



MARÍA TERESA PÉREZ MARTÍN

# Guía **360°** para **Ciudades Sostenibles**

**Cómo lograr  
la transformación con éxito**

**GUÍA 360°  
PARA CIUDADES  
SOSTENIBLES:  
CÓMO LOGRAR  
LA TRANSFORMACIÓN  
CON ÉXITO.**

**GUÍA 360°  
PARA CIUDADES  
SOSTENIBLES:  
CÓMO LOGRAR  
LA TRANSFORMACIÓN  
CON ÉXITO.**

Dra. María Teresa Pérez Martín

**Libros prácticos, 38.**

© de la edición: Ediciones Universidad de Salamanca & Iberdrola

© de los textos: María Teresa Pérez Martín

© de los dibujos e infografías: M<sup>a</sup> Teresa Pérez Martín / Iberdrola S.A.

1ª edición: Marzo 2023

ISBN: 978-84-1311-768-3

Depósito legal: S 25-2023

**Ediciones Universidad de Salamanca**

Plaza San Benito s/n

E-37002 Salamanca (España)

<http://www.eusal.es>

[eusal@usal.es](mailto:eusal@usal.es)

Maquetación: Iberdrola S.A.

Impresión y encuadernación: Gráficas Zamudio Printek S.A.L.

Hecho en UE-Made in EU

Todos los derechos reservados.

Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse ni transmitirse sin permiso escrito de Ediciones Universidad de Salamanca.

Ediciones Universidad de Salamanca es miembro de la UNE

Unión de Editoriales Universitarias Españolas

[www.une.es](http://www.une.es)

CEP. Servicio de Bibliotecas

**PÉREZ MARTÍN, María Teresa, autor**

Guía 360° para ciudades sostenibles: cómo lograr la transformación con éxito/ María Teresa Pérez Martín.—1ª Edición.—Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, [2023]

107 páginas : ilustraciones (color).—(Libros prácticos; 38)

DL S 25-2023.—ISBN 978-84-1311-768-3

1.Ciudades-Renovación. 2. Desarrollo sostenible.

**711.4:502.131.1**

# Contenido

<b>Prólogo</b>	<b>7</b>
<b>Nota de la autora</b>	<b>8</b>
<b>Propósito y alcance de la guía</b>	<b>10</b>

## CAPÍTULO 1

### Introduciendo la sostenibilidad en la ciudad **13**

<b>1.1 Hiperurbanización planetaria</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Qué se entiende por «sostenibilidad»</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Agenda 2030 y sus ODS</b>	<b>18</b>
1.3.1 Transformaciones necesarias para la consecución de los ODS	19
1.3.2 Proceso de localización de los ODS en las ciudades	21
1.3.3 ODS: 11 Ciudades y comunidades sostenibles	21
<b>1.4 Nueva Agenda Urbana ONU-Hábitat</b>	<b>22</b>

## CAPÍTULO 2

### Hacia una ciudad próspera, sostenible e inteligente **24**

<b>2.1 Electrificación de la ciudad</b>	<b>26</b>
<b>2.2 Digitalización de la ciudad</b>	<b>27</b>
<b>2.3 Ciudades como nodos de conocimiento</b>	<b>27</b>
<b>2.4 Ciudades circulares</b>	<b>28</b>
<b>2.5 Comunidades socialmente inclusivas</b>	<b>29</b>
<b>2.6 Ciudades resilientes</b>	<b>29</b>
<b>2.7 Gobernanza colaborativa</b>	<b>30</b>

## CAPÍTULO 3

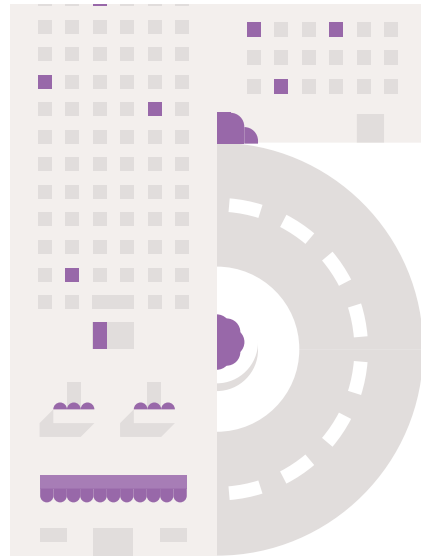
### Fase primera. Preparación del proceso de transformación **31**

<b>3.1 Factores de éxito para crear ciudades sostenibles</b>	<b>33</b>
3.1.1 Misión: el bienestar de las personas	33
3.1.2 Visión holística, sostenible y a largo plazo	34
3.1.3 Fijación de metas medibles y alcanzables con políticas coherentes basadas en alianzas	35
3.1.4 Con políticas coherentes basadas en alianzas	36
<b>3.2 Desarrollo y liderazgo: el líder y composición de los equipos</b>	<b>36</b>
<b>3.3 Gobernanza urbana integrada</b>	<b>37</b>
3.3.1 Partes interesadas invitadas al proceso	37
3.3.2 Fomento de la participación ciudadana	38

## CAPÍTULO 4

### Fase segunda. Análisis y diagnóstico de los retos urbanos **41**

<b>4.1 Enfoque de nicho como punto de partida</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Sistema de recogida y gestión de datos urbanos</b>	<b>43</b>
4.2.1 Gestión de datos climáticos	44
4.2.2 Gestión de datos para una movilidad urbana integral	45
4.2.3 Gestión de datos de producción de residuos y soluciones	46
<b>4.3 Diagnóstico de los retos sociales y soluciones</b>	<b>46</b>
4.3.1 Promover la inclusión social	47
4.3.2 Asegurar la equidad social e intergeneracional	48
4.3.3 Fomentar la cohesión social	49
<b>4.4 Diagnóstico de los retos ambientales</b>	<b>53</b>
4.4.1 Lucha contra el cambio climático	53
4.4.2 Mejora de la calidad del aire	53
4.4.3 Mejora de la calidad del agua	54
4.4.4 Gestión sostenible de recursos naturales y prevención de residuos	55
4.4.5 Promoción de la salud y el bienestar	56

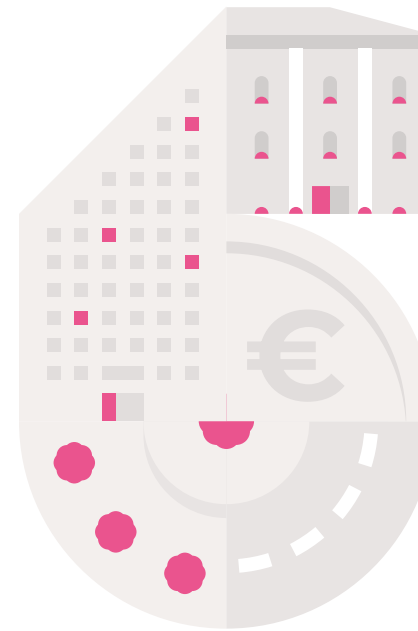


**CAPÍTULO 5**

**Fase tercera. Plan de implementación de soluciones sostenibles 57**

<b>5.1 Diseño urbano sostenible</b>	<b>59</b>
5.1.1 Diseño de la ciudad como un ecosistema inteligente	59
5.1.2 Revitalización de las ciudades	60
5.1.3 Integración de las zonas perirurbanas	60
5.1.4 Modelo de la ciudad de los 15 minutos	62
<b>5.2 Transición energética efectiva y eficaz</b>	<b>63</b>
5.2.1 Redes eléctricas inteligentes (Smart Grids)	63
5.2.2 Edificios ecológicos, energéticamente eficientes e inteligentes	64
5.2.3 Edificios ecológicos, energéticamente eficientes e inteligentes	65

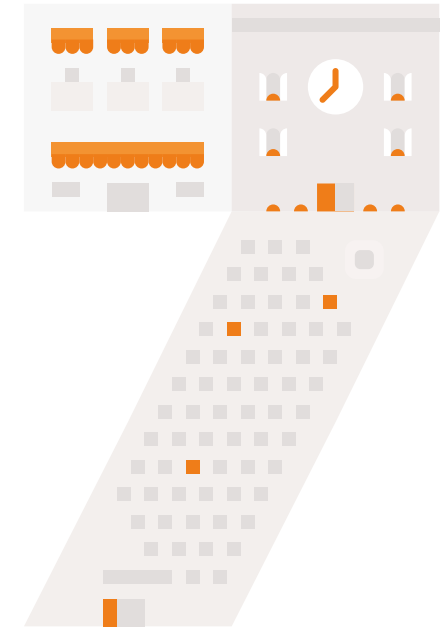
<b>5.3 Movilidad sostenible adaptada a las necesidades</b>	<b>68</b>
5.3.1 Movilidad como servicio	69
5.3.2 Movilidad intermodal	70
5.3.3 Movilidad multienergía	71
<b>5.4 Fomento de la resiliencia urbana</b>	<b>72</b>
5.4.1 ¿Qué es la resiliencia urbana?	72
5.4.2 Desarrollo de la capacidad de resiliencia	73
<b>5.5 Acciones y estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático</b>	<b>74</b>
5.5.1 Acciones de mitigación del c. climático	74
5.5.2 Acciones de adaptación del c. climático	75
<b>5.6 Renaturalización de las ciudades</b>	<b>78</b>
5.6.1 Qué son las soluciones basadas en la naturaleza (SbN)	78
5.6.2 Las SbN para prevenir los desastres climáticos	80
5.6.3 Ciudades costeras y situadas en zonas áridas	80
5.6.4 Las SbN en el casco urbano	81
<b>5.7 Transitando hacia la economía circular</b>	<b>82</b>
5.7.1 Acciones circulares	82
5.7.2 Palancas para realizar acciones circulares	83
5.7.3 Clústeres empresariales, motor de la circularidad	85
5.7.4 Circularidad a escala regional	85
5.7.5 Gobernanza circular	86
<b>5.8 Despliegue de la inteligencia artificial</b>	<b>87</b>
5.8.1 Inteligencia artificial y el internet de las cosas	88
5.8.2 La disrupción llega a la ciudad	90



**CAPÍTULO 6**

**Fase cuarta. Búsqueda de financiación y asociaciones 93**

<b>6.1 Mecanismos y modos de financiación</b>	<b>95</b>
<b>6.2 Alianzas multinivel y multisectorial</b>	<b>96</b>
<b>6.3 Alianzas internacionales de gobiernos locales</b>	<b>97</b>
<b>6.4 Redes de apoyo al desarrollo de las ciudades</b>	<b>97</b>



**CAPÍTULO 7**

**Fase quinta. Monitorización y evaluación de resultados 99**

<b>7.1 Proceso de evaluación y mejora continua</b>	<b>100</b>
<b>7.2 Gestión financiera y rendición de cuentas</b>	<b>101</b>
<b>7.3 Índice de ciudades sostenibles</b>	<b>102</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>104</b>



## Prólogo

La pertinencia de una iniciativa se mide por la resonancia que adquiere con el tiempo. En este sentido, frente a la importante crisis ecológica, climática y social que atravesamos, una guía como esta, que abre la ventana a un mundo más sostenible, es muy bienvenida. Tiene además la virtud adicional de abordar de frente la cuestión local y regional. Resulta cada vez más evidente que los compromisos internacionales con los Objetivos de Desarrollo Sostenible tendrán poco efecto si no existe voluntad de una acción concreta a nivel local. El caso de las ciudades es un claro ejemplo de esta realidad: en un mundo muy urbanizado, las ciudades concentran todos los desafíos del desarrollo sostenible, ya sean ecológicos (contaminación atmosférica, restauración de suelos), sociales (desigualdades, prosperidad) o políticos (buena gobernanza). Conocer las oportunidades de transformación hacia la sostenibilidad se convierte en una evidente necesidad.

Para ello, se necesita disponer de una obra relevante y adaptada a las necesidades de los entes territoriales. Gracias a su perspectiva tanto teórica como práctica, esta guía cumple su objetivo. Un inventario de las últimas tendencias en materia de desarrollo sostenible en las ciudades es, sin lugar a duda, una herramienta educativa y operativa al servicio de los ciudadanos y los políticos locales. En este sentido, esta guía aporta un enfoque integral, presentando un diagnóstico sólido de los problemas, una variedad de posibilidades de transformación y los medios de evaluación necesarios. De esta manera se promueve una visión sumamente innovadora, más científica, participativa y autocrítica de la acción pública. Se trata de una perspectiva que el Congreso de Poderes Locales y Regionales del Consejo de Europa apoya y promueve plenamente a través de sus actividades.

De la lectura de la guía se desprenden tres lecciones. Por un lado, si bien los desafíos que aborda son numerosos, también lo son las soluciones que propone; el lector seguramente se sorprenderá por la multitud de posibilidades para transformar una ciudad en un lugar más sostenible. Por otro lado, podemos hacer que la sostenibilidad

rime con prosperidad, utilizando todos los recursos a nuestro alcance: economía circular, inteligencia artificial, nuevas formas de movilidad, etc. Y, por último, iniciar una conversión hacia la sostenibilidad significa aceptar un compromiso con respecto a un proceso múltiple, que se traduce en desarrollo tecnológico, a la vez que se opera una transformación política, social y económica, junto con una evolución de principios y valores. Esta complejidad enriquece el potencial político: por eso, estoy convencido de que las ciudades serán el motor de innovación política del mañana.

La obra que tiene ahora en sus manos le dará a conocer todo tipo de reformas necesarias para operar la transformación hacia la sostenibilidad, desde las más a las menos costosas, considerando, además, las diversas posibilidades de financiación. Si bien los municipios y ciudades pueden inspirarse en las propuestas que presenta esta guía, las asociaciones y los ciudadanos también están invitados a hacerlo, confiando en su capacidad para adaptar estas herramientas al marco territorial, con la precisión y resiliencia que las caracteriza, capacidad de la que somos testigo en el Congreso de Poderes Locales y Regionales del Consejo de Europa.

Rafael Benitez

Director

Congreso de Poderes Locales y Regionales

Consejo de Europa

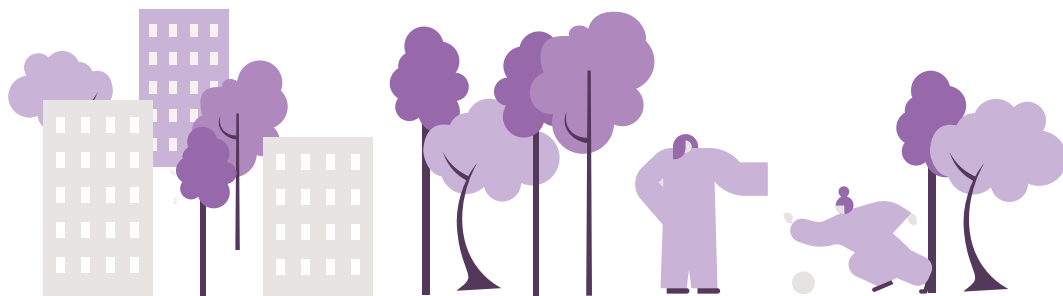
## Nota de la autora

Las ciudades marcan la vida de las personas que viven en ellas. Las experiencias vitales, el crecimiento personal y el desarrollo profesional, así como las oportunidades que brinda la vida dependen, en mayor o menor medida, del lugar de residencia. Mi recorrido vital ha transcurrido por muchas ciudades de distintos países, al compás de las costumbres, del estilo de vida y de las oportunidades que ofrecían cada una de ellas.

Madrid fue la ciudad donde nací y por la que siento una especial atracción, a pesar de no haber residido nunca en ella. Madrid es esa ciudad palpitante, genuina y cosmopolita que puede presumir de ofrecer una forma única de vida y de concentrar la esencia pura de España.

Mi infancia y adolescencia transcurrió felizmente en Mérida, antigua Emérita Augusta, capital de Lusitania durante el Imperio Romano. Mérida es ciudad Patrimonio de la Humanidad y actual capital de Extremadura. Recuerdo pasar mis primeros años jugando con otras niñas y niños en un hermoso parque infantil, justo en frente de casa, con muchos columpios, toboganes y pista de patinaje. Un frondoso espacio verde lleno de palmeras, plátanos, cipreses, algún sauce llorón y un gran estanque con patos y cisnes. Todos los días, después de comer, mis padres y yo íbamos a descansar a orillas del embalse de Proserpina, construido por los romanos para abastecer de agua a la ciudad y que se convirtió, siglos después, en zona de recreo de los emeritenses. Este tiempo diario que pasábamos en el medio natural, bien pudo ser el inicio de mi amor por la Naturaleza, abriendo mis sentidos para percibir sus cambios, según iban pasando las estaciones del año:

*Durante el invierno, el silencio total no existe, agudizando el oído, se percibe el ruido de los torrentes del agua bajando de las montañas o el sonido del viento agitando las ramas de los árboles. Pero, no hay nada más fascinante que sentir cómo el silencio se rompe con el batir de las alas de las grandes aves, como las grullas o los buitres. Es*





en primavera cuando el festival empieza de verdad, con los cantos de los pinzones, oropéndolas y cucos, durante el día, y la música del búho ululando por las noches. En verano, cuando la Madre Tierra se encuentra con el Sol, el murmullo del agua disminuye, pasando la batuta al sinfín de insectos que compiten por entonar la nota más alta. Aunque nada es tan espectacular como la berrea, uno de los fenómenos sonoros más impresionantes que jamás se pueda escuchar durante los meses de otoño.

A finales de los 80 y con apenas 18 años, tuve la experiencia de vivir sola en una gran ciudad: multitud de gente diversa, tráfico, grandes distancias, peligros y oportunidades. Durante más de un año, residí en Colonia, declarada Patrimonio de la Humanidad, la cuarta ciudad más grande de Alemania y centro neurálgico económico de la cuenca del Rin. Colonia es conocida por su majestuosa catedral gótica, el agua de colonia 4711, la cerveza Kölsch y su famoso carnaval. Fue entonces cuando conocí lo que es el ordenamiento urbano coherente e integral, la puntualidad de los medios de transporte público, la comodidad del uso del tranvía y el diseño urbano a largo plazo, depurado de artificios innecesarios y obsoletos. En Alemania, aprendí, además, la educación cívica y el respeto por el espacio público, un lugar común de todos y para todos, que se mantiene siempre limpio, sin ruidos y en buen estado.

A principios de los 90, cursé mis estudios de Derecho en la Universidad de Salamanca, cuna castellana del saber y del conocimiento. Con la merecida consideración de Ciudad Patrimonio de la Humanidad, Salamanca es una hermosa ciudad que cuida con esmero su belleza arquitectónica, su universidad, su plaza mayor, sus catedrales y su historia. Con el paso de los siglos, la Universidad de Salamanca ha ido trabajando en cultivar al máximo la calidad de la educación superior, invirtiendo en investigación y en la formación del capital humano. Hoy, la Universidad es, además, esa plaza del conocimiento donde se construye el futuro, mientras se recuerda el pasado y donde se generan nuevas ideas en beneficio de la sociedad.

En la década de los 90, residí durante siete años en Estrasburgo, testigo privilegiado de la construcción europea. Bañada por el Rin, esta ciudad ha sido declarada Patrimonio de la Humanidad por sus casas con entramado de vigas vistas y su catedral de una sola torre. A Estrasburgo le debo mucho: mi vocación ambiental y la especialización en Derecho del Medio Ambiente. De la mano de mis mentores, el profesor Charles Alexander Kiss, conocido como uno de los padres del Derecho Internacional del Medio Ambiente y el profesor Vlad Constantinesco, experto en la Unión Europea, redacté mi tesis doctoral, publicada con el título: *Que fait le village planétaire de ses déchets dansge-reux?*, en español *¿Qué hace la aldea global con sus residuos peligrosos?* Trabajé, además, en la Facultad Robert Schumman y en la Secretaría del Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, del Consejo de Europa. En Estrasburgo, conocí las bondades del uso de la bicicleta como principal medio de transporte, las primeras medidas de movilidad intermodal vehículo-tranvía-bicicleta para acceder a la ciudad, la organización de la vida asociativa en favor del bienestar social y el valor de la cultura como signo de identidad local. Pero, sobre todo, me quedo con el encuentro de personas auténticas, cuya amistad guardo como un tesoro; personas

fieles a estilos de vida más ecológicos y saludables, verdaderamente comprometidas con la protección medioambiental.

Situada a orillas del lago Lemán, el mayor de la Europa occidental, Ginebra es una bonita ciudad fronteriza, desde donde se divisan los Alpes. Como sede europea de Naciones Unidas, alberga un gran número de nacionalidades diferentes y cuenta con un alto nivel de vida. Ginebra me ofreció mi primera oportunidad laboral en el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, un espacio diverso y multicultural, desde donde pude observar, durante las reuniones de la Conferencia de las Partes, cómo la diplomacia verde crea consenso o cómo el lobby ambiental influye en la gestación de los textos de los convenios internacionales.

A principios de la década de los 2000, durante siete años, desarrollé mi vida profesional en Bruselas, trabajando en el seno de instituciones europeas, en temas relacionados con el medioambiente y la sostenibilidad. Me convertí, además, en madre de Víctor y Paloma, mis maestros en el arte de educar. Bruselas se presenta como un caleidoscopio de culturas de distintos orígenes: europeos, africanos, magrebíes y belgas; separados, a veces, tan solo por una calle, donde el reto de la cohesión social persiste en todos los ámbitos. La inestabilidad política del país se traduce, además, en un ordenamiento urbano algo caótico, con obras de infraestructuras que se eternizan, dificultando considerablemente la movilidad en la ciudad. Sin embargo, Bruselas es también la capital más verde de Europa, con un espléndido bosque en el corazón de la ciudad y numerosos grandes parques, que actúan como pulmones, proporcionando aire limpio y altos niveles de bienestar.

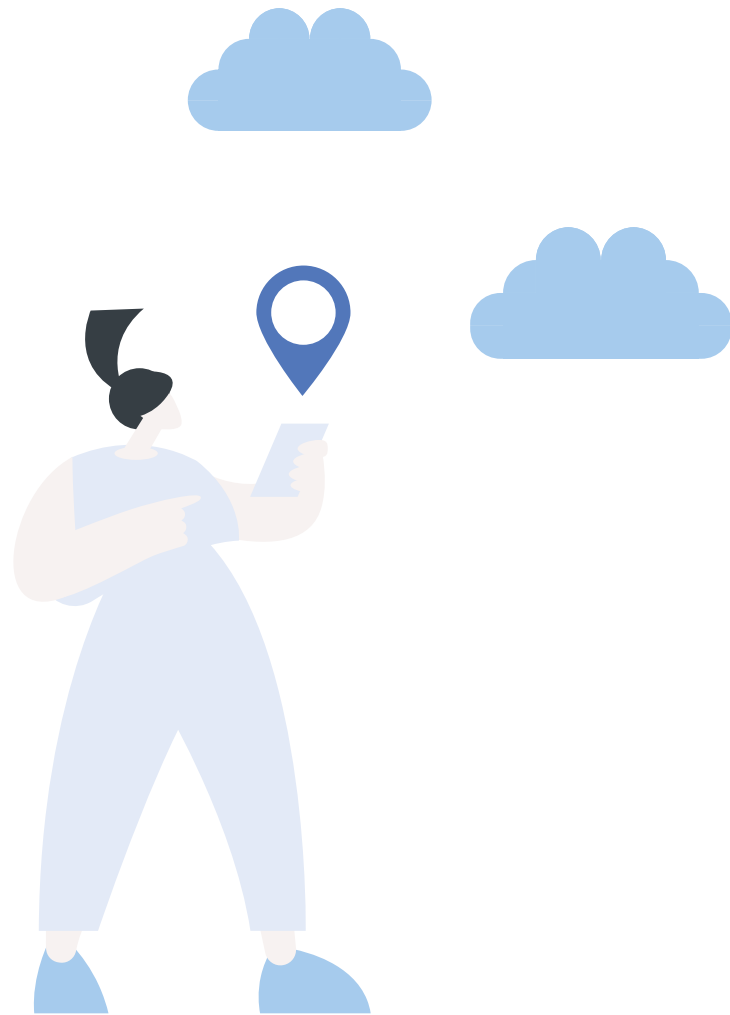
La dimensión espacio de mi vida se completa, además, con estancias de varios meses en otras ciudades como Boston, Budapest, Bonn, Mansfield y Grenoble.

En cuanto a la dimensión tiempo, pertenezco a una generación privilegiada que ha crecido en tiempos de paz y prosperidad, transitando entre milenios. Somos afortunados por haber conocido el sabor de la comida antes de ser modificada genéticamente o por bañarnos en ríos de aguas cristalinas. Hemos sido, además, testigos de la aparición de internet y del inicio de la digitalización. Este bienestar, sin embargo, nos ha distraído durante años de ser conscientes del impacto que generamos en el mundo. De nosotros depende, en definitiva, que la humanidad dé por fin un paso firme hacia la sostenibilidad, como un peldaño hacia la regeneración global de los ecosistemas, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero e implantando la circularidad en el uso de recursos naturales.

Hoy, escribo esta guía con la intención de contribuir a la construcción de ciudades más sanas, autosuficientes, resilientes, climáticamente neutras, inclusivas, ágiles e inteligentes, habiéndome convertido en una ciudadana más de este mundo, en una europea de corazón, que trabaja cada día por ganar la partida en el tablero de la sostenibilidad.

*María Teresa Pérez Martín*

## Propósito y estructura de la guía



El mundo continúa urbanizándose y las perspectivas a largo plazo predicen una hiperurbanización a nivel planetario. El impacto ambiental del crecimiento urbanístico se puede medir. A pesar de que las ciudades ocupan tan solo el 3 % de la Tierra, consumen entre el 60 % y 80 % de la energía mundial y contribuyen hasta un 75 % de las emisiones de carbono<sup>1</sup>.

Para evitar los impactos ambientales y posibles conflictos sociales, la expansión urbana tiene que realizarse basándose en políticas económicas adecuadas, con una urbanización bien planificada y gestionada, que apoye la creación de entornos productivos, atraiga la inversión y aumente la eficiencia económica. El objetivo es construir ciudades **autosuficientes** gracias a la circularidad de sus productos y servicios, **neutras** en las emisiones de carbono, **resilientes** frente a riesgos ambientales y sociales, **ágiles** a la hora de dar respuestas a las necesidades de sus ciudadanos e **inteligentes** en la gestión de recursos financieros. Las ciudades tienen que ser capaces de aplicar la inteligencia artificial en la búsqueda de soluciones, retener y potenciar el talento humano, convirtiéndose en hubs de conocimiento. Se trata de crear espacios de vida seguros, más verdes y sanos, con mayores oportunidades laborales y de inversión, donde los **ciudadanos sean cocreadores del entorno urbano** a través de procesos

transparentes de gobernanza colaborativa y las alianzas público/privadas, junto con la academia, las organizaciones no gubernamentales. Estas transformaciones son aún más necesarias en el nuevo panorama urbano, generado tras la pandemia, con escenarios futuros desconocidos que precisan análisis rigurosos y novedosos, donde la evidencia demuestra que las respuestas han de ser locales, desde la proximidad y la transversalidad.

## Propósito y estructura de la guía

Esta guía se presenta como una herramienta de orientación especialmente diseñada para facilitar la labor a todas aquellas las personas que trabajan en el desarrollo urbano sostenible de cualquier ciudad del mundo.

Tiene como objetivo ofrecer un apoyo metodológico para la elaboración de estrategias urbanas de sostenibilidad, facilitando la redacción de los documentos que contengan los planes urbanos de desarrollo. Sirve además para impulsar los procesos de localización de la **Agenda 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible**, identificando cuáles son los **factores de éxito para crear ciudades prósperas, sostenibles e inteligentes**. Esta guía constituye una referencia internacional en manos de los dirigentes de gobiernos locales, regionales y metropolitanos, diseñadores de políticas, entidades de la administración pública, profesionales del sector privado y de organizaciones sin ánimo de lucro, así como otros organismos, que estén implicados en la creación de entornos urbanos sostenibles.

Igualmente, podrán beneficiarse del uso de esta guía tanto profesores como estudiantes universitarios de disciplinas académicas relacionadas, docentes de educación superior, así como aquellas personas impulsoras de la participación ciudadana en los procesos de toma de decisión a nivel local.

La guía es el resultado de un largo proceso de investigación y reflexión sobre las mejores prácticas puestas en marcha por ciudades de todo el mundo, con especial énfasis en las acciones relacionadas con la sostenibilidad ambiental. Se ha elaborado teniendo en cuenta distintas fuentes bibliográficas a escala internacional, así como webinars, conferencias, etc., con el fin de enriquecer el contenido y extender su alcance geográfico.

A lo largo de este documento, el término «ciudad» es empleado en su sentido más amplio, abarcando todas las entidades subnacionales geográficas, como comunidades, municipios, ciudades y sus barrios, aglomeraciones metropolitanas, e incluso, para englobar, también a los niveles de gobierno correspondientes: gobiernos locales, ayuntamientos, etc.




Por último, esta guía pretende, además, convertirse en un instrumento vivo y dinámico, que se irá adaptando a partir de las aportaciones de sus lectores. Se presenta

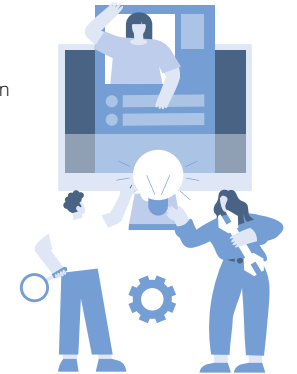
# Guía 360° Ciudades sostenibles

## ¿Cómo lograr la transformación con éxito?

-  Regenerativas
-  Ágiles
-  Resilientes
-  Transparentes
-  Autosuficientes
-  Circulares
-  Climaticamente neutras
-  Inclusivas
-  Prósperas
-  Inteligentes

## Objetivo y propósito

-  **Facilitar la labor** a las personas que trabajan en el desarrollo urbano sostenible
-  **Apoyo metodológico** / herramienta de orientación para entes locales en la elaboración de estrategias urbanas
-  **Material educativo** en disciplinas de enseñanza



## Estructura



como un espacio abierto a la interacción con las personas que deseen compartir las distintas perspectivas y experiencias del desarrollo urbano<sup>2</sup>.

## Estructura de la guía

La guía ha sido elaborada con el propósito de acompañar a todos los actores locales a la hora de desbloquear el potencial de la ciudad y crear oportunidades inclusivas para sus habitantes, negocios y futuras generaciones.

El punto de partida de este proceso se localiza en la fase preparatoria (fase 1) que consiste en la formación de los recursos humanos: la identificación **del liderazgo**, la composición de equipos y los mecanismos de fomento de la participación ciudadana activa. Se completa con la **definición de metas e indicadores de evaluación**. Sirve, además, de instrumento de orientación en la etapa de **recogida y gestión de datos**, necesarios para el **análisis y diagnóstico de los retos urbanos sociales y medioambientales** (fase 2). No está pensada como un decálogo de acciones a llevar a cabo, sino más bien como un instrumento de orientación de cómo asegurar la cohesión social, la equidad de género e intergeneracional, el acceso a viviendas y servicios públicos, el desarrollo de economías locales resilientes, la lucha contra el cambio climático, la mejora de la calidad del aire y el agua, la gestión ecológicamente racional de residuos, así como la promoción de la salud y bienestar.

El valor añadido de esta guía reside en la presentación del conjunto de acciones que componen **el plan de implementación de soluciones sostenibles** (fase 3), que responden a las siguientes cuestiones:

1. Cómo realizar un **diseño urbano inteligente y sostenible**, considerando la ciudad como un ecosistema vivo, ágil y resiliente, donde se incluya el valor de las zonas periurbanas.
2. Cómo operar la **transición energética de manera eficaz**, a través de la electrificación de los sistemas operativos, la descarbonización del transporte, la eficiencia energética de los edificios y la creación de distritos de balance energético positivo.
3. Cómo orientar a las autoridades locales en la **planificación de una movilidad sostenible como servicio, intermodal y multienergía**, adaptada a las necesidades de la ciudad.
4. Qué estrategias son necesarias para **potenciar la resiliencia urbana** frente a riesgos ambientales y/o derivados de conflictos sociales.
5. Cuáles son las **mejores acciones, estrategias y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático**, con especial atención a la puesta en práctica de **soluciones basadas en la naturaleza**.

6. Cuáles son las **palancas más eficaces para introducir la economía circular** en la ciudad y potenciar así la prosperidad a nivel local.

7. Cómo llevar a cabo el **despliegue de la inteligencia artificial y la digitalización** de los servicios de la ciudad.

La guía contiene, igualmente, las herramientas prácticas para facilitar la **búsqueda de financiación y el desarrollo de alianzas** tanto multinivel como multisectorial. Se completa con la presentación de los beneficios que aportan las **redes de ciudades** en el recorrido hacia la sostenibilidad (fase 4). Por último, este documento se cierra con una presentación de los medios de **monitorización** de todo el proceso de transformación hacia una ciudad más próspera, sostenible e inteligente, así como los mecanismos para realizar la **evaluación continua** de los resultados obtenidos (fase 5).

## Referencias visuales de la guía

Código visual de los contenidos destacados de la guía.

### Texto sobre fondo gris:

Información adaptada de las fuentes bibliográficas referenciadas.

### Texto sobre fondo azul:

Ejemplos prácticos destacados en la guía.

Notas.

<sup>1</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2022). *Objetivo 11: lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

<sup>2</sup> Enviar los aportes, opiniones y perspectivas al correo: [mariateresaperez@icasal.com](mailto:mariateresaperez@icasal.com)

<sup>3</sup> <https://www.ciudadesostenible.eu/informe-mundial-de-ciudades-2022/>

# Introduciendo la sostenibilidad en la ciudad



# Introduciendo la sostenibilidad en la ciudad

# 1

Las ciudades son núcleos de población que evolucionan en un mundo globalizado, que se siente actualmente forzado a desarrollar su capacidad transformadora, agitando sus propios fundamentos. Un mundo invitado a entrar en la era de la sostenibilidad, como antesala necesaria para conseguir implantar un **sistema global regenerativo**. Un nuevo enfoque que permita restaurar el capital natural y sus servicios ecosistémicos, que suministran aire limpio, agua potable y alimentos, además de ser imprescindibles para garantizar la resiliencia a largo plazo. El reto actual no consiste en gestionar el aumento de la población mundial, sino más bien en cuestionar ciertos estilos de vida insostenibles. La humanidad está llamada a eliminar las emisiones de carbono que genera, eliminando la inversión en combustibles fósiles, con el fin de facilitar la transición energética hacia fuentes renovables. Tendrá, además, que empezar a pagar las facturas que está recibiendo del planeta, mientras encuentra la manera de responder a tres desafíos: armonizar a nivel global el sentido de justicia, en términos de igualdad y equidad; invertir en la puesta en marcha de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) e impulsar la innovación.

Las ciudades crecen en un mundo incierto, donde **el futuro ya no es una extensión del presente, sino un futuro resiliente**. En este contexto, las ciudades están llamadas a operar la transformación en un panorama económico inestable: con tendencias sociales que originan cambios en la movilidad, en el mundo laboral (teletrabajo) o en el valor de la propiedad inmobiliaria. A la vez, tienen que cumplir con la obligación de proporcionar una cadena de suministro de energía y alimentos, que sea sólida y resistente. Todos estos cambios, acelerados por la pandemia, son asimilados por las ciudades de manera diferente, en función de sus estructuras de gobierno, liderazgo, finanzas y circunstancias socioeconómicas y medioambientales. En algunas partes del mundo, las ciudades crecen seducidas por la digitalización de sus servicios, lo que supone el aumento del almacenamiento de datos y el consecuente crecimiento de la demanda de energía. La aceleración del uso de la tecnología necesita, igualmente, una capacitación adicional del talento humano, tanto en las empresas como en el sector

público, así como una carta de derechos digitales y sistemas robustos de ciberseguridad. Mientras que algunas apuestan por implantar la inteligencia artificial para garantizar el buen funcionamiento de la urbe, en otras, por el contrario, se aprecia una mirada más humana a la hora de diseñar su desarrollo, centrándose en nuevos modelos urbanísticos de proximidad, donde se fomenta el comercio local frente al comercio en línea o el uso de nuevos modos de movilidad en el entorno urbano.

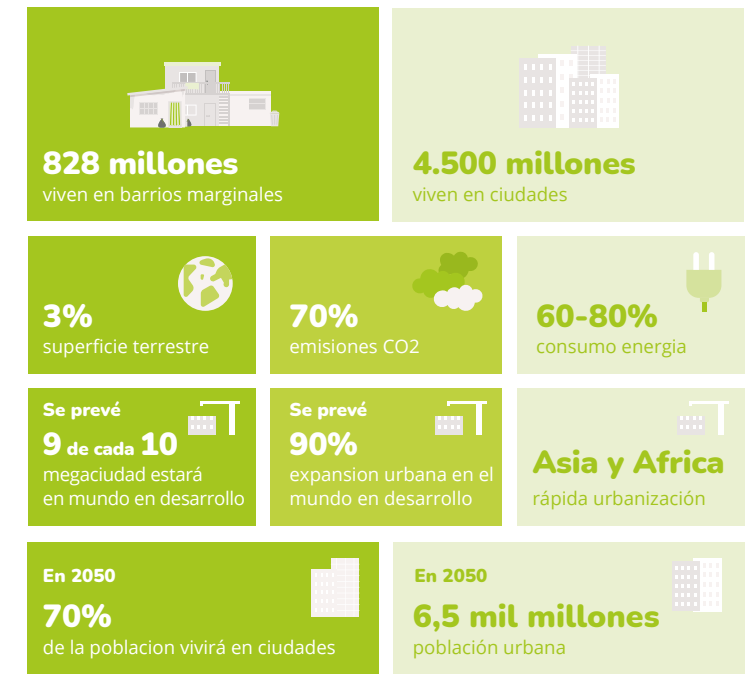
### 1.1 Hiperurbanización planetaria

A finales de 2022, la humanidad alcanzó la cifra de 8 billones de habitantes en el planeta. Todavía se desconoce en qué medida la crisis pospandemia contribuirá a producir cambios demográficos sustanciales o duraderos, sin embargo las perspectivas a largo plazo siguen prediciendo que el mundo se urbanizará aún más durante la próxima década, pasando del 56,2 % de la población mundial actual al 68 % para 2050<sup>3</sup>.

La mitad de la humanidad, aproximadamente 4 500 millones de personas, vive actualmente en ciudades y se calcula que esta cifra siga aumentando hasta alcanzar los 5 000 millones, en el año 2030<sup>4</sup>. Para el 2050, dos tercios de la población mundial **vivirá en centros urbanos de mayor o menor dimensión**. El ritmo de urbanización de las ciudades será probablemente correlativo a las expectativas de crecimiento del

# Hiperurbanización Planetaria

## Las ciudades representan un 80% del PIB mundial



producto interior bruto (PIB) en cada país. Para el 2050, se espera la incursión de las economías emergentes en el listado de las diez potencias mundiales, que se presenta en el siguiente orden: China, India, Estados Unidos, Indonesia, Brasil, Rusia, México, Japón, Alemania y Reino Unido<sup>5</sup>.

Según las previsiones, todas las regiones del mundo se urbanizarán más en la próxima década, aunque se considera que las zonas muy urbanizadas actualmente reducirán su tasa de crecimiento. El 96 % del crecimiento urbano se producirá en las regiones menos desarrolladas de Asia oriental, Asia meridional y África. Solamente, tres países, India, China y Nigeria representarán el 35 % del aumento total de la población urbana mundial en el 2050.

Actualmente, más de la mitad del África subsahariana es rural y el resto vive en las ciudades. Sin embargo, esta tendencia podría cambiar en los próximos veinte años, al igual que ocurre en China, India y en el Sureste Asiático. A pesar de que las actividades agrícolas se desarrollan en zonas rurales, todas ellas están dirigidas a suplir bienes y servicios en las ciudades. Gracias a la mejora de la maquinaria y de la tecnología en el campo, se estima que una mínima mano de obra podrá suministrar alimentos para una mayor población; por lo que se prevé un éxodo masivo del mundo rural hacia la ciudad, principalmente en países de África y Asia que, hasta la fecha, sostenían su





economía en la producción agrícola. Como consecuencia del incremento exponencial de la urbanización en estas regiones del mundo, se estima que algunas de sus ciudades se conviertan en megápolis, con más de 10 millones de personas en las áreas metropolitanas.

Este aumento demográfico imparable en áreas urbanas supone una fuerte presión sobre los recursos naturales, principalmente en el suministro y calidad del agua potable, en el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en el deterioro de la calidad del aire y en la producción de residuos. El impacto se puede medir: **a pesar de que las ciudades ocupan tan solo el 3 % de la tierra, consumen entre el 60 % y 80 % de la energía mundial y contribuyen hasta un 75 % de las emisiones de carbono**<sup>6</sup>. Para evitar conflictos sociales y amenazas medioambientales, la expansión acelerada de las megápolis tendrá que realizarse sobre la base de políticas macroeconómicas adecuadas, con una urbanización bien planificada y gestionada, que fomente la creación de entornos productivos, aumente la eficiencia económica, la equidad social y la protección medioambiental.

## 1.2 Qué se entiende por «sostenibilidad»

La idea de sostenibilidad más reconocida actualmente proviene de la evolución del concepto «desarrollo sostenible», que se define como el crecimiento que permite «satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» (Bruthland, 1987). Dado que se trata de un concepto objeto de **múltiples interpretaciones**, la comunidad internacional ha ido trabajando, en los últimos años, para dotar de contenido sustancial y sentido consensuado a la noción de desarrollo sostenible, a través de la adopción de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). De esta manera se ha ido dando forma a la idea de sostenibilidad, que implica:

- el respeto a los límites naturales de absorción y regeneración de los ecosistemas, y
- la obligación de conservar los recursos naturales para satisfacer las necesidades de futuras generaciones.

La sostenibilidad plantea el reto de asegurar el bienestar de una población mundial, que está en constante crecimiento, mientras se reduce la capacidad que tiene el planeta para sostenerlo en el tiempo. Esto exige **desacoplar el desarrollo económico de la sobreexplotación de recursos naturales**, es decir, disociar la prosperidad humana de la degradación ambiental, mediante la descarbonización, la economía circular, que promueva la reutilización y reciclaje de materiales, y el respeto del valor del capital natural. De manera similar, el uso de agua dulce y demás recursos no renovables debe desvincularse del progreso económico. En este sentido, los enfoques relacionados con el **ciclo de vida del producto** son fundamentales para reducir la sobreexplotación,



aplicando la circularidad al diseño y gestión de los flujos de recursos naturales, a la vez que se impulsa la revolución digital, como gran facilitador del desacoplamiento y la circularidad.

Partiendo de la necesidad de desacoplar crecimiento económico del uso de los recursos finitos del planeta, la idea de sostenibilidad está adoptando dimensiones diferentes. La primera está ligada a **la irrupción de la tecnología digital y la inteligencia artificial**, que proporciona soluciones sostenibles a problemas ambientales (vehículos eléctricos, comunidades de energía, movilidad, etc). La digitalización convierte a la sostenibilidad en una nueva manera de afrontar el futuro, como una **gran oportunidad de crecimiento económico**, al obtener ganancias de la solución de problemas ambientales y sociales, en lugar de externalizar los costes<sup>7</sup>.

La segunda perspectiva es **más filosófica**, en la misma línea de pensamiento que entiende la sostenibilidad como una **creciente sabiduría práctica**, basada en el **rescate de valores ancestrales**. Esta idea se traduce en estilos de vida más frugales, donde se busca poseer únicamente lo necesario, eliminando todo gasto innecesario. Equivale a crear más y consumir menos. La sostenibilidad entendida como sobriedad (o «el fin de la abundancia»<sup>8</sup>), toma forma en los estilos de vida nórdicos, como es el *Hygge*, que significa: cómo encontrar la felicidad en las pequeñas cosas, o de la Ley de *Jante*, una



# Sostenibilidad en palabras

**S**entido común y sabiduría ancestral

**O**bservación del entorno natural y social

**S**ociedades conscientes, concienciadas y comprometidas

**T**iempo marcado por ciclos naturales

**E**cosistemas marinos y terrestres regenerados y sanos

**N**aturaleza: enfoque a seguir por la actividad humana

**I**nteligencia en el uso de recursos naturales, financieros y humanos

**B**alace de factores económicos, sociales, ambientales

**I**nvestigación tecnológica, innovación social e información disponible

**L**ímites biofísicos del planeta, reducción huella de carbono

**I**nclusión social, laboral y digital, equidad género, justicia intergeneracional

**D**erechos humanos, dignidad humana, democracia y justicia social

**A**lianzas multisectoriales y multinivel

**D**igitalización inclusiva y universal

# Sostenibilidad

- **Antesala del sistema global regenerativo**
- **Creciente sabiduría práctica**
  - ▬ Respeto por los límites biofísicos de ecosistemas
  - ▬ Conservación de los recursos naturales para futuras generaciones
- **Desacoplar desarrollo económico de la sobreexplotación de recursos naturales**
- **Rescate de valores / Sociedades más sobrias**
- **Máxima durabilidad de materiales**
- **Oportunidad de crecimiento económico**

especie de ley socialmente aceptada dentro de las comunidades escandinavas, donde se piensa más en el grupo o colectivo, que en el propio individuo.

La dimensión temporal de la sostenibilidad viene marcada por la noción de durabilidad (sostenibilidad en francés es *durabilité*), que es uno de los ejes sobre los que pivota la economía circular, es decir, garantizar la máxima durabilidad de un producto, de sus componentes y de los materiales que lo componen, desde el momento de su diseño. Esta perspectiva de durabilidad contrasta paradójicamente con la **idea actual de modernidad líquida** (filósofo Zygmunt Bauman), que hace referencia a una sociedad más fluida, en constante transformación, caracterizada por la transitoriedad, la inestabilidad y la incertidumbre.

Por último, la sostenibilidad adquiere una dimensión global a través del reconocimiento unánime de la urgencia climática, los movimientos sociales como los Chalecos Amarillos, Me too o Black Lives Matter, el rechazo de las nuevas generaciones a los patrones de consumo tradicionales, etc. La sostenibilidad está alcanzando el protagonismo que merece, como una nueva manera de vida que impulsa la transformación en todas las esferas sociales: mejor participación del consumidor, nuevas oportunidades de mercado en energías renovables, beneficios de la economía circular, creación de valor por

<p><b>1 ERADICACIÓN DE LA POBREZA</b></p> <p>Terminar con la pobreza en todas sus formas posibles en todas partes.</p>	<p><b>10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES</b></p> <p>Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.</p>
<p><b>2 HAMBRE</b></p> <p>Terminar con el hambre, lograr la seguridad alimentaria y nutricional y promover la agricultura sostenible.</p>	<p><b>11 CIUDADES Y ASENTAMIENTOS SOSTENIBLES</b></p> <p>Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.</p>
<p><b>3 SALUD Y BIENESTAR</b></p> <p>Asegurar vidas saludables y promover el bienestar para todos/as en todos los momentos de la vida.</p>	<p><b>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</b></p> <p>Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.</p>
<p><b>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</b></p> <p>Asegurar la calidad de la pertenencia educativa y promover las oportunidades de aprendizaje para todos/as.</p>	<p><b>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</b></p> <p>Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</p>
<p><b>5 EQUIDAD DE GÉNERO</b></p> <p>Lograr la equidad entre géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas.</p>	<p><b>14 VIDA SUBMARINA</b></p> <p>Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.</p>
<p><b>6 AGUA LIMPA Y SANEAMIENTO</b></p> <p>Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos/as.</p>	<p><b>15 VIDA DE TERRESTRES</b></p> <p>Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.</p>
<p><b>7 ENERGÍA LIMPIA Y ENERGÍAS RENOVABLES</b></p> <p>Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.</p>	<p><b>16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS</b></p> <p>Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos/as y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.</p>
<p><b>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</b></p> <p>Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos/as.</p>	<p><b>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</b></p> <p>Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.</p>
<p><b>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS</b></p> <p>Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.</p>	

En comparación con los ODM, los ODS cambian fundamentalmente la idea tradicional de desarrollo, haciendo hincapié en el **concepto de crecimiento inclusivo y coordinado**, en las siguientes cinco áreas:

**Personas:** acabar con la pobreza, el hambre, garantizar una vida sana, la educación y la inclusión de mujeres y niños.

**Prosperidad:** desarrollar una economía sólida, inclusiva y transformadora.

**Planeta:** proteger los ecosistemas a través de la eficiencia energética y el uso racional de los recursos naturales.

**Paz:** promover sociedades seguras y pacíficas e instituciones sólidas.

**Partenariado:** catalizar la solidaridad mundial para el desarrollo sostenible, a través de alianzas, conocimiento e innovación.

el talento productivo y retenido, gobernanza transparente y colaborativa, innovación tecnológica y social e inversiones financieras verdes. El objetivo es alcanzar un bienestar a nivel mundial más sano, ecológico y duradero.

### 1.3 Agenda 2030 y los ODS

El mundo está entrando en la **Era de la Sostenibilidad**<sup>9</sup>. Incluso existe una fecha que marca un hito importante en este proceso: el 25 de septiembre de 2015, cuando los gobiernos de 193 países adoptaron, por unanimidad, la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. «Hemos llegado a un momento decisivo de la humanidad», dijo Ban Ki Moon, el entonces secretario general de Naciones Unidas, cuando la Asamblea General adoptó «Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible». Bajo el lema de «no dejar a nadie atrás», la Agenda establece los ODS, cubriendo 17 áreas de enfoque y 169 metas específicas.

La adopción de los ODS es fruto de un largo proceso de reflexión basado en los avances logrados y los errores cometidos durante la implementación de los ODM, adoptados en 2001. Mientras que los ODM se centraron más bien en los retos sociales como, por ejemplo, en la reducción de la pobreza extrema en todas sus formas, los ODS abarcan



un ámbito más amplio que incluye los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo sostenible.

Se considera que la Agenda 2030 posee un espíritu **universal e integrador** y sirve como guía tanto para gobiernos como ayuntamientos, empresas, multinacionales, organizaciones no gubernamentales, universidades, agencias de cooperación, colegios y sociedad civil en general. Se presenta como **un nuevo contrato social de toda la humanidad** para lograr un desarrollo económico ético en el que **«nadie se quede atrás»**, valorando el capital natural, base de la economía y recordando los límites biofísicos del planeta. La Agenda 2030 actúa como una **palanca para operar la transformación**, como la **única narrativa positiva** que apuesta por un proyecto colectivo de la humanidad, basado en estrategias y alianzas multisectoriales y multinivel. Además, establece prioridades claras de desarrollo, fomenta la coherencia política para gestionar, financiar e involucrar; invita a innovar y al cambio de paradigma; mitiga los efectos nefastos del capitalismo, y deja bien claro que ninguna tecnología es relevante si no conlleva un beneficio social. La Agenda 2030 y sus ODS marcan el sendero hacia la economía circular, la resiliencia medioambiental, las energías renovables, la creación de empleos verdes, la equidad de género, la justicia

intergeneracional, la gobernanza ambiental, la responsabilidad social corporativa y la lucha contra el calentamiento global.

### 1.3.1 Transformaciones necesarias para la consecución de los ODS

Los objetivos de la Agenda 2030 y las obligaciones del Acuerdo de París sobre el cambio climático exigen transformaciones profundas en todos los países, que requieren acciones complementarias por parte de los gobiernos, la sociedad civil, la ciencia y las empresas. Sin embargo, en la mayoría de los países, los sectores interesados carecen de una comprensión consensuada o compartida de cómo se pueden poner en práctica los 17 ODS.

Para agilizar este proceso de cambio, el **informe *The World in 2050***<sup>10</sup> identifica seis áreas de transformación que implican **desafíos regulatorios e inversiones prioritarias** y exigen acciones por parte de los gobiernos nacionales y entidades locales, siempre respetando las interdependencias que existen entre los 17 ODS y siguiendo de cerca el conocimiento que proporcione la ciencia en cada momento<sup>11</sup>.

#### 1. Educación, género y equidad

La educación genera **capital intelectual humano**, por lo que una política sostenible debe garantizar la educación, capacitación y formación continua a lo largo de toda la vida de un individuo. Para operar esta transformación, es necesario tener en cuenta las tendencias demográficas que se prevén en el futuro, es decir, los movimientos migratorios hacia las ciudades, el progreso tecnológico, el aumento de la demanda de habilidades para acceder al mercado laboral, la desigualdad de ingresos, la participación de la mujer en el mundo laboral, el envejecimiento de la población y las bajas tasas de natalidad<sup>12</sup>.

#### 2. Salud, Bienestar y Demografía

Esta esfera de la transformación requiere, sobre todo, la **coordinación entre los ministerios de salud, social y trabajo** con el fin de fortalecer el sistema de salud en general, incluyendo el de prevención, el terapéutico, el control de enfermedades, la fertilidad, la higiene, el fomento de estilos de vida más saludables, así como la mejora de la calidad del agua y del aire.

#### 3. Descarbonización energética e industria sostenible

La descarbonización es una transformación crucial que busca reemplazar los combustibles fósiles por fuentes de energía limpia: eólica, solar, hidroeléctrica, geotérmica, nuclear, biomasa y otras fuentes potenciales, capaces de generar energía para calentar y enfriar edificios o facilitar el transporte, etc. Supone incrementar la inversión en la **investigación** sobre la mejora de los **sistemas de**

## Transformaciones para lograr los ODS



**almacenamiento energético** y en el uso de biomasa como energía térmica, en coherencia con la seguridad alimentaria y la conservación de la biodiversidad.

#### 4. Alimentos, tierra, agua y océanos sostenibles

Esta transformación parte de la constatación del aumento de los ingresos per cápita en todo el mundo y la consecuente presión sobre los ecosistemas. La primera área de intervención se centra en **sistemas agrícolas y pesqueros eficientes y resilientes**, a través de la adopción de estrategias específicas con respecto a los sistemas de cultivo, ganadería, acuicultura, pesca, silvicultura y producción de biocombustibles. Se necesitan **mejores prácticas de ordenación** del territorio, protegiendo la biodiversidad a través de cultivos intercalados, agrosilvicultura, reservas de biosfera y el empleo reducido de productos químicos. Urge garantizar la gestión ecológicamente racional del agua que permita el uso compartido para la producción de alimentos, el desarrollo urbano, la industria y la minería. También es importante mejorar la gestión de los ecosistemas terrestres y marinos, con el fin de facilitar el secuestro de carbono y conservación de la biodiversidad.

#### 5. Ciudades y comunidades sostenibles

Un primer enfoque de esta transformación se centra en garantizar el **acceso al suministro de agua potable**, el saneamiento y la eliminación de aguas residuales y residuos, tanto en zonas urbanas como rurales. Las inversiones en abastecimiento de agua y saneamiento deben ser complementarias con las medidas para abordar la sequía y escasez de agua para la agricultura y el consumo.

El incremento de la población en las ciudades exige, además, adoptar estrategias de **movilidad sostenible** a partir de la construcción de infraestructuras (carreteras, ferrocarriles, puertos, etc.) y de una red de transporte público sostenible.

Igualmente, las ciudades deben promover **asentamientos más compactos, seguros y saludables**, con numerosos espacios verdes que favorezcan la calidad de vida. La planificación urbana debe ser **participativa e inclusiva** para asegurar la resiliencia frente a los fenómenos meteorológicos extremos, como las olas de calor, sequías e inundaciones.

Por último, esta transformación en el entorno urbano exige dotarse de **autoridades locales competentes**, con recursos humanos y financieros adecuados, capaces de desarrollar estrategias integradas, siguiendo un diseño participativo.

#### 6. Revolución digital para el desarrollo sostenible

Conocida como la cuarta revolución industrial, la digitalización está transformando la mayoría de los sectores económicos: la agricultura de precisión en el sector agroalimentario; el uso de vehículos autónomos para la minería; la fabricación robótica y el comercio electrónico; las finanzas electrónicas; la telemedicina en la salud; el aprendizaje en línea; la gobernanza y voto electrónico, así como el uso de las redes sociales como medios de comunicación. La inteligencia artificial y las tecnologías digitales pueden aumentar la productividad económica, reducir

los costes de producción, impulsar **la economía circular, habilitar sistemas de energía sin emisiones de carbono** y ayudar a monitorizar y proteger los ecosistemas.

Sin embargo, la pérdida de puestos de trabajo, la invasión de la privacidad, el robo de identidades digitales o la piratería cibernética son algunas de las amenazas que conlleva esta transformación. Para hacer frente a estos riesgos es necesario: regular las infraestructuras y sistemas digitales; facilitar el acceso universal a la banda ancha móvil de alta calidad; fortalecer las instituciones públicas para gobernar y dar forma a innovaciones digitales.



### 1.3.2 Proceso de localización de los ODS en las ciudades

El proceso de localización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible consiste en **adaptar, poner en marcha y monitorizar** cada uno de los 17 ODS a nivel local, lo que implica **alinearse las distintas políticas y servicios de la agenda urbana** (vivienda, gestión de espacios públicos, transporte, alumbrado, etc.) **con cada uno de los ODS**. El proceso exige dotarse de los recursos y medios necesarios adicionales para cumplir con cada uno de ellos<sup>13</sup>.

Para poner en marcha el proceso de localización de los ODS, se han identificado **cuatro pasos fundamentales**; si bien es necesario considerar las particularidades de cada ciudad, el sistema de descentralización de cada país, así como el poder que ostenta el gobierno local<sup>14</sup>.

#### **Paso 1. Iniciar un proceso inclusivo y participativo de localización de los ODS.**

Esto implica generar conciencia sobre los ODS a nivel local, **involucrando a las partes interesadas** y priorizando el desarrollo sostenible a través de un sólido liderazgo político y acuerdos de gobernanza integrada.

#### **Paso 2. Fijar la agenda local de los ODS.**

Para asegurar que nadie se quede atrás en el desarrollo de un futuro más sostenible, es importante que las ciudades adapten los ODS globales a **una agenda ambiciosa, pero también realista**, con el respaldo y las aportaciones de los ciudadanos.

#### **Paso 3. Planificar la implementación de los ODS.**

Supone implantar los ODS desde una **perspectiva multisectorial** a largo plazo, a través de la creación de capacidades y recursos financieros adecuados.

#### **Paso 4. Monitorear los avances alcanzados en la consecución de los ODS.**

Se requieren sistemas de **datos desglosados para medir el avance local** e indicadores del cumplimiento de los ODS, a la vez que el desarrollo de la capacidad de respuesta y de rendición de cuentas.

Estos pasos tienen por objeto guiar los procesos locales de implementación de los ODS, proporcionando instrumentos que faciliten el diálogo a nivel local. No se trata de medidas exhaustivas que respondan a un único enfoque, sino que cada ciudad tendrá que **adaptar los objetivos y las estrategias de implementación a sus propias circunstancias**, respondiendo las necesidades locales. Así mismo, los gobiernos locales tienen que buscar sus propias soluciones para hacer frente a una serie de limitaciones que incluyen: «competencias políticas y fiscales limitadas, falta de acceso a financiación para el desarrollo, bajos niveles de capacidad institucional, falta de cooperación e integración gubernamental consolidadas entre los diversos niveles»<sup>15</sup>. Si no se reconocen y abordan los desafíos que enfrentan los gobiernos locales en muchas partes del mundo, los resultados de la aplicación de los ODS **no beneficiarán a la población urbana mundial por igual**.

### 1.3.3 ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles

El ODS 11 de la Agenda 2030 insta a «conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles». Se presenta como **una guía específica para actores locales** de todo el mundo, centrándose en la planificación territorial como elemento central del desarrollo sostenible. Las diez metas de este ODS requieren realizar, antes de 2030, las siguientes acciones coordinadas por parte de los gobiernos y administraciones locales<sup>16</sup>:

#### **Meta 11.1**

Asegurar el acceso de todas las personas a **viviendas y servicios básicos** adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.

#### **Meta 11.2**

Proporcionar acceso a sistemas de **transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles** para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

#### **Meta 11.3**

Aumentar la **urbanización inclusiva y sostenible** y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.

#### **Meta 11.4**

Redoblar los esfuerzos para proteger y **salvaguardar el patrimonio cultural y natural** del mundo.

#### **Meta 11.5**

Reducir significativamente el número de muertes causadas por los **desastres**, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de las personas en situaciones de vulnerabilidad.

#### **Meta 11.6**

Reducir el **impacto ambiental negativo per cápita** de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

#### **Meta 11.7**

Proporcionar **acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles**, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.



**Meta 11.8**

Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las **zonas urbanas, periurbanas y rurales** fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.

**Meta 11.9**

Aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan **políticas y planes integrados para promover la inclusión**, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.

**Meta 11.10**

Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan **construir edificios sostenibles y resilientes** utilizando materiales locales.

Este ODS urbano es, por ahora, la máxima expresión de la comunidad internacional con respecto al desarrollo del papel que desempeñan las ciudades en el futuro sostenible del planeta. Las metas engloban un amplio abanico de retos urbanos, tales como: la mejora del transporte público, el acceso a la vivienda asequible, la correcta ordenación del territorio, la gestión de residuos, la mejora de la calidad del aire y la gobernanza participativa. Para ello, se requiere la interacción de los actores que trabajan en **la planificación y administración del desarrollo urbano a múltiples escalas**, así como **la transparencia en la gestión de recursos**, que tiene que estar sometida a un **sistema de rendición de cuentas** ante los ciudadanos.

Se estima que **los beneficios** de una correcta implementación de políticas y estrategias alineadas con cada una de las metas del ODS urbano son múltiples<sup>17</sup>.

En concreto, el ODS 11 contribuye a:

- Concientizar a dirigentes y a la comunidad, y centrar la atención política en los urgentes desafíos urbanos y en las oportunidades futuras.
- Movilizar y empoderar a todos los actores urbanos para la resolución práctica de problemas, de modo que puedan trabajar colectivamente en favor de objetivos comunes.
- Abordar los retos específicos de la pobreza urbana y el acceso a infraestructura y vivienda eficaces en función de los costos, con beneficios transversales en numerosos ODS.

- Promover el diseño de infraestructura y la prestación de servicios integrados e innovadores, utilizando soluciones basadas en la tecnología y en la eficiencia energética.
- Fomentar el ordenamiento territorial y la concentración espacial eficiente, a la vez que se confiere a los ODS un enfoque territorial.
- Garantizar la resiliencia urbana frente al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres.
- Propiciar que los gobiernos locales influyan en la adopción de decisiones tendentes a lograr el desarrollo sostenible.

Por último, la implementación de las metas del ODS 11 está sometida periódicamente a una evaluación a nivel global, donde se refleja la situación de las ciudades y comunidades, país por país, basándose en la recogida de datos que permiten conocer en qué grado se va cumpliendo cada objetivo ante el horizonte temporal fijado para 2030<sup>18</sup>.

## 1.4 Nueva Agenda Urbana ONU-Hábitat

El proceso de integración de los criterios de sostenibilidad en todos los sectores de la sociedad cobra su mayor sentido en el ámbito local, tanto en las megápolis, como en los pequeños municipios. Este proceso se ha venido nutriendo de **la reflexión en otros foros a nivel internacional** como, por ejemplo, en el marco de las reuniones de la conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible, ONU-Hábitat, dando lugar a la adopción, en octubre de 2016, de la **Nueva Agenda Urbana**. Esta Agenda es considerada como una guía de orientación para canalizar los esfuerzos de un amplio número de actores: estados, líderes urbanos y regionales, donantes, programas de las Naciones Unidas, academia, la sociedad civil, entre otros. Si bien el marco de la Agenda 2030 constituye el eje central de la sostenibilidad a nivel mundial, los actores urbanos recurrirán a la Nueva Agenda Urbana para articular una visión integrada del desarrollo urbano sostenible y definir los instrumentos de implementación de los ODS en ciudades y regiones<sup>19</sup>. Al igual que los ODS, la Nueva Agenda Urbana busca crear un vínculo de refuerzo recíproco entre urbanización y desarrollo, con el fin de promover la construcción de ciudades más inclusivas, compactas y conectadas mediante la planificación y diseño urbano, gobernanza y legislación y la economía urbana<sup>20</sup>.

Muchas ciudades de países desarrollados parten de una larga experiencia en la aplicación de guías de desarrollo urbano, basada en los procesos de implementación de la Agenda 21 Local (también conocida como Programa 21) adoptada durante la trascendental Cumbre de la Tierra en Río, en 1992. La **Agenda 21 Local** ha sido implementada a nivel local, conforme a las recomendaciones emitidas en la Cumbre, como un influ-

yente plan de acción para promover el desarrollo sostenible. Siguiendo este impulso marcado por la Agenda 21 Local, las ciudades europeas adoptaron, en 1994, la **Carta de Aalborg** durante la primera cumbre Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles. Esta carta insta a los gobiernos locales a poner en marcha la Agenda 21 Local como eje vehicular para el desarrollo de los planes de acción locales y para avanzar hacia la sostenibilidad de las ciudades y pueblos europeos.

Por último, con el objetivo de estimular la implicación de las autoridades políticas, el secretario general de las Naciones Unidas y su Enviado Especial para las Ciudades y el cambio climático, lanzaron el **Pacto de los alcaldes** (Compact of Mayors), bajo el liderazgo de las redes mundiales de ciudades: Cities C40, Gobiernos Locales por la Sostenibilidad (ICLEI) y la Organización Mundial de Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU), con el respaldo de la oficina Hábitat de Naciones Unidas.

## Notas

- 4 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018). *Objetivo 11: lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- 5 Hawksworth, J., Clarry, R. y Audino, H. (2017) *The Long View. How will the global economic order change by 2050?* 2017. <https://www.pwc.com/gx/en/world-2050/assets/pwc-world-in-2050-summary-report-feb-2017.pdf>
- 6 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018). *Objetivo 11: lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- 7 Se estima, por ejemplo, que el impacto del consumo insostenible sobre la economía global es de muchos billones de euros, generando millones de toneladas de CO<sub>2</sub> por año. Miguel, A. (2020). *Sustainability is the biggest economic opportunity of our times*, *World Business Council for Sustainable Development*.
- 8 Pico, R.C (noviembre 2022) *¿Ha llegado el fin de la abundancia?*, *Ethic*, <https://ethic.es/2022/09/ha-llegado-el-fin-de-la-abundancia/>
- 9 Según el Profesor Jeffrey Sachs. Director del Centro de Desarrollo Sostenible de la Universidad de Columbia, Estados Unidos.
- 10 Hawksworth, J. y Chan, D. (2013). *The World in 2050*. The BRICs and beyond: prospects, challenges and opportunities. <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/World%20in%202050.pdf>
- 11 Sanchs, J.D., Schmidt-Traub, G., Mazzucato, M., Messner, D., Nakicenovic, N. y Rockström, J. (2019). *Six Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals*. *Natura sustainability*, Vol 2. 805-814. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0352-9>
- 12 International Institute for Applied Systems Analysis. *The World in 2050*. <https://iiasa.ac.at/web/home/research/twi/TWI2050.html> (consultada en septiembre 2021).
- 13 Varela, F., Álvarez, B., Javier Cortés J., (2020) *Guía para la localización de la Agenda 2030*, Gobierno de España. [https://www.agenda2030.gob.es/recursos/docs/Guia\\_para\\_Localizacion\\_de\\_la\\_Agenda\\_2030.pdf](https://www.agenda2030.gob.es/recursos/docs/Guia_para_Localizacion_de_la_Agenda_2030.pdf)
- 14 Kanuri, C., Revi, A., Espey, J y Kuhle, H. (2018)., *Cómo implementar los ODS en las ciudades. Un manual introductorio para quienes trabajan en el ámbito del desarrollo urbano sostenible*, Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible SDSN, [https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish\\_edited\\_Final-version.pdf](https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish_edited_Final-version.pdf)
- 15 Ídem.
- 16 Naciones Unidas, *Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*.
- 17 Kanuri, C., Revi, A., Espey, J y Kuhle, H. (2018)., *Cómo implementar los ODS en las ciudades. Un manual introductorio para quienes trabajan en el ámbito del desarrollo urbano sostenible*, Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible SDSN, pág. 23. [https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish\\_edited\\_Final-version.pdf](https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish_edited_Final-version.pdf).
- 18 Ecopalabras (2022). *Evaluando la sostenibilidad de las ciudades (ODS 11) en 2022*. <https://ecopalabras.com/2022/07/19/evaluando-la-sostenibilidad-de-las-ciudades-ods11-en-2022/>
- 19 Acioly, C., Vignol, R., Jonsson A., (2020) Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat), *La Nueva Agenda Urbana*, <https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/10/nueva-agenda-urbana-ilustrada.pdf>
- 20 Naciones Unidas (2017). *Nueva Agenda Urbana*. Quito: Hábitat III. <https://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Spanish.pdf>

# Hacia una ciudad próspera, sostenible e inteligente





# Hacia una ciudad próspera, sostenible e inteligente

## 2

Una ciudad inteligente y sostenible es aquella que aprovecha las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar la calidad de vida, la eficiencia de los servicios urbanos y la competitividad, al tiempo que responde a las necesidades de las generaciones presentes y futuras<sup>21</sup>. Las auténticas ciudades prósperas son capaces de **crear la infraestructura necesaria para dar respuesta a las prioridades** definidas por sus habitantes, quienes son, en definitiva, las personas que generan las ideas en busca de soluciones y participan en el seguimiento sobre el terreno. Se trata de un proceso de innovación en el medio urbano, que tiene que responder a las siguientes necesidades<sup>22</sup>:

- La inclusión social que permite el acceso a los bienes y servicios públicos, aumentar las oportunidades de conseguir medios de subsistencia y reducir la desigualdad.
- La planificación coherente y saludable, con barrios peatonales, vivienda y servicios asequibles, numerosos espacios públicos verdes y densidades adecuadas que optimicen la relación costo-eficiencia de la prestación de servicios, incluyendo el abastecimiento de agua y saneamiento.
- La alta calidad de vida, con capacidad de competir a nivel mundial para atraer inversiones y generar empleo, añadiendo, así, valor económico a la ciudad.
- La protección de los ecosistemas urbanos, tales como costas, lagos, bosques y humedales, y conservación de la biodiversidad, lo cual promueve entornos más sanos y atractivos, revalorizando la propiedad y mejorando el empleo de ingresos fiscales.
- La resiliencia frente a desastres climáticos, reduciendo la vulnerabilidad ante riesgos, mediante la prestación de servicios básicos universales, sistemas de alerta temprana, gestión eficaz de desastres y servicios de emergencia.
- La creación de fuertes vínculos urbano-rurales para un crecimiento regional más próspero y un desarrollo territorial más equilibrado, con mayor acceso a los mercados y al empleo, cadenas fiables de suministro de alimentos, servicios medioambientales y ordenación territorial periférica bien regulada.

# Hacia una ciudad próspera, sostenible e inteligente

Para lograr obtener los **beneficios que aporta el proceso de metamorfosis** hacia una ciudad más sostenible y poder dar forma al ODS 11, se necesita que se produzcan transformaciones disruptivas en muchos ámbitos del contexto urbano como, por ejemplo:

- Rediseño urbanístico de las calles y de los espacios públicos compartidos.
- Reequ coastar los edificios públicos con sistemas energéticos procedentes de fuentes limpias.
- Introducir el modelo de economía circular en la contratación pública.
- Innovar en la participación e implicación de los ciudadanos en la vida pública.
- Buscar enfoques inteligentes para hacer la vivienda económicamente más asequible y evitar la segregación urbana.

Si bien la pandemia deja constancia de la imposibilidad de predecir el futuro, hay que apuntar, sin embargo, algunas de las tendencias que se están adoptando en la elaboración de las agendas urbanas de desarrollo y que engloban acciones que van desde la electrificación de toda la ciudad, hasta el diseño de la «ciudad de 15 minutos».

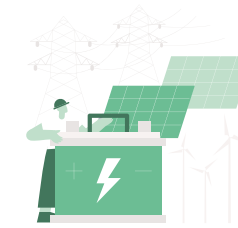
## 2.1 Electrificación de la ciudad

El futuro de una ciudad empieza por **electrificar todos sus sistemas operativos** (vivienda, edificios, transporte, alumbrado, etc.) de manera que el abastecimiento proceda únicamente de energía limpia, descartando progresivamente el uso de combustibles fósiles para hacerla funcionar. Esto supone **descarbonizar** las ciudades a la vez que se convierten en lugares energéticamente mucho más eficientes y ambientalmente sanos. En el ámbito de la movilidad, por ejemplo, se prevé que todos los sectores y formas de transporte se vayan descarbonizando gradualmente, desde los patinetes hasta los barcos o aviones.

Esta transición energética que se está operando en el contexto urbano se entiende como un cambio de modelo de desarrollo productivo, que supone priorizar claramente las energías renovables sobre el uso de combustibles fósiles. En Europa, gracias al impulso propiciado por la adopción del Acuerdo de París y del Pacto Verde Europeo, las compañías energéticas encuentran el contexto idóneo para redirigir su futuro y desistir de proyectos de centrales térmicas, en favor de alternativas como las turbinas eólicas o las granjas fotovoltaicas. En este ámbito, la ciencia y la tecnología buscan soluciones a los **tres grandes retos del suministro de las renovables**. Por un lado, el aumento de la demanda global, sobre todo en los países que no pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); por otro lado, la seguridad energética que garantice la autosuficiencia e independencia frente a la importación de energía; y, por último, el problema del cambio climático.

### Electrificar la ciudad

- Funcionamiento de todos los sistemas operativos con energías limpias
- Autosuficiencia y seguridad energética
- Innovación tecnológica
- Enverdecimiento de las finanzas



### Circularidad

- Diseño regenerativo durable
- Cambio sistémico del mercado
- Clústeres empresariales
- Rol proactivo del consumidor



### Digitalización

- Inteligencia artificial, internet de las cosas, 5G
- Acceso universal, inclusión digital, respeto por la privacidad

### Gobernanza Integrada

- Gobierno abierto, participativo y transparente
- Diálogo continuo y estructurado / laboratorios vivientes
- Datos abiertos y compartidos



### Resiliencia

- Ciudad holobionte = gran microorganismo
- Preparada para afrontar riesgos ambientales y sociales
- Soluciones basadas en la naturaleza

### Conocimiento colectivo

- Hubs de innovación y emprendimiento
- Colaboración pública, privada y academia
- Startups y laboratorios de ideas

### Comunidades Inclusivas

- Inclusión laboral, espacial y digital
- Prosperidad compartida
- Economías locales resilientes
- Equidad de género e intergeneracional
- Educación universal de calidad



Las energías renovables ya hacen frente a estos desafíos con crecientes garantías. Desde principios de siglo, las renovables están creciendo muy rápidamente, abaratando los costes y reduciendo la dependencia de subvenciones públicas, lo que les permite ser cada vez más competitivas en el mercado. La innovación tecnológica obra verdaderos milagros en este campo y un nuevo potencial digital se está desarrollando para que las turbinas eólicas puedan incluso comunicarse entre sí, a través del internet de las cosas, y sepan dar respuesta a la necesidad energética en un momento dado. Por el momento, la investigación se centra en la optimización de las tecnologías de flexibilidad de la demanda, debido a la imprevisibilidad de las fuentes eólicas y solares, siendo indispensable buscar modos de asegurar el almacenamiento para garantizar la continuidad de suministro.

La descarbonización, junto a los demás objetivos del Acuerdo de París sobre el cambio climático, representan un compromiso asumido por la mayoría de las ciudades, incluidas aquellas de países ricos en petróleo como, por ejemplo, Noruega, que lidera la puesta en circulación de una flota de vehículos eléctricos. California, igualmente, invierte en innovación para alcanzar el ambicioso objetivo de utilizar la totalidad de electricidad sin carbono para 2045.

Esta transformación está siendo respaldada por un **cambio sustancial en el sector financiero**, que se traduce en el aumento de **carteras de inversión y bonos verdes**. Los inversores exigen a los bancos información transparente y detallada sobre el triple impacto ambiental, social y de gobernanza de las empresas que están financiando, y en particular, con respecto a su impacto sobre el cambio climático. Este **enverdecimiento de las finanzas** internacionales exige el desarrollo de sistemas normativos estables y equilibrados que reduzcan la incertidumbre y volatilidad de los mercados financieros.

## 2.2 Digitalización de la ciudad

El objetivo de electrificar la ciudad implica, a su vez, una **revitalización de la ciudad inteligente**, donde las autoridades urbanas utilicen la tecnología digital y la inteligencia artificial con el fin de explorar mejores formas de producir, rastrear y almacenar energía limpia, ayudando a reducir o mitigar el impacto del cambio climático. Con la ayuda de **simuladores**, por ejemplo, los ingenieros desarrollan modelos virtuales de generación de energía e investigan las opciones de diseño de productos y escenarios de vida hipotéticos, más sostenibles y con menos emisiones.

Para incorporar el uso de la inteligencia artificial en el funcionamiento de la ciudad, tanto las infraestructuras como los sistemas de operación y de comunicación tienen que ser inteligentes. Apoyándose en la **red 5G** y en **el internet de las cosas** se están desarrollando sistemas de control y monitorización que permiten, por ejemplo, agilizar el tráfico de la ciudad o el uso inteligente de la energía en un edificio, es decir, conseguir comunicar entre sí todos los dispositivos del sistema de ventilación, paneles solares

y la calefacción, para operar de manera eficaz. La innovación digital se centra en el uso de **gemelos digitales** con el fin de aumentar la eficiencia del funcionamiento de los servicios en un edificio, mejorar la experiencia de los ocupantes y comprender a nivel granular, y en tiempo real, cómo se desarrolla la vida dentro de una comunidad.

Existen, sin embargo, desafíos importantes a la hora de operar esta transformación digital en todos los sectores de un territorio. Los principales se refieren **al acceso universal a internet, la inclusión digital y la protección de la privacidad**. Las ventajas de la conexión a través de la banda ancha son múltiples, principalmente, a nivel social: trámites administrativos más rápidos, educación online e inclusión social, siempre y cuando internet llegue a todos los lugares a un precio razonable. En este sentido, existe un movimiento creciente de hermandad entre las ciudades para compartir ejemplos de buenas prácticas, conceptos, ideas y soluciones que brinda la revolución digital.

## 2.3 Ciudades como nodos de conocimiento

La innovación juega un papel esencial en la transformación hacia ciudades más inteligentes y sostenibles, lo que requiere que los gobiernos locales trabajen en colaboración con las universidades y los centros de investigación con el fin de fomentar el **conocimiento colectivo, potenciando la cooperación coordinada entre el sector público, el sector privado y la academia**. Las universidades están llamadas a **cultivar al máximo la calidad de la educación superior** y capacitar a los estudiantes para convertirse en verdaderos líderes en la transformación hacia la sostenibilidad. Los campus universitarios



no son solamente polos de generación de ideas, sino también **nodos de innovación y creación de nuevos negocios** que combinan la productividad, la inclusión y la protección ambiental. El objetivo de la investigación universitaria es crear puestos de trabajo y convertir los campus universitarios en el motor de la economía del conocimiento, en **incubadoras del emprendimiento junto con semilleros de empresas**; formando un ecosistema de innovación en biotecnología, donde las **startups** en tecnologías de la información cuentan con el impulso necesario a través de **lanzaderas** para poner en el mercado sus invenciones. Un buen ejemplo de inteligencia colectiva es el reputado *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* donde el ecosistema de innovación está integrado por las grandes compañías farmacéuticas y algunas líderes en biotecnología, que abren sus puertas a los brillantes científicos e ingenieros del MIT aumentando el potencial de la investigación aplicada.

Por otra parte, las ciudades cuentan también con los parques científicos, es decir, núcleos detonadores de desarrollo, donde se generan nuevas patentes y tecnologías a nivel local que facilitan la creación de productos con valor añadido. Su ubicación cerca de la urbe debe ser estratégica, posibilitando la interconexión de servicios y nodos de desarrollo, así como el fomento de proyectos locales.

Por último, **el conocimiento colectivo** traspasa fronteras gracias a las redes universitarias de investigación y de conocimiento, que funcionan como **laboratorios de ideas o think tanks a nivel mundial**. Muchos de ellos están comprometidos con hacer de los ODS una realidad menos remota y más manejable, promoviendo nuevos modelos de negocios, ya sea con fines lucrativos o por causas sociales.

## 2.4 Ciudades circulares

Mucho tiempo antes de adoptarse la Agenda 2030, la mayoría de los economistas coincidían con los ecologistas en la necesidad de **desacoplar el desarrollo económico del uso de los recursos naturales**. El modelo de desarrollo de economía lineal, que consiste en extraer la materia prima, utilizarla y después tirarla, contrasta con la economía circular, que se basa en un modelo de **diseño regenerativo para la durabilidad** de los componentes, de los materiales y el fomento de la reutilización y el reciclaje, haciendo circular el bucle dentro del proceso tanto el agua como la energía. La economía circular propugna un **sistema económico que elimina el concepto de fin de vida del producto**, para reemplazarlo por alternativas de modelos de negocios en las fases de producción, distribución y consumo de todos los recursos, reduciendo la generación de residuos a través de la reutilización y reciclaje de los elementos de un producto<sup>23</sup>. La puesta en marcha de este modelo económico implica un **cambio profundo y sistémico** donde todos juegan un papel importante: empresas privadas, administración pública, agrupaciones empresariales, parques tecnológicos, territorios rurales, universidades, sindicatos, organizaciones no gubernamentales e individuos.



Las grandes compañías ya se están moviendo en este sentido desde hace tiempo, conscientes del ahorro económico que este tipo de economía genera para sus negocios y del potencial de los productos circulares con respecto a los tradicionales. Sin embargo, este cambio de mentalidad es más complicado para las pequeñas y medianas empresas (pymes), cuya acción se limita al ahorro de agua y energía o al reciclaje de los residuos que generan dentro de la misma empresa. Para fomentar la economía circular en las pymes se necesita ayuda económica, asesoramiento y asistencia técnica. Este es el rol que cumplen **los clústeres**: agrupaciones de empresas e instituciones relacionadas entre sí, pertenecientes a un mismo sector o segmento de mercado, que se encuentran próximas geográficamente y que colaboran para ser más competitivas. Para innovar, las empresas necesitan de otras empresas. Los clústeres **aglutinan conocimiento en las cadenas de valor**, de manera estratégica, generando confianza entre empresas, administraciones públicas, universidades y centros de investigación. Son considerados como la mejor estructura que suministra la información y comparte el conocimiento con la misma velocidad que trabajan las empresas. En los clústeres se lleva a cabo el análisis global de cada sector, obteniendo información de una masa crítica interesante, junto con experiencias de laboratorio y difusión de resultados. Esta información se pone a disposición de los empresarios. Es una nueva manera de **intercambiar datos de forma inteligente**.



Un ejemplo de clúster son las plataformas donde los socios pueden registrar sus competencias, capacidades y también sus necesidades, de esta manera en el sector de la construcción pueden registrar la cantidad de materiales o productos que le sobran con las características técnicas para clientes potenciales que los necesiten.

Desde un planteamiento integral de la circularidad, es necesario fomentar **el rol proactivo del consumidor**, que debe superar la mera participación como agente urbano del reciclado de residuos domésticos, con el fin de empoderarlo y convertirlo en un actor clave del proceso circular<sup>24</sup>. El **consumidor cumple así una función esencial** de cambio de patrones de consumo, que se manifiesta en nuevas formas de economía colaborativa, como alternativa para obtener servicios esenciales, de manera compartida y no individual. La tecnología hace posible otro tipo de negocio, desterrando la rentabilidad de la propiedad de un vehículo privado, por ejemplo, en favor de la movilidad compartida. En el sector de la vivienda, la economía colaborativa toma la forma del alquiler ocasional a través de plataformas o co-living, un fenómeno en auge frente al alquiler tradicional o la propiedad inmobiliaria. El futuro urbano se presenta como una ciudad más líquida, más fluida, con movimiento constante de profesionales, al ritmo de la volatilidad de los puestos de trabajo, donde las nuevas generaciones puedan disfrutar de un **ambiente urbano mixto**, que ofrezca entornos con múltiples usos y oportunidades.

## 2.5 Comunidades socialmente inclusivas

El aumento de la población, junto con el desarrollo caótico de muchas de las grandes ciudades en países en vía de desarrollo, ha dado lugar a **problemas de segregación urbanística**, con la consecuente creación de guetos de pobreza, como las favelas de Sao Paulo o los slums de Nueva Delhi. Las áreas urbanas son lugares heterogéneos, hogar de grupos de personas extremadamente diversos. En ocasiones, los barrios marginales y las urbanizaciones de lujo están únicamente separados por una fina línea de demarcación. Con el tiempo, las autoridades están poniendo remedio a los posibles conflictos sociales, diseñando un trazado urbano inteligente que permita una movilidad fluida de los habitantes en todas circunstancias, como es el caso de la ciudad de Medellín. Con un diseño inclusivo e inteligente, las grandes ciudades se convertirán en áreas metropolitanas con mejor cohesión social, sin fronteras administrativas, ni físicas entre las ciudades y las comunidades o pueblos adyacentes. El objetivo es conseguir gestionar la población en su conjunto, **a modo de aglomeración**, desde una perspectiva social, económica y medioambiental, basándose en una infraestructura inteligente y eficaz, a través de un transporte público que llegue a todos los rincones en el mínimo espacio de tiempo, por ejemplo. La movilidad sostenible exige, además, integrar **un enfoque centrado en la equidad**, atajando las injusticias sistémicas arraigadas en los diseños de infraestructura y transporte público, que históricamente han impuesto diferentes

niveles de libertad para diferentes comunidades. La industria del transporte siempre actúa como **pegamento que mantiene unido al tejido social de una ciudad**.

«El valor de la urbanización se materializa cuando las ciudades responden a las necesidades específicas de cada comunidad, ya que cada grupo de población encuentra un tipo diferente de valor en la ciudad, que a veces están en desacuerdo y otras, en armonía<sup>25</sup>». Asegurar la inclusión social también requiere reducir las **desigualdades en términos de fiscalidad o sistemas educativos en comunidades colindantes**. Se trata de evitar la creación de zonas de exclusión donde se originan guetos de pobreza con inestabilidad laboral, que dan lugar, con frecuencia, a focos de violencia. El objetivo último es convertir las ciudades en espacios humanos inclusivos donde se garantice, ante todo, la **seguridad física** de todos sus habitantes.

## 2.6 Ciudades resilientes

Las ciudades resilientes son aquellas que tienen la **capacidad de absorber impactos** (ambientales, económicos, sociales e institucionales), **recuperarse y prepararse para otros posibles en el futuro**, al tiempo que fomentan el desarrollo sostenible, la prosperidad y el crecimiento integral<sup>26</sup>. El mayor desafío al que se enfrentan actualmente las ciudades es el derivado de las consecuencias del cambio climático. Según apuntaba el Informe del economista Nicholas Stern en 2006, **la lucha contra el cambio climático se juega en las ciudades**. La manera en que estas planifican y gestionan su desarrollo



llevará a que se gane o se pierda la batalla. Las ciudades tendrán que ser capaces de hacer frente a fuertes olas de calor extremo, tormentas, huracanes y largos periodos de sequía, identificando las medidas de adaptación y mitigación más apropiadas para la dimensión y las circunstancias de cada comunidad. Se abre aquí **un nuevo mercado para el uso de nuevos materiales de construcción más sostenibles**, que mantengan el calor o que, por el contrario, lo repelan según las necesidades; innovando en el uso de sistemas de refrigeración para enfriar las ciudades de manera natural, con bajo consumo de energía.

Gracias a la experiencia adquirida tras la pandemia con respecto al cambio de los patrones de consumo habituales, las ciudades pueden ahora **reevaluar sus patrones de crecimiento y consumo para el futuro próximo**, a fin de mitigar el cambio climático y garantizar así, la prosperidad y oportunidades inclusivas para todos. Además de generar resiliencia con respecto a los retos ambientales, una ciudad tiene que ser capaz de adaptarse a los cambios económicos sociales que puedan ir surgiendo a medida que se producen movimientos migratorios imprevistos y olas de refugiados huyendo de conflictos bélicos o económicos.

A raíz de la pandemia, la salud de las personas se convierte en una prioridad de primer orden, relegando en un segundo lugar el funcionamiento económico y social de la comunidad. En áreas superpobladas con **niveles de higiene inadecuados**, los gobiernos locales trabajan para proporcionar infraestructuras de saneamiento en los espacios públicos y mitigar los riesgos de contaminación en el transporte público. A su vez, la pandemia ha impulsado innovaciones en las ciudades, respondiendo al deseo de disfrutar de más espacios públicos al aire libre para caminar, montar en bici o hacer ejercicio.

Potenciar la resiliencia de una ciudad exige sobre todo abordar su **funcionamiento como un gran microorganismo**, donde la salud de las personas depende directamente del estado de conservación de la biodiversidad que vive en el interior y fuera de la ciudad. Esta es la idea que encierra el concepto de **ciudad holobionte** que postula la necesidad de resolver los problemas aportando **soluciones basadas en la naturaleza**. Se trata de generar capital natural en el entorno urbano con la ayuda de la infraestructura verde y azul. Los beneficios ambientales dependen de la planificación y gestión de los espacios verdes, de **las zonas periurbanas** y, en definitiva, **de la relación que la ciudad mantenga con las zonas rurales adyacentes**.

## 2.7 Gobernanza colaborativa

Todas estas transformaciones se irán haciendo visibles poco a poco en las grandes ciudades, en función de los recursos financieros, la voluntad política y el impulso de los ciudadanos. Desafortunadamente, la crisis económica y energética actual supone un nuevo reto para muchas ciudades que tienen que operar todas estas transformaciones con presupuestos reducidos y en un panorama económico incierto. Estos cambios toman tiempo; solo serán posibles si se adopta **un sistema de gobierno abierto y**

**participativo, que ofrezca importantes beneficios**. El primero es el desarrollo de un mejor servicio público con la implicación ciudadana desde la fase de planificación de los servicios o infraestructuras hasta el momento de la evaluación de los resultados. Un sistema participativo a nivel local **reduce considerablemente los casos de corrupción, aumenta la transparencia** y, por ende, también **la confianza en los líderes locales y sus funcionarios**. Es fundamental hacer accesible la información del big data al conjunto de la ciudadanía, lo que generará, a su vez, el clima de confianza necesario tanto para la inversión privada como para la gestión pública eficiente. En definitiva, las ciudades emergentes se construirán siguiendo **modelos de desarrollo justo, equitativo e inclusivo y respetando el uso racional y sostenible de los recursos naturales**.

### Notas

**21** Esta definición se elaboró en base a los trabajos llevados a cabo por este Grupo y la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, <https://www.itu.int/es/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>.

**22** Kanuri, C., Revi, A., Espey, J y Kuhle, H. (2018)., *Cómo implementar los ODS en las ciudades Un manual introductorio para quienes trabajan en el ámbito del desarrollo urbano sostenible*, Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible SDSN, pág. 22 [https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish\\_edited\\_Final-version.pdf](https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish_edited_Final-version.pdf)

**23** Ellen MacArthur Foundation, *Economía Circular en Ciudades: Guía de Proyecto*, 2019. [www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-in-cities](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-in-cities).

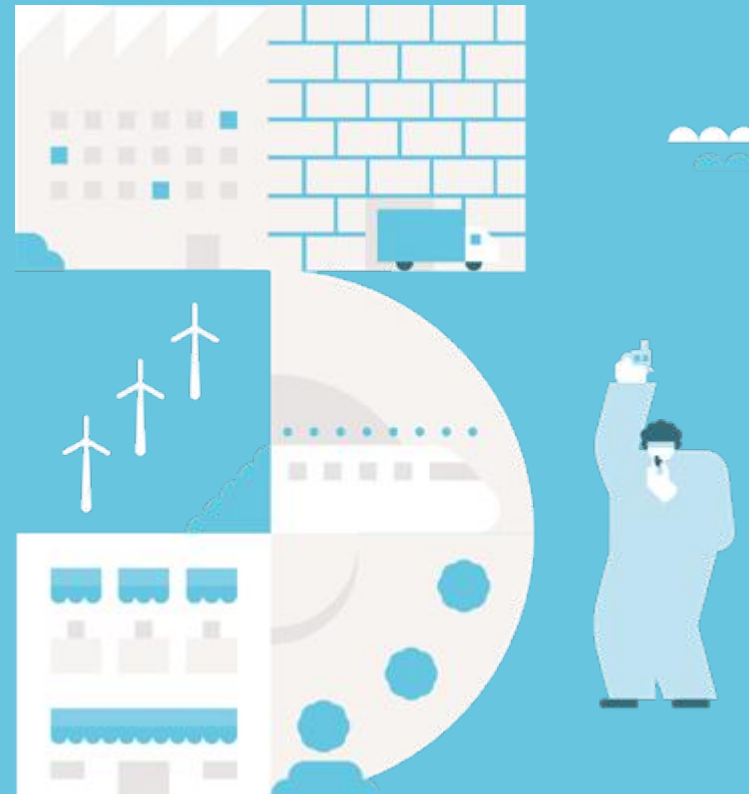
**24** Comité Económico y Social Europeo (2019). *Los consumidores en la economía circular*. Bruselas. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/>

**25** Naciones Unidas, ONU-HABITAT, *Reporte Mundial de las Ciudades 2020 El valor de la urbanización sostenible*, 2020, pág.2. [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/key\\_messages\\_summary\\_spanish.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/key_messages_summary_spanish.pdf)

**26** Organización de las Naciones Unidas, Oficina ONU-HABITAT, *Ciudades Resilientes*, (2018). <https://onuhabitat.org.mx/index.php/ciudades-resilientes>.

Fase Primera.

# Preparación del proceso de transformación



Fase Primera.

## Preparación del proceso de transformación

3

La transformación de una ciudad convencional en una ciudad del futuro no consiste únicamente en introducir la digitalización en todos los servicios públicos, también significa crear comunidades gestionadas de manera más sostenible, con mejores oportunidades económicas y sistemas más democráticos, inclusivos y fiables. Esto también incluye garantizar los **derechos y responsabilidades digitales** de los ciudadanos, a través de la adopción de un marco legal que permita a los ciudadanos vivir y moverse con plena tranquilidad en un mundo gobernado por los algoritmos de inteligencia artificial, la red 5G, el big data, el internet de las cosas o el *blockchain*.

Una ciudad inteligente (o Smart City) es un concepto amplio que entiende la ciudad como **un territorio conectado a través de la tecnología con el fin de abordar los problemas de los ciudadanos**, promover la participación pública o mejorar la gestión de los recursos locales. El objetivo es crear espacios resilientes e inclusivos, en colaboración con todas las partes interesadas, donde se utilicen medios tecnológicos que consigan mejorar la calidad de vida de todos sus residentes<sup>27</sup>. La idea es lograr hacer más felices a los ciudadanos a través de una ciudad más ágil, dinámica e inteligente. Sin embargo, **el mayor desafío reside en analizar y comprender las necesidades de las personas y ser capaz de responder eficazmente**. En este sentido, los gobiernos locales tienen la responsabilidad de construir ciudades de un modo inclusivo, abierto y solidario, amigables con el medio ambiente, atractivas para la inversión exterior, donde se fomente el emprendimiento y las oportunidades; en resumen: donde haya una buena calidad de vida y guste vivir. Se trata de una nueva forma de gestionar la ciudad, que se desplaza **desde gobernar para las personas hacia gobernar con las personas**, y las tecnologías digitales son consideradas como un aliado importante para lograr ese objetivo. Este es el enfoque adoptado por ciudades pioneras, como Ámsterdam, que está trabajando para crear un ecosistema urbano integrado<sup>28</sup>.



Desde una perspectiva integral, una ciudad inteligente y sostenible facilita la creación de un ecosistema donde sea posible:

- Trabajar dentro de la comunidad, bajo el enfoque de colaboración público-privado (municipios, centros del conocimiento, corporaciones, startups y ciudadanos). Esto conduce a soluciones más creativas, innovadoras y sostenibles.
- Conceder a los ciudadanos un papel central en el proceso. ¿Qué es una ciudad inteligente sin ciudadanos inteligentes? Su participación consiste en cocrear soluciones y tomar decisiones que se ajusten a sus necesidades y deseos.
- Fomentar el uso compartido de datos y la transparencia en relación con los objetivos perseguidos. Esto implica que el gobierno local invite a todas las organizaciones a que se unan para resolver los diferentes desafíos.
- Proponer soluciones adaptadas a las situaciones reales. El principal desafío consiste en identificar el problema de manera correcta, basándose en la puesta en común de datos e información, a través del **partenariado público-privado-personas (PPPP)**.
- Impulsar el cambio de paradigma, desplazando el foco:
  - Del concepto de municipio a la idea de comunidad;
  - Desde lo centralizado a lo descentralizado;
  - De «arriba hacia abajo» a la perspectiva «de abajo hacia arriba»;
  - Desde las suposiciones a la información contrastada;
  - Desde la planificación al diseño;
  - De la propiedad al uso compartido;
  - De las zonas experimentales hacia la idea de toda la ciudad funcionando como un laboratorio viviente activo.

Por último, hay que reconocer que las ciudades del futuro ya no compiten por ser un polo de producción industrial, sino más bien por ser ciudades más verdes, capaces de ofrecer a sus habitantes un entorno más saludable (mejor calidad del aire y agua), una **movilidad urbana** según las necesidades, mayores oportunidades laborales y de **integración social** con un desarrollo digital adaptado<sup>29</sup>.

### 3.1 Factores de éxito para crear ciudades sostenibles

A pesar de que no se recomienda seguir un único enfoque de transformación para todas las ciudades, ya que esta **depende del grado de «madurez de la ciudad»**, el camino de la metamorfosis urbana está marcado por varias etapas. El punto de partida empieza



por la **identificación del ADN de la ciudad**, sus características distintivas, los desafíos sociales y ambientales más importantes y las necesidades de sus habitantes. A partir de ahí se desarrolla una **visión compartida** con base en la **participación de todos los sectores** y se definen los **objetivos a alcanzar**. El siguiente paso consiste en adoptar el **programa de desarrollo urbano**, que contemple una serie de planes, estrategias y proyectos de desarrollo, basándose en las siguientes acciones<sup>30</sup>:

- Identificación de la misión: el bienestar de las personas.
- Desarrollo de una visión holística, sostenible y a largo plazo.
- Fijación de las metas medibles y alcanzables.
- Elaboración de políticas coherentes basadas en alianzas.

El programa de desarrollo urbano se acompaña, además, de **los cambios regulatorios necesarios y de la selección de estándares de medición**. Para su ejecución, se tendrá en cuenta el aprendizaje adquirido, así como el análisis de los resultados tangibles, que fomenten la confianza entre los principales inversores.

#### 3.1.1 Misión: el bienestar de las personas

La misión de la ciudad del futuro es garantizar el **bienestar de las personas**. Para ello, se desarrollan los medios que permiten a los ciudadanos, investigadores, empresas y administración pública crear y probar ideas, así como aplicaciones inteligentes en

condiciones reales. Las ciudades del mañana exhiben un enfoque orientado a los ciudadanos mediante el desarrollo de infraestructuras que conectan y permiten a los **ciudadanos convertirse en cocreadores de su ciudad**, haciendo uso de **laboratorios de vida urbana** o *living labs*, como es el caso del *Amsterdam IoT Lab*<sup>31</sup>.

Estos laboratorios urbanos consisten en un área específica dentro de la ciudad que está equipada con capacidades de internet de las cosas y delimitada geográficamente con el objetivo de implementar y probar soluciones de ciudad inteligente a pequeña escala, sin ninguna restricción regulatoria. El mejor ejemplo es el *Copenhagen Street Lab*, que recibe propuestas de soluciones inteligentes, y una vez aceptadas, ofrece asistencia completa para instalar y conectar la solución a la infraestructura existente<sup>32</sup>.

Asimismo, las políticas urbanas tienen que responder a las realidades de los ciudadanos a las que van destinadas. En este sentido, el desarrollo de **plataformas urbanas** se presenta como un medio de participación activa, desde donde los ciudadanos presentan y votan propuestas de políticas locales relacionadas con la vida cotidiana como, por ejemplo, el diseño de parques o decisiones presupuestarias importantes<sup>33</sup>. Estas plataformas con **bases de datos abiertas para toda la ciudad**, con acceso público gratuito, brindan numerosos beneficios tanto para los ciudadanos, como para la creación de nuevos modelos de negocio. Los mejores ejemplos más representativos son: el Open Data Plaza de Seúl, que permite a los desarrolladores de aplicaciones e investigadores acceder al conjunto de datos urbanos y el Open Data DK de Copenhague, un portal en línea para acceder libremente a datos clave sobre el funcionamiento de la capital danesa<sup>34</sup>.

### 3.1.2 Visión holística, sostenible y a largo plazo

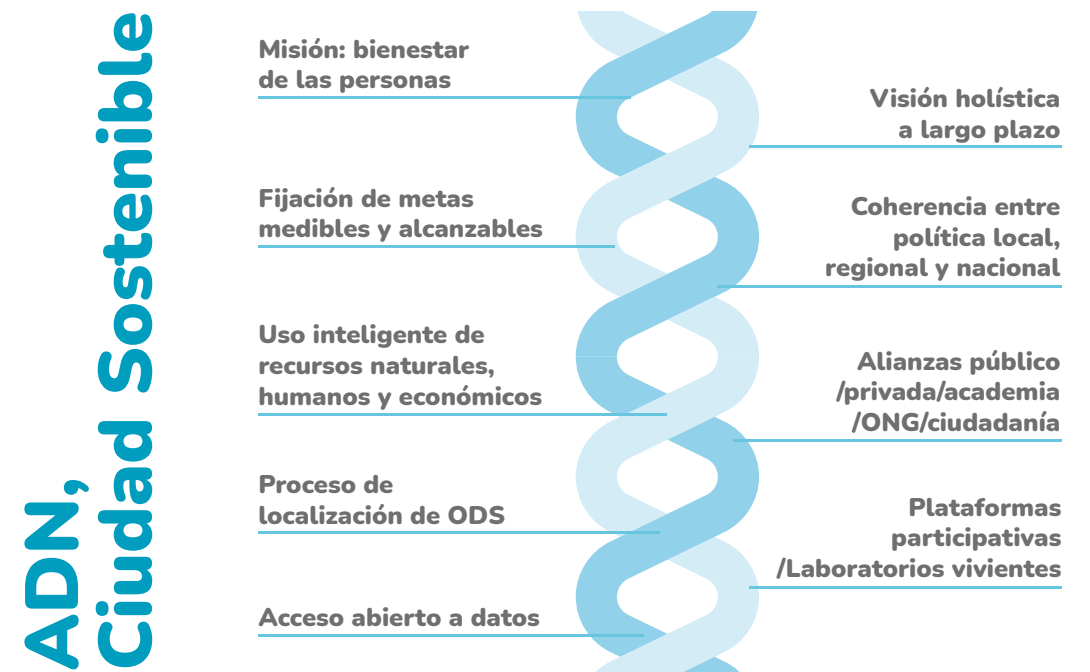
El desarrollo de las ciudades del futuro tiende a exhibir un **enfoque holístico**, según el cual las aplicaciones e infraestructuras, tanto nuevas como heredadas, están integradas bajo un mismo sistema operativo, con el objetivo de generar una perspectiva completa de la ciudad. Igualmente, las estrategias de desarrollo exhiben un **carácter a largo plazo**. Esto quiere decir que las líneas de actuación van más allá de los plazos marcados por los mandatos políticos. Asimismo, la implementación de soluciones inteligentes no debe centrarse únicamente en abordar un objetivo en particular (por ejemplo, mejorar la movilidad urbana), sino más bien en hacer realidad una **visión global de ciudad sostenible e inteligente**.

### 3.1.3 Fijación de metas medibles y alcanzables

Los procesos de transformación urbana hacia territorios más inteligentes y sostenibles suelen generar tensiones políticas y económicas a la hora de priorizar un objetivo de desarrollo sobre otro. Para facilitar esta tarea, los gobiernos locales deben contar con

un sistema de recogida de **datos fidedignos**, sobre los que se adopten **decisiones fundadas en evidencias**, respondiendo a las **necesidades específicas de la ciudad**. En concreto, el proceso de fijación de metas ha de realizarse a través de una definición de los objetivos específicos, de manera que resulte evidente el cambio que pretende lograr. Se recomienda que sean redactados con terminología sencilla y coherente, en una sola frase y utilizando verbos que denoten cambio como «reducir...», «mejorar...», «eliminar...»<sup>35</sup>. Según la Agenda Urbana Española, la planificación tiene que estar destinada a las siguientes acciones<sup>36</sup>:

- Ordenar el territorio y hacer un uso racional del suelo, conservarlo y protegerlo.
- Evitar la dispersión urbana y revitalizar la ciudad existente.
- Prevenir y reducir los impactos del cambio climático y mejorar la resiliencia.
- Hacer una gestión sostenible de los recursos y favorecer la economía circular.
- Fomentar la cohesión social y buscar la equidad.
- Impulsar y favorecer la economía urbana.
- Garantizar el acceso a la vivienda.
- Liderar y fomentar la innovación digital.
- Mejorar los instrumentos de intervención y gobernanza.



Durante esta fase de selección, adaptación y priorización de objetivos, se recomienda que las autoridades locales se inspiren de los **procesos de localización de los ODS**. Se pretende responder a dos preguntas claves: **cómo seleccionar las metas y a qué nivel posicionarlas**<sup>27</sup>.

- Las metas deberían ser pertinentes al territorio administrado por el gobierno local, y también viables, tomando en consideración servicios, facilidades y capacidades locales.
- Las metas locales corresponden al mandato del gobierno local, por lo que es necesario que estén alineados con las atribuciones de los gobiernos locales, de esta manera tienen mayor probabilidad de ser alcanzados en el marco de los recursos y capacidades locales.
- Las prioridades se eligen con base en las brechas de desarrollo. Es posible — aunque no recomendable— que los gobiernos tengan que priorizar o graduar la implementación de las metas de los ODS por disponer de recursos limitados. La priorización de metas debería estar fundada en evidencias, con información obtenida de un análisis de las brechas de desarrollo más apremiantes. Además, los gobiernos locales deberían esforzarse por asegurar que se respeten y prioricen los tres pilares —económico, social y ambiental— del desarrollo sostenible.

Por regla general, la mayoría de las ciudades llevan a cabo el ejercicio de fijación de metas asociándolo a un **calendario anual de resultados**. Un buen ejemplo es *Amsterdam Smart City* que centra sus objetivos para el año 2030, en cinco grandes desafíos en la Región Metropolitana de Ámsterdam<sup>38</sup>:

- La economía circular: conseguir ser pionera en el campo de las soluciones inteligentes, para la conservación de materias primas.
- Movilidad: disponer de un transporte urbano libre de emisiones.
- Conectividad digital: desarrollar la región como lugar más importante de Europa para la innovación impulsada por datos.
- Talento para el futuro: conseguir retener, hacer uso, mantener y atraer el talento.
- Salud: contribuir a que los habitantes disfruten de dos años más de vida saludable.

Por último, la fijación de metas tiene que acompañarse de la definición de **indicadores de seguimiento y evaluación** de cada uno de los objetivos específicos para cuantificar el grado de su compromiso, tanto en el **ámbito temporal como espacial**<sup>39</sup>. Existe un amplio abanico de áreas de medición del cumplimiento de los objetivos, que incluyen: el porcentaje de edificios con certificación ecológica, el precio de la cesta de la compra de bienes básicos, el número de especies de pájaros en la ciudad, el número de



startups enfocadas en la sostenibilidad, los planes de reducción del efecto de isla de calor urbano o la solidez normativa de prevención de la contaminación, por ejemplo.

### 3.1.4 Con políticas coherentes basadas en alianzas

El éxito de una ciudad depende de la manera en cómo sus iniciativas locales estén vinculadas con las políticas y estrategias gubernamentales que faciliten su implementación. Por un lado, se exige que exista un grado de coherencia y alineación con las políticas nacionales, sin embargo, por el otro, es necesario que haya medidas de estímulo seguro por parte del gobierno hacia las ciudades. Entre las medidas de estímulo figuran: las inversiones en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), la **creación de bancos de pruebas y ensayos** (por ejemplo, *Jurong Lake District* de Singapur)<sup>40</sup>, así como la **cofinanciación de aceleradores de inicio y reformas regulatorias**. Esta última se puede operar a través del sandbox regulatorio, que es un espacio de experimentación para promover la innovación en los servicios financieros dentro de un entorno seguro, donde los emprendedores tienen la oportunidad de desarrollar nuevos productos y servicios, apoyados por inversores interesados en aportar financiación<sup>41</sup>.

# Liderazgo Urbano



Para superar las limitaciones relacionadas con la financiación del desarrollo y la implementación de proyectos urbanos, las ciudades pueden apoyarse en las **asociaciones público-privadas (APP)**, que brindan numerosos beneficios a la hora de implementar proyectos urbanos. Permiten una **distribución más equilibrada de riesgos**, costes y beneficios entre los sectores públicos y privados, lo que reduce la presión presupuestaria de la ciudad. Asimismo, las APP minimizan la dependencia de la ejecución de proyectos con respecto a los presupuestos municipales o los cambios de liderazgo político. De esta manera es posible crear oportunidades de inversión que respalden la planificación y la implementación de proyectos a largo plazo<sup>42</sup>.

### 3.2 Desarrollo del liderazgo: el líder y composición de los equipos

El futuro ya no es una extensión del presente, como ocurría antes. En un mundo cambiante e incierto, **el futuro es resiliente**, y como tal, la ciudad tiene que adaptarse a nuevas situaciones adversas, ya sean originadas por la pandemia, por conflictos bélicos o por la crisis energética. Se trata de aprovechar la oportunidad para aprender y manejar equilibradamente las emociones del conjunto de la humanidad, innovando

en todas las áreas del conocimiento y aprendiendo a evolucionar en armonía con las leyes de la naturaleza.

Afrontar el futuro de manera resiliente exige un **nuevo modelo de pensamiento** que facilite la comprensión de cómo hay que afrontar los problemas urbanos, según vayan surgiendo. Se necesitan, pues, iniciativas innovadoras elaboradas por **equipos polivalentes, multidisciplinares, diversos e intergeneracionales**, formados por personas empoderadas, con habilidades sociales y éticamente responsables. Las ciudades del futuro necesitan contar con **nuevos líderes que sepan abordar el futuro a medida que este va emergiendo**.

En un mundo en constante transformación, el líder ha de **dominar el arte de la incertidumbre**, demostrando su seguridad a la hora de impulsar la transformación deseada, sopesando el riesgo de no tomar medidas frente al hecho de tomar decisiones con implicaciones potencialmente desconocidas. El ejercicio del liderazgo requiere no solo tener un alto nivel de conocimiento sobre los entornos locales y globales, sino también saber evaluar nuevas perspectivas y los riesgos que amenacen la visión y los planes de la ciudad. La persona elegida como líder tiene que trabajar en un **clima de apertura y confianza, en base a un fuerte compromiso personal** y estar preparada para tomar decisiones y reconsiderarlas, si fuese necesario<sup>43</sup>.

Por eso la estructura de gobierno municipal y el grado de **liderazgo de su alcalde** tienen un impacto en el desarrollo sostenible de una ciudad. El liderazgo de la ciudad incluye no solo los esfuerzos de individuos visionarios, empáticos, pragmáticos y con actitud positiva, sino de las estructuras de gobierno, compuestas por equipos pluridisciplinares, polivalentes y diversos, capaces de trabajar bajo un **pensamiento grupal**, respetando la equidad de género e intergeneracional. En el funcionamiento de las estructuras de gobierno, el líder está llamado a desarrollar una mentalidad de agilidad entre los funcionarios y a promover la medición del desempeño de las funciones. Un buen dirigente urbano no solo transmite su visión y energía a la organización, sino que también **crea significado en el contexto, moviendo a las personas hacia la realización de la visión compartida**. Para conseguir esto, existe una **nueva tecnología social**, según la cual: la calidad de los resultados obtenidos depende de la calidad de la consciencia y la atención puesta por los participantes que operan en el sistema. Se trata de un modelo práctico que permite a organizaciones enteras y a sus dirigentes transformar su consciencia, conectar con el mejor futuro posible y obtener la capacidad para llevarlo a cabo<sup>44</sup>.

Además, el líder tiene que **saber transmitir los objetivos de su gobierno** a la vez que estimula el desarrollo de las capacidades y talentos de los funcionarios, fomentando la innovación en la búsqueda de soluciones. Necesita crear un marco que sirva de legado a los sucesores y les permita aprovechar los cimientos construidos. En el ejercicio de su poder, el líder debe actuar **desde la perspectiva relación/diálogo** y no desde la de poder, desarrollando la capacidad de dar y tomar autoridad con el propósito de

crear legitimidad en su organización. En definitiva, debe asumir diferentes roles dentro y fuera de la organización, según cada situación<sup>45</sup>:

- Responsable de la toma de decisiones basadas en datos, información y tecnología, más que en «sentimientos viscerales». Así se garantiza la legitimidad y transparencia.
- Funcionario público capaz de abrir los canales de comunicación en doble sentido, de manera que conecte directamente con los ciudadanos para conocer sus preocupaciones.
- Liderazgo ético y comportamiento ejemplar para crear un espacio transparente donde colaboren, en igualdad de condiciones, tanto los funcionarios públicos como las partes interesadas y los ciudadanos.
- Liderazgo visionario con enfoque pragmático y actitud positiva favorable a los equipos, organizaciones y negocios.

Igualmente, es importante destacar que mientras las ciudades se embarcan en la adopción de nuevos modelos de negocios para la prestación de servicios urbanos, los líderes urbanos tienen que saber **distribuir eficazmente sus responsabilidades y autoridad entre las personas que ejercen diferentes tipos de poder** (por ejemplo, institucional, técnico, financiero, etc.). Un propósito común junto con una capacidad de liderazgo bien distribuida permitirá incorporar la **agilidad necesaria** para reaccionar rápidamente a las circunstancias cambiantes. Se trata de generar un ambiente de confianza, a través de<sup>46</sup>:

1. **Gobiernos ágiles, transparentes a escala urbana**, que permitan adoptar **regulaciones inteligentes**. En un panorama competitivo global, las ciudades están llamadas a crear un entorno de inversión próspero, a través de una regulación focalizada en los resultados y formulada en base a procesos de retroalimentación.
2. **Capacidad institucional sólida y empoderada**: invirtiendo en la capacitación y formación de las personas, nutriendo el talento y creando equipos multifuncionales, capaces de crear planes maestros de crecimiento urbanístico, a la vez que logran el equilibrio social y ambiental adecuado.

### 3.3 Gobernanza urbana integrada

La gobernanza urbana integrada es un **enfoque de gestión transversal en la elaboración de estrategias traspasando las fronteras de los ámbitos políticos establecidos**. Se apoya en la integración horizontal de las políticas generadas en diferentes departamentos, así como en la integración vertical entre distintos niveles de gobierno. Se considera también integrada por encontrar su **«legitimidad»** en la participación

## Gobernanza Local



continúa de los ciudadanos y por estar **sometida a un proceso de mejora continua y de rendición de cuentas**.

#### 3.3.1 Partes interesadas invitadas al proceso

Los procesos de gobernanza integrada se sustentan en una red de intercambios con las principales agencias y sectores de gobierno local y nacional, las universidades e instituciones públicas y privadas de alta tecnología, el tercer sector y la sociedad civil en general. El objetivo es **producir, recopilar, gestionar y compartir datos procedentes de cada sector acerca del funcionamiento de la ciudad**.

Las partes interesadas que han de estar integradas en los procesos de gobernanza local son las siguientes<sup>47</sup>:

**Las autoridades locales:** el gobierno local, concejalías e instituciones del sector público, entidades paraestatales y otros organismos gubernamentales que trabajan en el desarrollo local. Son los impulsores primarios de los procesos participativos y responsables de la formulación de estrategias para el desarrollo urbano sostenible.

**Los gobiernos nacionales y regionales** están detrás de la formulación de normativa y estrategias de políticas sectoriales relacionadas con las prioridades



del desarrollo del territorio. En concreto, son los políticos locales y nacionales, encargados de responder a las necesidades locales, a través del desarrollo de estrategias, proyectos y planes de acción pertinentes, junto con la asignación de los fondos correspondientes.

**Los grupos de la sociedad civil**, tales como las organizaciones no gubernamentales de acción local, regional o internacional, son los principales aliados para encontrar modelos alternativos de desarrollo. Apoyados en un enfoque de abajo-arriba, las ONGs proporcionan conocimiento sectorial (exclusión social, medioambiente, educación, etc.) y contribuyen al control de la rendición de cuentas del sector público, así como de la responsabilidad social corporativa del sector privado. Igualmente, las instituciones de carácter religioso desempeñan un papel importante en el fomento de comunidades y, a menudo, son actores activos en iniciativas de desarrollo comunitario.

**El sector privado**, compuesto por corporaciones multinacionales, empresas, industrias, fabricantes, startups, directores ejecutivos y otros directivos de empresas, cooperativas y sindicatos, incide significativamente en los aspectos socioeconómicos, en términos de generación de empleo, protección social del trabajo, innovación tecnológica, emprendimiento social, responsabilidad social de las empresas y donaciones filantrópicas.

**La academia**, que engloba a las universidades e institutos de educación superior, centros de investigación y desarrollo, incubadoras de tecnologías innovadoras y educadores de futuras generaciones de líderes. Proporciona el análisis de datos, conocimiento y asistencia técnica para realizar el diagnóstico de la situación de la ciudad y contribuye a la formulación de soluciones adaptadas.

**El sector profesional**, compuesto por arquitectos, peritos, urbanistas, geógrafos, abogados, economistas, estadísticos, sociólogos, ingenieros y demás profesionales con competencias técnicas, contribuye a facilitar la participación imparcial y ayudar a incorporar prácticas sostenibles en sus áreas de planificación.

**El sector financiero**, tanto a nivel local, nacional como mundial, es un aliado crucial para disponer del capital inicial y el acceso a préstamos con el fin de llevar a cabo proyectos de infraestructura y desarrollo a gran escala. Este sector brinda, además, un importante apoyo en términos de inversiones complementarias en el caso de proyectos piloto.

**Las organizaciones internacionales**, como las agencias de las Naciones Unidas, pueden aportar una gran capacidad técnica y apoyar a ciudades en el diseño y planificación del desarrollo urbano, especialmente en países en vía de desarrollo.

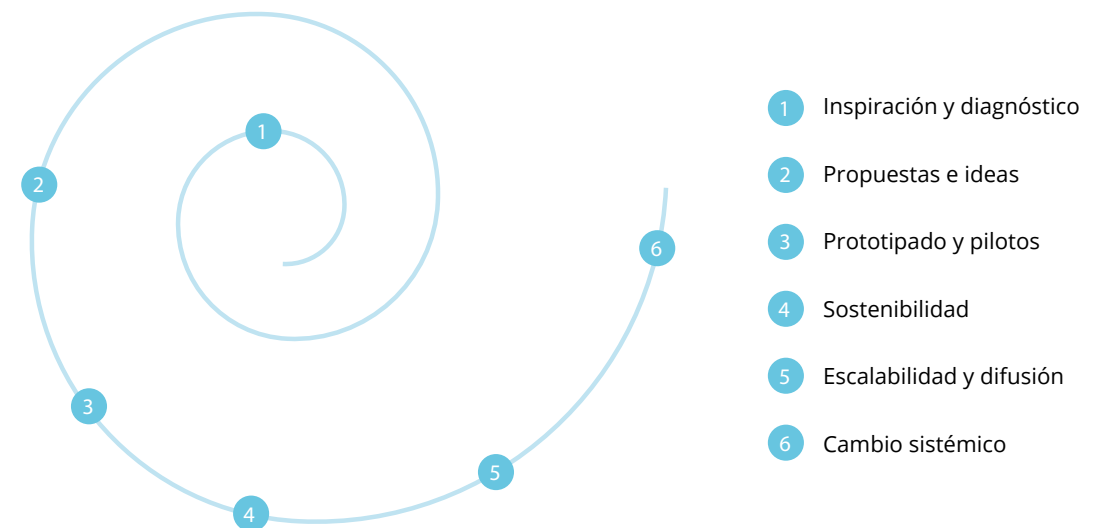
**Las redes de ciudades**, como la Organización Mundial de Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, Gobiernos Locales para la Sostenibilidad y C40 Cities, facilitan el aprendizaje entre ciudades, ayudan a emprender proyectos piloto y proporcionan apoyo operativo y técnico.

### 3.3.2 Fomento de la participación ciudadana

La participación ciudadana permite que los diversos grupos políticos, sociales, religiosos y étnicos formen parte del proceso de la toma de decisiones sobre las cuestiones que les pueda afectar. En este sentido, es crucial que los ciudadanos **se apropien de las políticas y acciones urbanas** que se llevan a cabo en el entorno urbano, comprendiendo el para qué y cómo de las actuaciones y compartiendo una visión del futuro, junto con los responsables políticos. El desarrollo de iniciativas debe colocar a los residentes como protagonistas del diálogo y asegurar que las soluciones implementadas adquieran un amplio valor público<sup>48</sup>.

El objetivo es encontrar un **equilibrio entre la democracia participativa y la democracia representativa electiva**, y para ello, es fundamental potenciar la capacidad de la ciudadanía a la hora de comprender los desafíos a los que se enfrenta, de manera que se involucre en la búsqueda de soluciones. Se necesita, pues, que la **información y la consulta ciudadana sean obligatorias en ciertos casos**, por ejemplo, en el caso de planificación y ejecución de proyectos de desarrollo importantes<sup>49</sup>.

Sin embargo, la principal dificultad de la participación ciudadana reside en obtener la opinión de los habitantes de **barrios desfavorecidos**. Por regla general, son personas que desconocen si tienen el derecho a participar, y en ocasiones, carecen de la confianza suficiente para expresar su punto de vista. En estos casos, los espacios culturales y de ocio pueden servir como apoyo para involucrar a las personas, ayudándolas a expresar sus ideas, sentimientos y opiniones sobre el proyecto que les afecta. Las plataformas



## Instrumentos participación Gobernanza Integrada



de participación *online* también ofrecen muchas oportunidades para compartir mejores prácticas, como la plataforma *Amsterdam Smart City*, donde los ciudadanos encuentran una descripción general sobre la mayoría de proyectos metropolitanos. La ciudad consigue, así, dar visibilidad a las personas que están involucradas en el intercambio de ideas y a los proyectos innovadores en marcha<sup>50</sup>.

Para garantizar una mayor participación ciudadana, se recomienda establecer un **diálogo continuo y estructurado**, en lugar de una sucesión de eventos de participación de «una sola vez»<sup>51</sup>. Un diálogo de este tipo facilita que las políticas estén mejor diseñadas y gestionadas, e incluso, que el dinero sea utilizado más eficazmente. Además, permite crear un compromiso duradero por parte del ciudadano, como garantía de continuidad, más allá de los cambios en los cargos políticos. El ejercicio del diálogo estructurado es la antesala del desarrollo de los presupuestos participativos la democracia digital, las redes de cocreación o la comprobación ciudadana. Se trata de ir aprendiendo mientras se va haciendo. Estos nuevos métodos de participación, basados en uso de nuevas tecnologías, abren un nuevo espacio de posibilidades a través de **laboratorios vivientes o living labs**. Son definidos como «entornos de innovación abierta en contextos de vida real en los que la innovación impulsada por el usuario está totalmente integrada dentro del proceso de cocreación de nuevos servicios, productos e infraestructuras

sociales<sup>52</sup>». Estos «laboratorios vivientes» se presentan como un espacio donde se experimenta, de forma colaborativa, a través de **simulaciones de escenarios** posibles en los contextos donde se van a aplicar los cambios disruptivos<sup>53</sup>. Se trata de reproducir de manera artificial un desafío de la sociedad para poder experimentar soluciones de manera controlada. De este modo, se consigue anticipar las respuestas a situaciones complejas e interrelacionadas y llegar a conclusiones de forma más eficiente. La experimentación a través de la simulación permite, a su vez, la interacción con los usuarios, la creación de redes y facilita la incorporación de nuevas ideas al imaginario colectivo<sup>54</sup>.

Además de realizar procesos de experimentación, los laboratorios vivientes permiten llevar a cabo otras formas de **innovación social para generar nuevas ideas** (productos, servicios y modelos) que respondan a las necesidades sociales y creen nuevas colaboraciones<sup>55</sup>. Se basa en un proceso que comporta distintos estadios, formando **la espiral de innovación social**<sup>56</sup>:

1. inspiración y diagnóstico;
2. propuestas e ideas;
3. prototipado y pilotos;
4. sostenibilidad;
5. escalabilidad y difusión y
6. cambio sistémico.

Para sostener y consolidar cada una de las etapas de la espiral de inspiración social, se han identificado distintos **instrumentos que facilitan el ejercicio de la participación** y garantizan una gobernanza activa y eficaz<sup>57</sup>. Los resultados que se obtienen del uso de estas herramientas varían considerablemente, dependiendo en gran medida de la cultura y experiencia participativa de cada comunidad.

- **Mejor conocimiento conductual** basado en la ciencia y en la psicología del comportamiento que busca cómo operar los cambios en los hábitos de las personas hacia modelos de vida más sostenibles y saludables. Para ello, es necesario realizar un **análisis de datos** e interpretación de los patrones sociales más significativos.
- **Laboratorios de innovación** con equipos multidisciplinares capaces de desarrollar los recursos necesarios de resolución de problemas específicos en un momento dado. Se trata de generar una **inteligencia colectiva** que emerge del trabajo conjunto entre personas de distintas disciplinas. Con la ayuda de la tecnología se moviliza una cantidad relevante de información e ideas que convergen para crear inteligencia humana de grupo. Estos laboratorios son considerados como **centros de evidencia** y de transmisión de experiencias, muy útiles para los formuladores de políticas públicas.

- **Experimentación de nuevas ideas y alternativas** para descubrir y elegir cuál sería la más eficaz para cada contexto. A la hora de experimentar se utilizan muchas técnicas:
  - **El desafío de los 100 días**, cuyo objetivo es ayudar a encontrar nuevas soluciones y formas de trabajo que permitan dar respuesta a problemas específicos, conectando al ciudadano con la prestación de servicios (ej. reducir el tiempo de espera de acceso a servicios hospitalarios).
  - **Los bancos de pruebas** son una forma estructurada de realizar pruebas tecnológicas o de servicios en un entorno del mundo real, con el fin de comprender mejor cómo funciona. Son ampliamente utilizados en los negocios, y recientemente en el sector público, para probar nuevas tecnologías de inteligencia artificial, como drones, por ejemplo.
  - **A partir de la creación de prototipos** se puede desarrollar, probar y mejorar ideas en una etapa temprana, sin apenas riesgo ni costes. Este instrumento permite a los innovadores sociales experimentar, evaluar, aprender y adaptar una idea rápidamente, de modo que se pueda perfilar y mejorar en la realidad.
- **Tecnología para la participación democrática** con el objetivo de involucrar a un grupo más amplio de ciudadanos en la formulación de políticas. Esto incluye el uso de aplicaciones y otras tecnologías digitales para facilitar que los ciudadanos propongan ideas, comenten propuestas o voten directamente en los procesos de toma de decisiones.
- **Premios de recompensa** a los equipos que contribuyan a dar una respuesta eficaz a un desafío urbano en particular.
- **Nuevas formas de usar el dinero público** para financiar la innovación social.
- **Servicios públicos impulsados por personas empoderadas**, con habilidades y capacidades múltiples, con amplio conocimiento, sabiduría y creatividad.
- **Anticipando la regulación de manera proactiva**, utilizando el **sandbox regulatorio** y datos en la formulación de la normativa necesaria para el desarrollo urbano.
- **Cambio de modelos operativos**, gracias a nuevas tecnologías que posibiliten el uso de nuevas formas de movilizar dinero, tiempo o poder para obtener mejores resultados.

## Notas

- 27 Angeliki Maria Toli, Niamh Murtagh, *The Concept of Sustainability in Smart City Definitions*, 2020. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbuil.2020.00077/full#B25>.
- 28 <https://amsterdamsmartcity.com>
- 29 Lucia Burbano (2022) *Could Telosa be the definitive version of a smart and sustainable city?* <https://www.tomorrow.city/a/ciudad-inteligente-telosa>
- 30 Alberto Brüggge, F. (2021). *Smart cities of the future: 7 things that successful cities do*. <https://cities-today.com/industry/smart-cities-of-the-future-7-things-that-successful-cities-do/>.
- 31 Van der Veen, E. (2016). *Project iot-living-lab*. <https://amsterdamsmartcity.com/updates/project/iot-living-lab>.
- 32 <https://cphsolutionslab.dk/news/street-lab>.
- 33 Como por ejemplo la plataforma Decidim de Barcelona <https://decidim.org/es/>
- 34 <https://participedia.net/case/5554>.
- 35 Fioretti, C., Pertoldi, M., Busti, M. y Van Heerden, S. (eds.): *Manual de estrategias de desarrollo urbano sostenible*, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2020, pág. 204.
- 36 Gobierno de España. (2019). *Agenda Urbana Española. Indicadores de seguimiento y evaluación*. [https://www.aue.gob.es/recursos\\_aue/04\\_doc\\_indicadores\\_de\\_seguimiento\\_y\\_evaluacion\\_0.pdf](https://www.aue.gob.es/recursos_aue/04_doc_indicadores_de_seguimiento_y_evaluacion_0.pdf).
- 37 Kanuri, C., Revi, A., Espey, J y Kuhle, H. (2018)., *Cómo implementar los ODS en las ciudades Un manual introductorio para quienes trabajan en el ámbito del desarrollo urbano sostenible*, Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible SDSN, pág. 42 [https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish\\_edited\\_Final-version.pdf](https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish_edited_Final-version.pdf).
- 38 <https://amsterdamsmartcity.com>
- 39 Gobierno de España. (2019). *Agenda Urbana Española. Indicadores de seguimiento y evaluación*. [https://www.aue.gob.es/recursos\\_aue/04\\_doc\\_indicadores\\_de\\_seguimiento\\_y\\_evaluacion\\_0.pdf](https://www.aue.gob.es/recursos_aue/04_doc_indicadores_de_seguimiento_y_evaluacion_0.pdf).
- 40 <https://www.jld.gov.sg/>
- 41 <https://sandboxspain.com/>
- 42 Schloeter L., (2016) *Financiando la Infraestructura Urbana en Ciudades Emergentes: Asociaciones Público-Privadas*, <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/asociaciones-publico-privadas/>
- 43 Charles A., (2017) *Leadership guidelines for the cities of tomorrow*, <https://smartcityhub.com/governance-economy/leadership-guidelines-for-the-cities-of-tomorrow/>
- 44 Scharmer, C. O. (2007). *Teoría U: Liderar desde el futuro mientras este emerge*. Cambridge, MA: Society for Organizational Learning.
- 45 World Economic Forum (2016) *Inspiring Future Cities & Urban Services Shaping the Future of Urban Development & Services Initiatives*, pág.29. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Urban-Services.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Urban-Services.pdf)
- 46 *Ídem*, pág. 26.
- 47 Kanuri, C., Revi, A., Espey, J y Kuhle, H. (2018)., *Cómo implementar los ODS en las ciudades Un manual introductorio para quienes trabajan en el ámbito del desarrollo urbano sostenible*, Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible SDSN, pág. 32 [https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish\\_edited\\_Final-version.pdf](https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish_edited_Final-version.pdf).
- 48 *The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities* (2016), pág.7. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 49 *Ídem*.
- 50 <https://amsterdamsmartcity.com/>
- 51 *The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities* (2016), pág.8. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 52 European Commission (2009). Directorate-General for the Information Society and Media. *Living Labs for user-driven open innovation*, pág.7.
- 53 Rojas Martín, F. (2019). *Living Labs como espacios para la gobernanza participativa*. <http://www.laaab.es/2019/02/living-labs-como-espacios-para-la-gobernanza-participativa/>



54 Ídem.

55 Murray, R., Caulier-Grice, J. y Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation*. London: National Endowment for Science, Technology and the Art: Young Foundation

56 Ídem.

57 Nesta, A. (2019). *Compendium of innovation methods*. <https://www.nesta.org.uk/report/compendium-innovation-methods/>

Fase Segunda.

# Análisis y diagnóstico de los retos urbanos



Fase Segunda.

## Análisis y diagnóstico de los retos urbanos

4

La fase de análisis y diagnóstico de los principales retos urbanos resulta especialmente útil, por cuanto aporta una visión objetiva de la realidad, **identificando las variables que determinan el metabolismo urbano**, como son, por ejemplo, los cambios demográficos (inmigración, despoblación, envejecimiento, etc.), las cuestiones de gobernanza, los problemas socioeconómicos y las amenazas medioambientales. Se trata de analizar en profundidad el estado actual de la urbe, de manera que se pueda conocer con precisión cuál es el punto de partida del proceso de transformación. Posiblemente, esta fase **sea imperfecta** en un primer momento, y requerirá **versiones mejoradas a medida que los diferentes actores vayan incorporando nuevos datos, conocimientos y estudios**.

### 4.1 Enfoque de nicho como punto de partida

El proceso de transformación urbano se lleva a cabo en muchas ciudades a través del enfoque de nicho, que consiste en abordar, en una primera etapa, ciertos problemas de pequeña dimensión, para desde ahí, comenzar a desarrollar un **proceso de reflexión profunda** sobre posibles soluciones y **estrategias a plantear a largo plazo**. Por ejemplo, una ciudad puede empezar resolviendo los problemas de seguridad ciudadana, desde donde puede surgir una participación activa, que se traduzca en un compromiso real y duradero de los habitantes con el propósito de abordar posteriormente otros aspectos de la ciudad. **Resolviendo los problemas sencillos se podrá ir formando una práctica participativa que resuelva situaciones más complicadas**. Se trata, en definitiva, de generar un proceso de reflexión que permita comprender, por ejemplo, que si una ciudad necesita más espacio para el estacionamiento debido a la ineficiencia del transporte público.

# Respuestas a retos urbanos

### 1 Planificación

- Regeneración urbana integrada
- Zonificación del uso del suelo

### 6 Infraestructuras

- Acceso a agua potable
- Acceso a vivienda asequible
- Circularidad de materiales

### 2 Economía Urbana

- Desarrollo de la fuerza laboral
- Atracción talento e inversión
- Promoción negocios locales

### 7 Instituciones

- Participación pública
- Equilibrio de los poderes
- Financiamiento de proyectos

### 3 Cultura y Ocio

- Adecuación del ámbito público y espacios abiertos

### 8 Gobierno Electrónico

- Fácil acceso a servicios públicos a través de canales digitales

### 4 Medio Ambiente

- Reducción de emisiones de GEI, contaminación del aire, agua, suelo y de la producción de residuos

### 9 Infraestructura Social

- Respuesta adecuada a la migración
- Preparación para desastres
- Envejecimiento
- Disponibilidad de atención primaria

### 5 Movilidad

- Acceso y calidad del sistema de transporte masivo
- Prioridad peatón y ciclovías

### 10 Talento Humano

- Mejora de la calidad de la educación escolar y superior
- Impulso investigación e innovación

Este enfoque de nicho es seguido por ciudades como Los Ángeles, donde la **guía de futuro** viene marcada por la complejidad de la distribución geográfica de distritos de gestión administrativa. En esta ciudad, los distritos administrativos de gestión sanitaria no corresponden con los del sistema educativo o los de la gestión del agua. Esto requiere un gran esfuerzo de coordinación entre las distintas administraciones. La solución a este problema de coordinación del sector público viene desde la inspiración del **espíritu colaborativo** (más que el competitivo) que existe entre las grandes empresas de la ciudad, por un lado, y por la confianza, como eje principal entre las relaciones gobierno-negocios-personas, por el otro. Además, siguiendo una perspectiva equitativa, la ciudad trabaja para **asegurar la participación de las startups al mismo nivel que las grandes compañías**, estimulando así la creación de incubadoras de tecnología limpia, que trabajan para encontrar soluciones viables en relación con las acciones de mitigación del cambio climático, por ejemplo.

El punto de partida de la transformación de la ciudad puede situarse también en los **polos de gestión del conocimiento** (universidades o centros de investigación), de manera que las inversiones en el desarrollo urbanístico vayan dirigidas a **retener el talento**, y en concreto a un cierto tipo de población compuesta principalmente por jóvenes profesionales. De esta manera, el diseño urbanístico y las acciones a desarrollar responden a las necesidades de jóvenes generaciones como, por ejemplo, el acceso a la vivienda multimodal (co-living, etc.), el transporte multimodal, las soluciones de tecnologías de la información y la comunicación para servicios y productos, etc.

Con una población que alberga más de un centenar de nacionalidades, el desafío de Dubái consiste en garantizar la **inclusión de personas** con distintos orígenes y diferentes idiomas. Este es el punto de partida para el desarrollo de estrategias y políticas urbanas, destinadas a fomentar la inclusión de diversas comunidades y culturas en una misma ciudad. A través de la inteligencia artificial, se está trabajando en establecer un **gobierno sin papeles** y en el uso de transacciones digitales en todos los servicios públicos. Para ello, se estimula el acceso a datos abiertos, tanto desde el sector público como del privado, con el fin de garantizar la agilidad y la transparencia del sistema de gestión de esta ciudad.

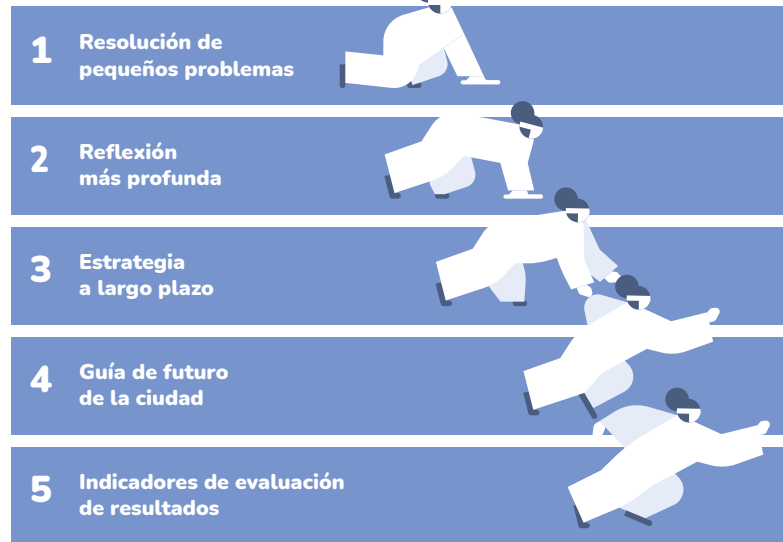
## 4.2 Sistema de recogida y gestión de datos urbanos

Como requisito fundamental para gestionar adecuadamente una ciudad, se necesita el desarrollo de una metodología que integre los siguientes elementos<sup>58</sup>:

- **Recogida y almacenamiento de datos** urbanos en cada una de las distintas áreas (suministro y gestión del agua, calidad del aire, transporte, acceso a la vivienda, índice de empleo, zonas de exclusión social, acceso a internet, etc.).
- **Diseño e implementación del sistema de gestión de datos urbanos (SGDU)**, compuesto por herramientas de adquisición y gestión de conoci-

# Diagnóstico Retos Urbanos

## Enfoque de nicho



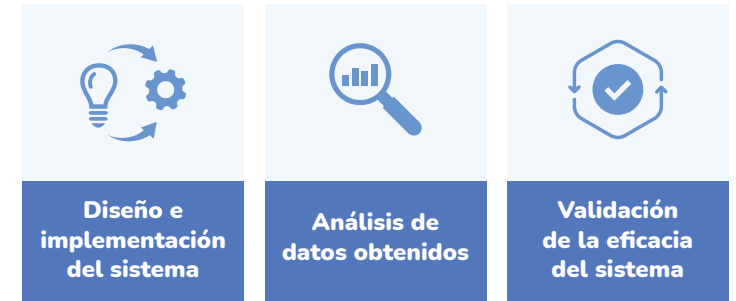
miento sobre la planificación urbana, incluyendo el cálculo de los distintos parámetros urbanísticos.

- **Análisis de la información** obtenida por expertos en cada área.
- **Elaboración del inventario** y del **mapa de conocimiento**.
- **Evaluación y validación de la eficacia del propio sistema** a través de la generación de indicadores de calidad y la percepción general por parte de los habitantes

### 4.2.1 Gestión de datos climáticos

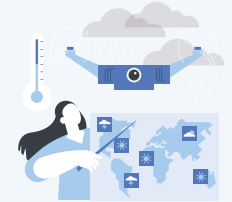
Con el fin de hacer frente a los efectos del cambio climático en el contexto urbano, las ciudades pueden apoyarse en el **análisis de datos con el objetivo de elaborar mapas urbanos** que muestren las posibles zonas inundables o áreas víctimas de olas de calor. Este análisis es fundamental, especialmente en el caso de poblaciones vulnerables o poco preparadas para temperaturas extremas. Conociendo con antelación cuáles son los riesgos, la planificación será más eficaz a la hora de identificar dónde ubicar las zonas verdes o las calles con sombra, así como la edificación de

# Sistema de gestión de datos urbanos



## Climáticos

- Observación por satélites
- Elaboración de mapas
- Observatorios del territorio
- Sistema de información geográfica
- Intercambio de datos nacional / regional / local



## Movilidad

- Integración del big data con datos geográficos, de transporte, meteorológicos, de dominio cruzado, junto con los canales de retroalimentación humana



## Residuos

- Ratio de producción Habitante / Kilos / Año
- Implantación de la inteligencia artificial: uso de sensores en contenedores



viviendas adaptadas al incremento de las temperaturas. Las ciudades necesitan implantar **observatorios de territorios** desde donde se lleve a cabo la recogida de datos climático y el análisis sobre el riesgo de posibles amenazas.

La gestión de datos recogidos por los observatorios de territorios se puede completar con la **observación por satélite**, que resulta ser un instrumento extremadamente fiable en la mayoría de los casos. En concreto, la información obtenida a través del Programa Europeo Copernicus de Observación de la Tierra sirve para realizar una evaluación exhaustiva de vulnerabilidades, riesgos y oportunidades asociados a escenarios climáticos en cada ciudad o región<sup>59</sup>. Esta herramienta abierta y gratuita se utiliza para realizar, por ejemplo, la monitorización continua de la calidad del aire urbano, en particular del nivel de NO<sub>2</sub>, que puede variar dependiendo de los factores meteorológicos y de los eventos (deportivos, culturales, etc.) que tienen lugar en la ciudad<sup>60</sup>. La información desde el satélite es especialmente útil en aquellas ciudades que carecen de medios tecnológicos para evaluar con precisión la contaminación en zonas sensibles como, por ejemplo, en los centros escolares. Además, proporciona datos sobre el impacto económico del cambio climático, analizando la vulnerabilidad de las infraestructuras y los daños ocasionados. La observación por satélite suministra una **información crucial a la vez que neutral** a la hora de verificar ciertos acontecimientos y desastres naturales como en el caso de los incendios devastadores de la región de la Amazona en el verano de 2019; las imágenes desmintieron la negación del desastre por parte de algunas administraciones públicas.

Asimismo, utilizando datos de **observación terrestre junto con proyecciones climáticas de futuro**, es posible realizar una gestión holística de la resiliencia urbana que facilite la comprensión sobre algunas cuestiones, tales como:

- qué riesgos están presentes en el contexto urbano,
- cómo están siendo gestionados por los distintos niveles de administración y
- cómo analizar la experiencia de manera que se facilite la toma de decisiones en el futuro.

Por último, la información que arrojan los datos climáticos sirve para definir los objetivos de lucha contra el cambio climático, tanto a nivel nacional como regional o local. Por esta razón el **intercambio de datos** e información entre los distintos niveles de administración ha de ser **constante, fluido y eficaz**, apoyándose, además, en la labor realizada por las redes de ciudades.

#### 4.2.2. Gestión de datos para una movilidad urbana integral

Pocas cosas importan tanto en el mundo urbano como la movilidad. El transporte proporciona acceso a la atención médica, la educación, el empleo y los bienes y servicios. La forma en que se mueven las personas y los bienes hoy en día se está transformando radicalmente. Una confluencia de tendencias, tanto tecnológicas como sociales, está **impulsando un nuevo ecosistema de movilidad** en el que se encuentran diferentes modos de transporte, desde automóviles, camiones, trenes y autobuses hacia un futuro que incluye cápsulas autónomas, autobuses a demanda, drones, *hyperloop*<sup>61</sup>. Todos ellos interactúan para mover personas y mercancías. La combinación inteligente de estos medios puede formar una **red de transporte más rápida, limpia, segura, económica y eficiente**. Es decir, una movilidad integrada y sin interrupciones, donde los **simuladores** den a conocer las posibles tendencias en el transporte, utilizando los avances en la ciencia de datos, el aprendizaje automático, las tecnologías informáticas y el sentido común<sup>62</sup>. La idea es adoptar medios de movilidad intermodal, de manera que cada usuario pueda viajar de un **punto A al B de la forma más rápida, más económica, más eficiente y segura, empleando distintos modos interconectados**. Sin embargo, llegar a este futuro de la movilidad requiere una planificación proactiva y reflexiva, basada en la recogida de datos sobre las tendencias y hábitos en el uso de los distintos modos de desplazamiento. Por otro lado, es necesario tener en cuenta que los sistemas de transporte son cada vez más frágiles y están expuestos al crecimiento de la población con infraestructuras anticuadas y obsoletas. Muchas ciudades carecen de recursos económicos para modernizar su sistema de transporte e infraestructura de manera rápida y eficaz.

La clave reside en adoptar una **visión holística del transporte** que sepa aprovechar las tecnologías digitales emergentes, teniendo en cuenta las pautas de consumo. El objetivo es crear un ecosistema de movilidad, basado en la cooperación y la colaboración entre el sector público y privado, junto con la perspectiva ciudadana, el pensamiento innovador de las startups y los fabricantes de automóviles. La interoperabilidad, la gobernanza, las capacidades tecnológicas, el diseño centrado en el cliente, el intercambio de datos e información, el lenguaje estandarizado, la privacidad de los datos y la ciberseguridad representan algunos de los desafíos serios que se tienen que superar. La conjunción de todos estos factores puede acelerar la conexión entre las distintas áreas de la ciudad y resolver muchas de las ineficiencias, fricciones e inequidades de los sistemas de transporte actuales.

En este ámbito, la colaboración entre los distintos sectores es primordial, en concreto con las compañías consultoras que trabajan en la búsqueda de soluciones viables en el campo de la movilidad. De manera ingeniosa, estas compañías asisten a las autoridades públicas a la hora de compartir sus datos sobre la movilidad y de elaborar sistemas SIM (Security Information Management) como etapa previa para la integración de la inteligencia artificial en las urbes<sup>63</sup>. El uso del big data es indispensable para ofrecer una movilidad basada en datos, capaz de evaluar la eficiencia de las infraestructuras, reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y, por ende, mejorar la calidad de vida. Sin embargo, en la actualidad, esta integración del big data a la movilidad está sustancialmente limitada debido a que, en la mayoría de

las ciudades, los datos proceden de sectores industriales y públicos aislados. Además, la heterogeneidad de las fuentes de datos, la variedad de formatos, calidad e índices de actualización hace necesario aún la intervención humana.

El principal desafío consiste en crear métodos para realizar **la integración del big data de transmisión intersectorial, incluyendo datos geográficos, de transporte, meteorológicos, de dominio cruzado, al tiempo que se capitaliza los canales de retroalimentación humana.**

Un ejemplo de integración de la inteligencia artificial para la gestión del transporte es el proyecto europeo QROWD, cuyos objetivos son:

- Facilitar la integración del flujo de big data intersectorial en la movilidad urbana, incluyendo datos en tiempo real sobre: el transporte público e individual, las condiciones climáticas y el funcionamiento de infraestructuras, con el fin de obtener una visión completa del tráfico de la ciudad.
- Apoyar la participación y la retroalimentación ciudadana que permita fomentar la innovación basada en datos.
- Construir una plataforma que proporcione métodos informáticos híbridos, basados en algoritmos complementados con la retroalimentación humana.

La puesta en marcha del proyecto ha arrojado relevantes resultados en algunas ciudades, como es el caso de Trento (Italia), donde las autoridades desconocían por completo el número de plazas de estacionamiento disponibles para vehículos, motos y bicicletas, así como el uso que se hacía de los servicios de transporte. A través de los datos recogidos, las autoridades pueden ahora tomar decisiones inteligentes a la hora de reducir los costes públicos, al involucrar a los ciudadanos en la verificación in situ de los datos disponibles, a través de una aplicación móvil con la que los usuarios constatan que los datos sobre cada plaza de estacionamiento son correctos, asegurando así la actualización diaria de la información.

#### 4.2.3 Gestión de datos de producción de residuos urbanos

La producción de residuos urbanos es probablemente el área de gestión urbana, por donde las autoridades comienzan a realizar la recogida de datos. El objetivo es obtener información sobre las cantidades que se producen, el origen y la tipología de flujos generados, tanto en los hogares como por actividades económicas (hostelería, restauración, educación, comercio, etc). Para evitar confusiones se recomienda utilizar **la ratio de producción por habitante en kilos/año**, además de tener en cuenta la variabilidad de producción entre los distintos meses y estaciones del año.

La incursión de la inteligencia artificial en la obtención de datos sobre la gestión de residuos está demostrando tener buenos resultados a la hora de reconocer los tipos

de flujos y poder clasificarlos. Con la instalación de **sensores inteligentes** habilitados en los **contenedores de basura se garantiza que la recogida de residuos sea más eficiente**. En estos casos, las autoridades reciben notificaciones cuando los contenedores están a punto de llenarse; de esta manera se reducen los costes operativos de recogidas innecesarias y se diseñan rutas de recolección dinámicas con horarios que optimicen la gestión de los residuos urbanos.



#### 4.3. Diagnóstico de los retos sociales y soluciones

Las ciudades son más que simples áreas de concentración de población o centros de poder económico. Son lugares donde viven personas con un sinnúmero de identidades, ideologías, principios, valores, políticas y estilos de vida. Todo ello estimula la **diversidad cultural, la creatividad e innovación**, pero a la vez, origina serios desafíos a la hora de garantizar el respeto de los derechos básicos de todos y cada uno de los ciudadanos.

Hay que tener en cuenta que los problemas socioeconómicos que se dan en el contexto urbano se podrían amplificar como consecuencia del contexto de recesión económica mundial, con la consiguiente pérdida de oportunidades en el mercado laboral para muchas personas y la probabilidad de que **disminuya la armonía y el buen entendimiento social**. Por eso, el desarrollo urbano necesita prestar la debida atención a los riesgos que se pueden derivar del no respeto a la equidad de género e intergeneracional, de la exclusión social o de la falta de acceso a una vivienda digna.



# Soluciones a Retos Sociales

## Inclusión

- + **Desbloquear el potencial de la ciudad**
- + **Regeneración urbana**
- + **Fomentar la diversidad social**
- + **Combatir pobreza y exclusión laboral, espacial y digital**
- + **Prevenir el calentamiento social**

## Cohesión

<b>Educación</b> de calidad	<b>Economías locales</b> resilientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del talento</li> <li>• Desarrollo de capacidades, aptitudes y habilidades</li> <li>• Entorno educativo múltiple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación empleo endógeno e integral</li> <li>• Ampliar oportunidades económicas</li> <li>• Economía colaborativa y moneda social</li> </ul>
Promoción <b>Cultura y Ocio</b>	<b>Acceso a vivienda y Servicios Públicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinergias: Cultura / Ocio / Educación / Salud / Deporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coherencia políticas sociales, de vivienda y de transporte</li> <li>• Prevenir la gentrificación</li> </ul>

## Equidad

		
<p><b>Género</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empoderamiento de la mujer como líder del consumo consciente</li> <li>• Eslabón cohesión social</li> <li>• Discriminación positiva</li> </ul>	<p><b>Intergeneracional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfabetización digital de la 3ª edad</li> <li>• Transmisión conocimiento intergeneracional</li> <li>• Espacios públicos amigables</li> </ul>	<p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversidad estrategias económicas, sociales, vivienda</li> <li>• Prosperidad compartida</li> </ul>

### 4.3.1 Promover la inclusión social

La inclusión social consiste en **desbloquear el potencial** de las ciudades para **integrar poblaciones diversas, formando una comunidad cohesionada, que respete la diversidad y la transforme en una fuerza para la ciudad**<sup>64</sup>. Este proceso puede sentirse amenazado por la confluencia de distintos factores tales como: las distintas formas de pobreza, los niveles de desempleo o los movimientos migratorios. El resultado se traduce en situaciones de exclusión social que pueden darse en cualquier tramo del espectro de edad:

- Exclusión espacial: dificultad de acceso a la vivienda, a las infraestructuras y servicios básicos en algunas zonas urbanas.
- Exclusión económica: falta de igualdad de oportunidades al mercado laboral, ya sea por un sistema de transporte precario que dificulta la movilidad o por la falta de acceso a internet (teletrabajo), etc.
- Exclusión social: dificultad de las personas más desfavorecidas en el ejercicio de sus derechos, debido a la carencia del empoderamiento necesario para hacerse escuchar.

Para afrontar los riesgos de exclusión social, las ciudades han de realizar una **planificación urbana integrada**, teniendo en cuenta los derechos de acceso a la educación, la vivienda, uso de servicios públicos y el ejercicio de la participación ciudadana (ODS1, 4 y 11). Una buena política social urbana que reduzca el riesgo de exclusión social tiene que contar con varios factores<sup>65</sup>:

- **Programas de regeneración urbana y políticas de vivienda** que garanticen la mezcla social, ofrezcan suficientes viviendas asequibles para todos y eviten la aparición de guetos, ya sean de población con alto nivel adquisitivo o marginalizada.
- **Espacios y servicios públicos** que favorezcan la inclusión social teniendo en cuenta la **diversidad cultural**, adaptándola a los ciudadanos con problemas de movilidad. En este ámbito, las técnicas de información y comunicación son un buen instrumento para informar a todos los grupos de población acerca de los servicios y equipos públicos disponibles.
- Medidas para **combatir la pobreza energética y la mala calidad de la vivienda**, incluyendo la modernización de la vivienda social y los incentivos para acciones similares por parte de propietarios privados.
- Políticas dedicadas a fomentar la **movilidad social a través de una estrategia transversal** que integre los ámbitos de educación, cultura, creación de empleo y participación ciudadana, con el fin de encontrar nuevas formas de implicar a las personas excluidas del mercado laboral



El objetivo de estas medidas consiste en evitar que las situaciones de exclusión social deriven en escenarios más extremos como, por ejemplo, los **asentamientos urbanos informales**. Son poblaciones de más de diez viviendas en terrenos públicos o privados, construidos sin permiso del propietario, sin ninguna formalidad legal y sin cumplir con las leyes de planificación urbana. Generalmente, se forman como resultado de las llamadas «tomas de tierra» que pueden ser organizadas o no, dando lugar a suburbios con favelas, chabolas, slums, etc. Con el tiempo, algunos de estos asentamientos pueden ver mejoradas ciertas condiciones de vida, con infraestructura de viviendas o incluso el acceso a servicios públicos.

Según estimaciones de la Oficina de la ONU-HABITAT, **un tercio de los habitantes de las ciudades del mundo**, es decir, aproximadamente mil millones de personas, vive en asentamientos urbanos informales. Las predicciones para el 2050 apuntan a que aumentarán entre dos y tres mil millones de personas. Por consiguiente, existe el riesgo de que se produzca un **calentamiento social** como consecuencia de cambios visiblemente imperceptibles y se agrava por la confluencia de tres variantes importantes:

- **Cambios demográficos** a gran escala, impredecibles y sin control.
- **Desigualdad económica-social** entre ciudades, regiones y países.
- Acceso, a través de internet, por parte de la población de zonas desfavorecidas a la **información sobre el modo de vida acomodado** de los ciudadanos de países más prósperos.

Para evitar que el calentamiento social ponga en jaque a la **paz social a nivel mundial**, es fundamental que los gobiernos locales desarrollen políticas públicas de cohesión a corto, medio y largo plazo, en colaboración con los demás sectores de la sociedad. En concreto, el sector privado está tomando conciencia de cómo mejorar su impacto social y está impulsando la realización de distintas **microacciones sociales**. En efecto, además de integrar en su funcionamiento las exigencias de la responsabilidad social corporativa, las grandes corporaciones están creando filiales para realizar **actividades filantrópicas**, permitiendo, por ejemplo, que sus directivos altamente cualificados lleven a cabo actividades de voluntariado en beneficio de la comunidad, con el fin de aumentar, a la vez, su propia satisfacción personal.

En la lucha contra la exclusión social, las ciudades cuentan también con el apoyo de organismos internacionales, como es el caso del Banco Mundial, que trabaja para impulsar el significado de **prosperidad compartida**. La idea es mejorar las condiciones de vida de la población mundial, que se encuentra en condiciones de vulnerabilidad o vive con alguna forma de discapacidad, incluyendo también la dimensión del envejecimiento de la sociedad<sup>66</sup>. En concreto, el Banco Mundial desarrolla un gran número de proyectos en áreas de la educación de género, de gestión de riesgo y desastres naturales, de movilidad y de seguridad ciudadana. Un buen ejemplo es el proyecto del plan de mejora de infraestructuras para convertir al Barrio 31 de Buenos Aires en una zona más próspera, gracias al suministro del agua potable y saneamiento, el drenaje de aguas pluviales, el alumbrado público, el pavimento de las calles, así como la rehabilitación y la construcción de nuevas viviendas. Este tipo de iniciativas contribuye a transformar Buenos Aires en una ciudad más innovadora e integrada socialmente.

#### 4.3.2 Asegurar la equidad social e intergeneracional

Asegurar la equidad social e intergeneracional supone que las ciudades tengan en cuenta a todos los individuos de su población a la hora de elaborar sus políticas y proyectos urbanos, independientemente de la edad, origen social, estado civil, género y habilidades. La idea es **integrar esta diversidad en las estrategias económicas y de vivienda, los servicios sociales, el espacio público y el transporte**, con el objetivo de garantizar mejores condiciones de vida del conjunto de la población y prosperidad a largo plazo.

Las ciudades pueden experimentar un crecimiento económico sostenido y niveles altos de productividad incluso mientras navegan por transiciones demográficas: desde el auge juvenil en países del hemisferio sur, hasta los «tsunamis plateados» asociados al envejecimiento en el hemisferio norte; siempre y cuando los procesos de planificación territorial (educación, laboral, etc.) estén basados en **datos contrastados**. El objetivo es garantizar un desarrollo que **«no deje a nadie atrás», sea amigables con las personas mayores y respete su dignidad como seres humanos**<sup>67</sup>.

Considerando que la población de más de 50 años todavía participa activamente en la vida urbana, se requiere una adaptación específica tanto de los servicios públicos como de las infraestructuras. En Europa, el **reto demográfico del envejecimiento de la población** es relevante, sobre todo si se tiene en cuenta que, en 2070, habrá una caída drástica de la población activa, que afectará al PIB de muchas regiones europeas; de manera que las ciudades tendrán que tomar ahora medidas, si quieren evitar que estas predicciones se cumplan en el futuro. En concreto, tendrán que empezar por introducir el **uso de la digitalización en la tercera edad**, a través de la **educación a lo largo de la vida y la alfabetización digital** de los mayores de 50 años en el uso de las nuevas tecnologías, gracias a la puesta en marcha de cursos y talleres gratuitos con distintos niveles<sup>68</sup>. Igualmente, las ciudades tienen que adoptar medidas amigables con la edad en todos los ámbitos sociales<sup>69</sup>:

- **El transporte público urbano debe ser asequible y accesible para todos**, garantizando la comodidad de las personas mayores o discapacitadas y la seguridad de los pasajeros que viajan por la noche, por ejemplo, ofreciendo paradas nocturnas flexibles.
- **Los espacios públicos también deben adaptarse a los mayores y a los niños**, con un mayor número de zonas verdes y áreas de juego, calles sombreadas, peatonales o parcialmente dedicadas a jugar, como la «spielstrasse» así como espacios debidamente señalizados, integrando las preferencias de género.
- La atención **cualitativa y cuantitativa para niños y personas dependientes**, directamente o a través de otros proveedores, haciendo uso, por ejemplo, de **edificios intergeneracionales** donde conviven personas mayores, adolescentes y niños pequeños y existen áreas de reunión para la **transmisión de conocimiento intergeneracional**.

### 4.3.3 Fomentar la cohesión social

Actualmente, las ciudades tienen que hacer frente a las situaciones sociales derivadas de la recesión económica, la crisis energética y climática y demás consecuencias pospandemia. Se necesita, pues, promover la cohesión social, es decir, garantizar un **desarrollo equilibrado y sostenible**, en base a una educación de calidad y al desarrollo de una economía local resiliente. El objetivo es construir una sociedad cohesionada, que busque el bienestar de todos sus individuos, respetando los derechos fundamentales, la equidad de género y el acceso equitativo a la vivienda y servicios públicos.

#### 4.3.3.1 Mejora de la educación de calidad

La educación y la capacitación ayudan a desarrollar las **calificaciones y habilidades de la fuerza laboral necesarias para lograr una economía local fuerte y resistente** (ODS 4). Las iniciativas en el ámbito de la educación inclusiva son numerosas, desde las guarderías infantiles, hasta las escuelas de segunda oportunidad, universidades a distancia y capacitación en línea. La nueva tecnología brinda la posibilidad de abrir los centros de enseñanza a un público más amplio, adaptando los medios de capacitación a un mercado laboral en constante cambio. Las **bibliotecas públicas** y los centros culturales ofrecen, igualmente, oportunidades para mejorar la **educación inclusiva** de manera innovadora: organizando la lectura en espacios verdes y llevando las actividades culturales a los colegios, bibliotecas y escuelas. Además, **la educación tiene que salir de las aulas** hacia las áreas naturales; de esta forma, el aprendizaje penetra por todos los sentidos y el conocimiento se adquiere a más largo plazo. Se busca que los niños puedan vivir y sentir las experiencias y entender in situ la responsabilidad del ser humano con respecto al cuidado de la ciudad donde habita y el entorno natural que le rodea.

Actualmente, **la innovación se está haciendo un hueco en la educación**, abandonando los sistemas de educación enciclopédica, para adaptar la enseñanza a los nuevos tiempos, a través de un modelo de formación del docente/maestro basado en **el desarrollo de sus capacidades, aptitudes y habilidades**. Se trata de poner el foco en saber qué hacer con los conocimientos adquiridos, es decir, qué enseñar, cómo hacerlo, cómo orientar y de qué manera. La innovación busca romper la dicotomía tradicional entre la teoría y la práctica, enfocando el sistema educativo hacia el aprendizaje para **saber cómo emprender en un entorno múltiple**. El objetivo es adoptar un nuevo modelo educativo que organice las experiencias significativas de aprendizaje con valor y con sentido, para empoderar a los niños/as, adolescentes y jóvenes en la resolución de problemas de manera satisfactoria, en un mundo exigente, rápido y en constante cambio. En este sentido, la formación del docente tiene que estar dirigida a desarrollar una serie de capacidades que debe demostrar y dominar<sup>70</sup>.

- **Comunicación:** da sentido al mundo, conectando personas, ideas, libros, medios y tecnología. Es la capacidad de hablar, leer, escribir y escuchar activamente tanto en persona, como a través de medios electrónicos.
- **Resolución de problemas:** ayuda a definir problemas e integrar recursos para tomar decisiones, hacer recomendaciones o implementar planes de acción. Consiste en saber identificar qué está mal y cómo solucionarlo, trabajando individualmente o en grupo.
- **Interacción social:** facilita los resultados en los esfuerzos grupales al obtener las opiniones de otras personas. Se refiere a la capacidad de mediar en desacuerdos y ayudar a llegar a consensos en entornos grupales.
- **Ciudadanía efectiva:** implica tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias para la participación colaborativa en los problemas de la comunidad. Consiste en saber actuar con una conciencia informada de los problemas y participar en la vida cívica a través de actividades de voluntariado y liderazgo.
- **Análisis:** desarrolla el pensamiento crítico e independiente, a través de la capacidad de usar la experiencia, el conocimiento, la razón y las creencias para formar juicios cuidadosamente considerados.
- **Valores:** aborda cuestiones morales, entendiendo las dimensiones de las decisiones personales y aceptando la responsabilidad de las consecuencias. Es la capacidad de reconocer diferentes sistemas de valores y dimensiones morales de la toma de decisiones.
- **Desarrollo de una perspectiva global:** requiere comprensión y respeto por la interdependencia económica, social y biológica de la vida global, que unen a las naciones y pueblos del mundo.
- **Compromiso estético:** integra las dimensiones intuitivas de la participación en las artes, sabiendo la manera de extraer significado y valor de la expresión artística.

#### 4.3.3.2 Desarrollo de economías locales resilientes

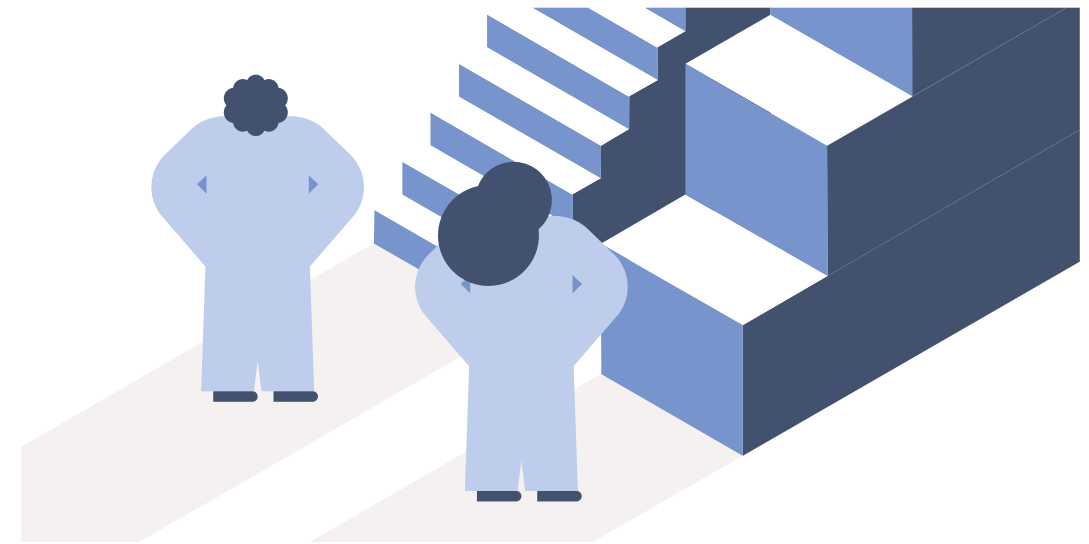
Con el fin de asegurar la cohesión y la conectividad social, las ciudades necesitan **diversificar las fuentes de su economía** al tiempo que abordan el desempleo estructural de los jóvenes, especialmente de los menos calificados y marginados, pero también de los mayores de 50 años. Por lo tanto, las ciudades necesitan estimular el **crecimiento endógeno**, siguiendo un enfoque de desarrollo económico local, sostenible, inclusivo e integral que permita abordar las desigualdades y mejorar constantemente la calidad de vida en las ciudades<sup>71</sup>. El objetivo es construir ciudades más resistentes y mejor armadas frente a los riesgos y tendencias locales y globales como, por ejemplo: la reubicación de actividades intensivas en mano de obra, los impactos del cambio climático en la economía y la infraestructura, la llegada masiva de refugiados o la aparición de nuevas pandemias (ODS 12 Producción y consumo responsables).

En este sentido, los gobiernos locales ejercen un rol importante a la hora de aprovechar sus activos, **diversificar sus economías y ampliar las oportunidades económicas** para su población. En particular, juegan un papel crucial en la identificación de las ventajas competitivas y áreas prioritarias para inversiones y actividades de apoyo con gran potencial. Un ejemplo de nuevas áreas de inversión son los servicios medioambientales, que han crecido considerablemente en los últimos años, generando un gran número de puestos de trabajo.

La adopción de ciertas políticas puede favorecer la creación de empleo endógeno, desarrollando una amplia base de habilidades locales a través de **programas de capacitación y educación o apoyando a las pymes**, las startups y las incubadoras. La creación de empleo supone desarrollar asociaciones innovadoras, identificar mejor las habilidades y talentos necesarios e idear incentivos para impulsar la fuerza laboral local, tal y como están haciendo muchas ciudades a la hora de ejecutar los proyectos de obras públicas. Por otro lado, la pandemia ha introducido cambios sustanciales en los hábitos del mercado laboral. La aparición del teletrabajo origina un modelo de **trabajo híbrido, remoto, presencial y distribuido**, que supone, en ocasiones, el desplazamiento de la población desde el centro de las grandes ciudades hacia las áreas periféricas. También contribuye a mejorar el equilibrio entre la vida laboral y familiar de las personas, a la vez que requiere nuevas herramientas de verificación del desempeño laboral y consecución de los objetivos de una empresa.

El potencial económico de la ciudad también reside en la **distribución del valor agregado de bienes y servicios colectivos entre el sector público, el privado, el tercer sector y el área doméstica**, del intercambio dentro del ámbito familiar o a través de la red social de amigos y conocidos. Son nuevas formas de economía, conocidas como **economía colaborativa (*sharing economy*)** que consiste en el intercambio de bienes y servicios entre particulares, en lugar de empresa a persona. Con la ayuda de las plataformas online se consigue simplificar el intercambio y llegar a un mayor número de personas.

Al mismo tiempo, las ciudades experimentan el **auge de la moneda social**, que no pretende anular o sustituir a la moneda tradicional, sino desarrollar los aspectos sociales positivos, que la moneda tradicional no consigue. Es decir, desvincular la economía local del concepto de moneda como riqueza en sí misma. Por su misma esencia, **la moneda social fortifica los lazos entre los productores, compradores y consumidores de los productos locales** e involucra a todos los agentes sociales en el desarrollo de las actividades económicas, beneficiando a cada uno de ellos. Además, reafirma la **identidad local**, fortaleciendo el sentimiento de formar todos parte de un mismo colectivo. En España, el uso de la moneda social se pone en práctica a través del sistema de intercambio comercial comunitario como, por ejemplo el Ecoxarxes<sup>72</sup> o el Zoquito<sup>73</sup>.



#### 4.3.3.3 Respeto a la equidad de género

Abordar las cuestiones de género (ODS 5) en el desarrollo social urbano es fundamental, ya que se considera que **la mujer es el principal agente de cambio social**, es decir, es el sujeto con mayor incidencia en la comunidad por varias razones: lidera el consumo consciente a nivel planetario y puede ejercer su rol de socio activo/productivo para alcanzar la prosperidad. Se estima que la mujer toma más del 80 % de las decisiones con respecto al consumo doméstico y tiende a ser una consumidora más sostenible. En buena parte del mundo, la vida de la mujer depende directamente de los recursos naturales, por lo que demuestra, con frecuencia, una mayor responsabilidad en relación con su uso racional. La protección del medioambiente y la conservación de la biodiversidad es una parte importante del comportamiento femenino<sup>74</sup>. **Como líder del consumo consciente**, la mujer tiende a practicar, con más frecuencia, las acciones de reciclaje, ahorro energético y cumple un papel clave en la mitigación y adaptación al calentamiento global; tal y como se reconoció durante la Conferencia de las Partes sobre cambio climático (COP 21).

Las políticas actuales de inclusión de la mujer son fruto del trabajo de organismos internacionales, que poco a poco van reconociendo las habilidades de la mujer como líder, organizadora, educadora, cuidadora e innovadora en la búsqueda de soluciones para satisfacer las necesidades de la sociedad. En concreto, Naciones Unidas focaliza la acción para el desarrollo en los países desfavorecidos en el fomento de la educación de las niñas; y considera el **empoderamiento de la mujer como primer requisito para empoderar a la humanidad entera**. Conseguir alcanzar cada una de las 169 metas de los ODS para el año 2030 depende, en definitiva, de las oportunidades que tengan las niñas de hoy<sup>75</sup>.

En los últimos tiempos, las iniciativas sociales buscan desprender a la mujer de su posición relegada en la sociedad, sobre todo en los procesos de toma de decisiones a nivel local. A pesar del papel crucial como agente de cohesión social, poco reconocimiento recibe por su labor de voluntariado o de «pegamento» invisible e imprescindible para consolidar los pedazos en los que se encuentran algunas comunidades fragmentadas. Esta importante acción de voluntariado que desarrolla tradicionalmente la mujer viene a ser un **eslabón esencial de la cadena de cohesión y conexión social** necesaria para que la sociedad pueda crecer y fluir en armonía.

Si bien la equidad de género se está implantando en prácticamente todas las esferas sociales en mayor o menor medida, dependiendo de la cultura de cada país y del respeto de los derechos de la mujer, aún existe el **techo de cristal laboral para la mujer altamente cualificada**. Se calcula que el 85 % de las startups no tienen representación femenina entre sus fundadores y su potencial está prácticamente sin explotar en el sector energético, por ejemplo. En efecto, según la Agencia Internacional de Energía Renovable, hay una clara ausencia de la presencia de la mujer en el sector energético, donde representa un pequeño porcentaje de la fuerza laboral para la producción de energías renovables y en la industria del petróleo y el gas. La participación de la mujer en el sector de las energías renovables se está incrementando en los últimos tiempos, sin embargo, predominan los puestos administrativos<sup>79</sup>. Esta ausencia de la participación de la mujer se está evidenciando, igualmente, en la mayoría de las áreas de la revolución digital en la ciudad.

Por último, para que la sociedad logre genuinamente la equidad de género, el diseño urbano debe tener una perspectiva de inclusión de género, aumentando las oportunidades sociales y laborales de la mujer, incluso a través de la **discriminación positiva** en ciertas áreas de la vida urbana. La idea clave es **empoderar a la mujer** para que pueda participar libremente en **las actividades de gobierno de la ciudad**, sin temor a la intimidación ni a la violencia. Es fundamental que la mujer no sea considerada como un mero agente pasivo, sino más bien como actor esencial en la transformación de las ciudades, si se pretende que se conviertan en lugares equitativos, seguros e inclusivos.

#### 4.3.3.4 Acceso a la vivienda y servicios públicos

En la actualidad, la mayoría de las ciudades experimentan serias dificultades a la hora de proporcionar **viviendas de calidad para toda la población**. Esta situación se complica, aún más, debido a los cambios en la estructura social: multiplicación de familias monoparentales o familias con padres desempleados, población envejecida, dificultades de movilidad laboral, etc. Asimismo, se espera que las ciudades construyan viviendas que cumplan con los estándares de edificación sostenible y respondan a las expectativas de los ciudadanos, en términos de comodidad y eficiencia energética: doble orientación, aislamiento acústico y térmico, luz natural, doble orientación, diseño ecológico y fácil acceso a los servicios públicos.

La estrategia municipal con respecto a la vivienda debe ajustar la oferta a la demanda, siguiendo una **planificación predictiva que integre la política de vivienda con**

**el transporte urbano y el resto de las políticas sociales**. También, debe tomar en consideración las realidades del mercado inmobiliario, incluyendo los aspectos relacionados con el acceso a préstamos bancarios o hipotecas. En concreto, el desarrollo de las políticas sociales de vivienda tienen que apoyarse en las siguientes acciones<sup>77</sup>:

- **Desarrollar el conocimiento del mercado inmobiliario**, tanto construido como no construido, a través de un observatorio urbano, por ejemplo.
- Intercambiar y **cooperar con el sector privado** para construir viviendas asequibles, cerca de las infraestructuras de transporte, a cambio de la venta de tierras de propiedad pública, por ejemplo.
- Eliminar las barreras administrativas para desarrollar **soluciones innovadoras**, como las **cooperativas de vivienda** y las casas parcialmente construidas por los propietarios. **Reinvertir el valor agregado de la tierra** en políticas de vivienda asequible a través de impuestos apropiados.
- Combinar la estrategia del uso del suelo con la política de vivienda para **identificar áreas potenciales de desarrollo**.





Por otro lado, es importante que los gobiernos locales presten la debida atención a las transformaciones socioeconómicas que se derivan de los **procesos de gentrificación**. Este fenómeno consiste en provocar, de manera planificada, **el deterioro del centro de la ciudad**, con el objetivo de hacer caer los precios de la vivienda. Al mismo tiempo se genera un aumento de la inseguridad ciudadana, de manera que la población residente en el centro se ve obligada a desplazarse a la periferia. Momento que es aprovechado por los grandes fondos de inversión para comprar edificios enteros a muy bajo precio. Después de reformar estos edificios, las viviendas se venden a mayor precio a nuevos habitantes, generalmente con profesiones liberales, autónomos, artistas, etc. Se consigue, así, aumentar la plusvalía de estos inmuebles, desplazando a los primeros habitantes de la zona con menos recursos económicos. De esta manera, **un nuevo centro urbano se va formando**, donde desaparecen los comercios familiares, los clásicos ultramarinos y las tiendas del barrio para ceder el espacio a las grandes multinacionales (Starbucks, Zara, McDonald's, etc.). El proceso de gentrificación crea **centros urbanos simulados**, todos planificados según un mismo patrón, eliminando la forma de vida cotidiana tradicional que no genera plusvalía. Las calles se vacían de su propia historia, desaparecen las tradiciones, se privatiza el espacio público con el uso de la calle para fines comerciales como, por ejemplo, las terrazas de negocios de restauración.

Los procesos de privatización del espacio público se intensifican en aquellas ciudades **receptoras de turismo de masas**, donde la población es **víctima silenciosa** de las consecuencias derivadas: de la edificación incontrolada en las zonas costeras, de la aparición de los alojamientos turísticos (Airbnb, Booking, etc.), del incremento de la oferta hotelera y de servicios de restauración o de las molestias sonoras por aumento de vuelos de bajo coste. Este **proceso de turistificación** incide en la transformación social y económica de una ciudad, que va perdiendo sus rasgos culturales y sociales para convertirlos en un producto comercializable cuyo rendimiento económico no siempre retorna a la población local. En ocasiones, este proceso de turistificación desemboca en diferentes movimientos sociales de profundo rechazo a los turistas. Como respuesta, una parte del sector turístico está experimentando un proceso de transformación, acelerado por la crisis durante la pandemia, de manera que se están adoptando patrones de negocios más sostenibles, respetando el uso de recursos naturales y la conservación del patrimonio histórico, cultural y natural de las ciudades.

#### 4.3.3.5 Promoción de oportunidades de cultura y ocio

La cultura enriquecida con la diversidad y las migraciones puede ser un fuerte impulsor de la inclusión social. También contribuye a generar el **sentido de pertenencia al fortalecer la identidad de la ciudad**. Los sectores de cultura y ocio (eventos, museos y exposiciones) se convierten en una fuente de creatividad, innovación y creación de empleo, contribuyendo al crecimiento urbano. La integración de planes culturales y de ocio en la agenda de desarrollo urbano proporciona los siguientes beneficios<sup>78</sup>:



- Establecer las **sinergias entre la cultura, el ocio y la educación**, por ejemplo, fomentando la educación artística y la participación activa en actividades culturales, a través de alianzas con instituciones dedicadas a la salud, al cuidado infantil y de personas mayores, especialmente en áreas o barrios desfavorecidos.
- Promover una **política cultural ambiciosa** en favor de los creadores, artistas y garantizar el acceso a la cultura para todos (ayuda financiera, política de precios sociales, proyectos escolares, etc.).
- Crear un entorno favorable para el desarrollo de los sectores económicos culturales, creativos y de ocio, incluido el sector audiovisual. De esta manera se estimula la **fertilización cruzada de iniciativas** por parte de actores tanto públicos como privados, en colaboración con organizaciones civiles. Además, los festivales y otros eventos culturales, así como las competiciones deportivas, fomentan la economía local y el sector turístico.
- Desarrollar **sinergias entre la salud, el bienestar y las actividades deportivas**.

## 4.4 Diagnóstico de los retos ambientales

Los centros urbanos son polos de actividad económica intensa, albergan una buena parte de la industria del planeta y concentran la mayor afluencia del tráfico. La vida trepidante en la mayoría de las ciudades se traduce en una serie de inconvenientes: problemas de congestión del tráfico, fuertes emisiones de gases de efecto invernadero, altos índices de contaminación atmosférica y acústica, disminución de la disponibilidad y calidad del agua, uso excesivo de energía, consumo masivo de materiales y de recursos naturales, así como una excesiva producción de residuos. Los efectos de la degradación ambiental en el entorno urbano, y en especial la mala calidad del aire y la falta de agua potable, provocan millones de muertes prematuras cada año, según la Organización Mundial de la Salud. Las condiciones insalubres, especialmente en los asentamientos urbanos informales de muchas ciudades, actúan como amplificadores en la transmisión de brotes de enfermedades infecciosas.

A pesar de que las ciudades representan tan solo un 3 % de la superficie de la Tierra, generan una **importante huella ecológica**, que se mide por la cantidad total de tierra productiva necesaria para mantener las actividades propias de su funcionamiento y la eliminación de residuos que generan. Se calcula que la huella urbana **excede con creces la capacidad para absorber su impacto ambiental** y se expande hacia las comunidades rurales que la rodea. En efecto, los impactos ambientales de las ciudades modernas van más allá de las regiones circundantes, sus consecuencias se perciben incluso a nivel mundial.

La lucha contra los efectos del cambio climático, la mejora de la calidad del aire y del acceso al agua potable, así como la gestión ecológicamente racional de los residuos urbanos, forman parte de los principales retos ambientales a los que se enfrentan la mayoría de las ciudades.

### 4.4 1 Lucha contra el cambio climático

La lucha contra el cambio climático representa un doble desafío para la humanidad. Por un lado, el impacto futuro del cambio climático solo se puede prevenir mediante **cortes profundos y precoces de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**. El Acuerdo de París de 2015 establece medidas de mitigación que consisten en reducir las emisiones de GEI para limitar el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales. Por otro lado, como el cambio climático ya está sucediendo, las sociedades enfrentan el desafío paralelo de tener que **adaptarse a sus impactos actuales y futuros**, a pesar de los esfuerzos globales de mitigación.

Las ciudades se ven afectadas por impactos climáticos, en forma de olas de calor, sequías prolongadas, escasez de agua, inundaciones fluviales y costeras e incendios forestales cerca de la franja urbana. Si bien los impactos difieren entre las regiones y ciudades, estas tendrán que prepararse para afrontar **situaciones de sequía crónica, a la vez que episodios de inundaciones torrenciales**. Las consecuencias son múlti-

ples y varían desde el malestar térmico, la muerte prematura por calor, los daños en edificios e infraestructuras y la interrupción de servicios como el transporte, la energía y el suministro de agua. También, pueden **desencadenar impactos secundarios y terciarios** como, por ejemplo, menores tasas de producción o pérdida de ingresos, lo que afecta a la calidad de vida en la ciudad.

La dinámica del **propio funcionamiento de la ciudad** puede incluso empeorar la situación. La proporción de terrenos edificados y superficies impermeables, así como la falta de espacios verdes conduce al efecto de isla de calor urbano, que aumenta aún más las temperaturas durante las olas de calor. En el caso de lluvias torrenciales, el cemento y el asfalto no permiten que las aguas pluviales drenen naturalmente y es posible que el sistema de alcantarillado no pueda gestionar el exceso de aguas de lluvia, lo que empeora los efectos de las inundaciones. Además, las ciudades continúan construyéndose en áreas bajas, aumentando así el riesgo de graves daños, a pesar de estar protegidas por diques, en algunas ocasiones.

**Los costes de la inacción en medidas de mitigación y adaptación pueden ser muy elevados.** El no actuar de manera preventiva o retrasar la acción pone en riesgo la vida de las personas y supone también perder las oportunidades de adoptar una estrategia más sostenible y económica. Por esta razón, se recomienda integrar las medidas de adaptación en el diseño de nuevas viviendas, infraestructuras o servicios, por ejemplo. La correcta ubicación o un diseño climático de un edificio resulta ser mucho más económico que desplazarlo a posteriori. Un ejemplo de este tipo de situación es la decisión de raslear Yakarta a otro lugar, debido a las frecuentes inundaciones, originadas por la combinación entre el aumento del nivel del mar y la excesiva urbanización costera.

### 4.4 2 Mejora de la calidad del aire

Con respecto a la calidad del aire, la población de la mayoría de las ciudades está expuesta a un alto nivel de contaminación atmosférica como consecuencia de la combinación entre partículas finas, ozono, óxido de nitrógeno y concentraciones mutagénicas procedentes de hidrocarburos aromáticos policíclicos, originadas por la quema de combustibles para calefacción y transporte.

La mala calidad del aire puede experimentarse tanto **en el exterior como en el interior** de los edificios. En el interior, las personas están expuestas a compuestos orgánicos volátiles muy nocivos para la salud por sus posibles efectos cancerígenos, que emanan del barniz, pintura, pegamentos, aerosoles y productos de limpieza. Es necesario, pues, sensibilizar sobre el uso correcto de productos en el interior de los edificios públicos, especialmente en guarderías y centros educativos.

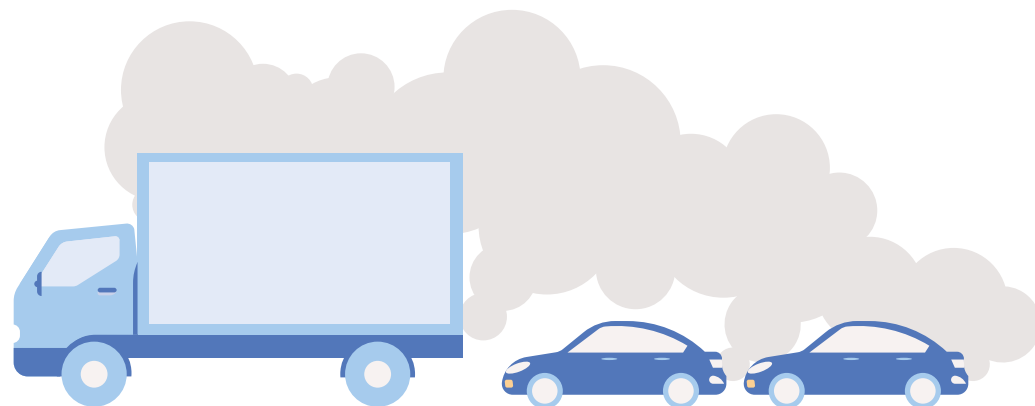
En cuanto a la **contaminación del aire en el exterior**, esta se genera a partir de una mezcla compleja de numerosos elementos:



- Las partículas finas (PM10 y PM2,5) que incluyen compuestos nocivos como los sulfatos, nitratos, amonios, metales, dioxinas, sales y carbón.
- El ozono troposférico es un contaminante gaseoso secundario, que se forma por reacciones fotoquímicas que incluyen al NO2 y componentes orgánicos volátiles. Su mayor presencia se alcanza en las principales horas de sol durante las estaciones cálidas del año.
- El dióxido de nitrógeno es el principal indicador de la contaminación debida al tráfico de vehículos. Es un compuesto tóxico que puede también encontrarse asociado a las partículas finas y a otros contaminantes primarios.
- El dióxido de azufre es un gas generado en procesos de combustión, siendo el principal causante de la lluvia ácida.

Para reducir las fuentes de contaminación del aire exterior, las ciudades tienen **muchas palancas para actuar en asociación con otros niveles de gobierno**. En casos de situaciones de alerta o crisis, las autoridades locales pueden implementar medidas específicas, a corto plazo como, por ejemplo: **transporte público gratuito, restricciones de tráfico, peajes de carreteras urbanas y zonas de bajas emisiones**. A largo plazo, la reducción de la contaminación requiere la adopción de medidas de mitigación del clima, como son la movilidad más ecológica, el reverdecimiento de calles o la renaturalización de las ciudades.

Con el objetivo de reducir los **efectos adversos para la salud que originan las partículas finas y el dióxido de nitrógeno** y mejorar la calidad del aire, se necesitan adoptar una serie de medidas tales como:



#### - Definir zonas de bajas emisiones:

- Con carácter permanente: el uso de etiquetas medioambientales es obligatorio para poder acceder al centro de la ciudad u otro tipo de restricciones.
- Con carácter temporal: en caso de episodios de contaminación puntuales se restringe el tráfico, con limitaciones de velocidad u obligación de etiqueta para entrar a algunas zonas.
- Área central cero emisiones: zona en la que los automóviles con motor de combustible fósil no pueden acceder a medio o largo plazo. Solo pueden circular los vehículos eléctricos y de hidrógeno, así como, en casos especiales, determinados vehículos híbridos o de gas natural.

#### - Mejorar de flota de vehículos.

- Mediante incentivos fiscales que fomente la compra de vehículos eléctricos e híbridos con pequeños motores de combustión interna.
- Reducir o prohibir el uso de los automóviles diésel y equiparlos con filtros de partículas de escape.

#### - Reducir o prohibir la combustión de biomasa (en particular en chimeneas abiertas)

- Mediante la adopción de incentivos fiscales para incitar a la sustitución por nuevas calderas que cumplan con los límites de emisiones.
- A través de incentivos que estimulen la inversión en el desarrollo de tecnologías más limpias.

#### - Proceder al lavado de calles y carreteras, así como el empleo de supresores de polvo, que demuestran ser una solución eficaz contra las concentraciones de partículas en el ambiente.

Finalmente, es importante también que los gobiernos locales trabajen en una mayor integración entre las estrategias de calidad del aire y los planes de lucha contra el cambio climático para garantizar que haya coherencia entre todas las políticas. El objetivo es evitar que se produzca un **impacto adverso significativo** a la hora de resolver uno de estos problemas en detrimento del otro.

### 4.4.3 Mejora de la calidad del agua

Los recursos hídricos sufren una fuerte presión en muchas partes del mundo. La calidad del agua y su disponibilidad están en riesgo en la mayoría de las ciudades, lo que afecta a todos los sectores económicos, incluidas las actividades de ocio y turismo (ODS 6). Si bien la agricultura es la principal actividad de consumo y contaminación del

agua y de fuente de contaminación, **las ciudades también representan una fuerte demanda** y, por lo tanto, tienen que tener en cuenta las siguientes acciones a la hora de desarrollar las políticas de gestión del agua<sup>79</sup>:

- **Mantener y desarrollar la cubierta vegetal**, evitando el sellado del suelo.
- Garantizar una **excelente recogida y tratamiento** de las aguas residuales.
- **Proteger los humedales** y la cuenca hídrica del desarrollo urbano.
- Fomentar la reducción del consumo del agua por el ciudadano, a través de una **correcta tarificación y campañas de sensibilización**.
- Promover el uso de plantas y dispositivos de **bajo consumo en agua**.

El diseño urbano tiene que **ser sensible al agua**. Su gestión está sujeta a la supervisión de un «sistema de sistemas», que abarca la ciudad, la cuenca y la geología subterránea, buscando asegurar un buen drenaje resistente al clima y la reducción del riesgo de inundaciones, etc. Actualmente, la gestión del agua se focaliza en conocer cómo se puede utilizar **la geología profunda para albergar sistemas combinados**, diseñados con el fin de brindar servicios efectivos de drenaje, agua, calefacción y enfriamiento. Para ello, el sistema se apoya en los **centros de recogida de datos**, desde donde se gestiona la demanda y el suministro de agua, así como el estado de la red de distribución, con el fin de garantizar una eficiencia óptima ambiental y económica.

Por último, la inversión tanto pública como privada en el desarrollo de **actividades de investigación e innovación** resulta ser un factor clave a la hora de aumentar el conocimiento sobre los nuevos usos del agua y otras cuestiones relacionadas con<sup>80</sup>:

- el potencial de la infraestructura azul-verde para la resistencia a las inundaciones;
- los enfoques comunitarios para la gestión del agua;
- la necesidad de nuevos modelos regulatorios y de gobernanza;
- los enfoques ecosistémicos y gestión integrada de cuencas hidrográficas urbanas/ rurales;
- la monitorización de la red de distribución a través de sensores inteligentes;
- la recarga de acuíferos de manera gestionada;
- los efectos de la agricultura urbana y el cambio climático en la calidad del agua, y
- el uso de simuladores urbanos para probar nuevos enfoques y tecnologías.

#### 4.4.4 Gestión sostenible de recursos naturales y prevención de residuos

Las ciudades que apuestan por el uso eficiente de los recursos naturales consiguen una mayor productividad con menos costes, a la vez que reducen su impacto ambiental. La gestión ecológicamente racional de los recursos y materiales naturales es clave a la hora de hacer realidad la **transición hacia una economía circular**, donde el crecimiento económico se basa en el consumo de bienes y servicios producidos de manera sostenible (diseño ecológico, la reducción del uso del plástico como embalaje, la reutilización, reparación y restauración, reciclaje y compostaje) y en la consiguiente reducción de costes de producción.

Algunas de las **iniciativas** para promover la gestión sostenible de los recursos naturales que se desarrollan a nivel metropolitano son las siguientes<sup>81</sup>:

- Organizar la recogida y reciclaje por separado de plásticos, residuos biológicos, vidrio, envases de cartón y papel, mediante la asignación de ubicaciones determinadas.
- Desarrollar acciones específicas dirigidas al sector de la construcción para reducir los residuos de construcción y demolición.
- Fomentar la economía circular a través del **cambio de paradigma, de «consumidor» a «usuario» y de «propietario» a «accionista»**, gracias a la promoción de actividades sociales y económicas relacionadas con el alquiler, el intercambio, la reparación y la fabricación de productos.

Estas iniciativas varían mucho de unas ciudades a otras, **dependiendo de la legislación nacional** sobre la gestión de residuos sólidos urbanos y de las **capacidades técnicas** de que dispongan para reintroducir los materiales reciclados en el mercado. En países en vías de desarrollo, la gestión de residuos va asociada a la precariedad e invisibilidad social de los recolectores de basuras, como los **pepenadores** de México o Brasil. Por el contrario, en ciudades de países desarrollados, **las nuevas tecnologías** penetran con fuerza para proporcionar soluciones desde la reducción de desperdicios hasta la eficiencia en la recolección y operaciones de recuperación, a través de:

- recopilación de datos del ciclo de vida del producto;
- nuevos modelos comerciales basados en el comportamiento de ciudadanos conectados e involucrados para compartir productos y servicios, y
- un sistema inteligente con infraestructura basada en sensores para la recogida y separación de residuos de manera eficaz.

Se trata de facilitar el cambio de paradigma hacia la reducción del desperdicio y la extensión del ciclo de vida del producto, mediante una **infraestructura inteligente y conectada**, capaz de aumentar la eficiencia de la recogida de residuos y fomentar el uso compartido de productos y servicios.



#### 4.4.5 Promoción de la salud y el bienestar

La salud y el bienestar de las personas son elementos claves para que las ciudades se conviertan en lugares más atractivos y prósperos. La mejora de los entornos públicos facilita las relaciones sociales de apoyo mutuo y el desarrollo del potencial humano, aumenta **el sentido de identidad de la ciudad y pertenencia a la comunidad**, a la vez que reduce algunos de los problemas de salud pública.

En este sentido, las ciudades están llamadas a implantar **estilos de vida más saludables**, creando corredores verdes y garantizando la equidad espacial en la provisión de áreas verdes e instalaciones deportivas. Estos son un ingrediente esencial para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y un atractivo tanto para turistas, como inversores y empresas.

Introducir la idea de bienestar físico y mental humano desde el inicio del diseño urbano, como criterio a seguir, implica saber vincular los espacios y edificios con las personas, a través de una **organización jerárquica de las calles**, desde el camino dedicado a los peatones hasta la amplia avenida donde se concentran todos los flujos: viandantes, bicicletas, automóviles, autobuses y tranvías. También supone proporcionar lugares destinados al descanso y al ocio, donde los habitantes puedan disfrutar de una plaza animada con árboles y césped, pasear por senderos y riberas, y participar en las actividades infantiles e instalaciones deportivas<sup>82</sup>.

**La regeneración de los espacios públicos existentes** y el diseño eficiente de otros nuevos, con la participación de todos los usuarios, pueden ayudar a potenciar sus beneficios y proporcionar un entorno de calidad de vida para todos. La conversión de zonas de estacionamiento en nuevas áreas, como parques infantiles, carril bici, vías fluviales, parcelas y jardines colectivos, es una medida que está siendo utilizada por muchas ciudades. Los espacios públicos pueden ser, además, áreas para la **conservación de la biodiversidad en las ciudades** y lugares de cultura donde se celebran eventos musicales, danza, teatro y arte. Sin embargo, el acceso a todos los espacios públicos puede perderse cuando<sup>83</sup>:

- el tráfico y las plazas de estacionamiento tienen prioridad (a mayor tráfico, menos convivencia);
- el diseño de los espacios públicos excluye a una parte de la población: niños, adolescentes, ancianos, mujeres, personas con discapacidad;
- el espacio público está en mal estado o considerado como inseguro por los usuarios, especialmente en barrios desfavorecidos, donde existe segregación espacial, y
- el efecto de isla de calor y las inundaciones localizadas dificultan su disfrute.

Por último, una ciudad saludable tiene que adoptar medidas de **reducción de contaminación acústica y visual, así como de eliminación de malos olores**, mejorando la sensación de seguridad. Mediante campañas de prevención y centros de información, las autoridades pueden informar a la población sobre ciertos problemas de salud, además de ofrecer servicios para un envejecimiento activo y saludable, empoderando al ciudadano en la gestión de su propia salud.

#### Notas

<sup>58</sup> Ramirez Uribe, G., (2017) Sistema de gestión de datos urbanos para los planeamientos urbanísticos, Universidad Politécnica de Cataluña. <https://www.tdx.cat/handle/10803/461684#page=1>

<sup>59</sup> <https://www.copernicus.eu/es>

<sup>60</sup> Un ejemplo es Lobelia. Earth Satelit, <https://www.lobelia.earth/>

<sup>61</sup> Es un sistema de transporte basado en cápsulas que levitan dentro de túneles a baja presión.

<sup>62</sup> Un ejemplo es <https://immense.ai/>

<sup>63</sup> Dixon, S., Bornstein, J. y Pankratz, D. (2020). Urban transport – Cities rethink the basics The 2020 Deloitte City Mobility Index. London: Deloitte Insights

<sup>64</sup> The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág.10. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>

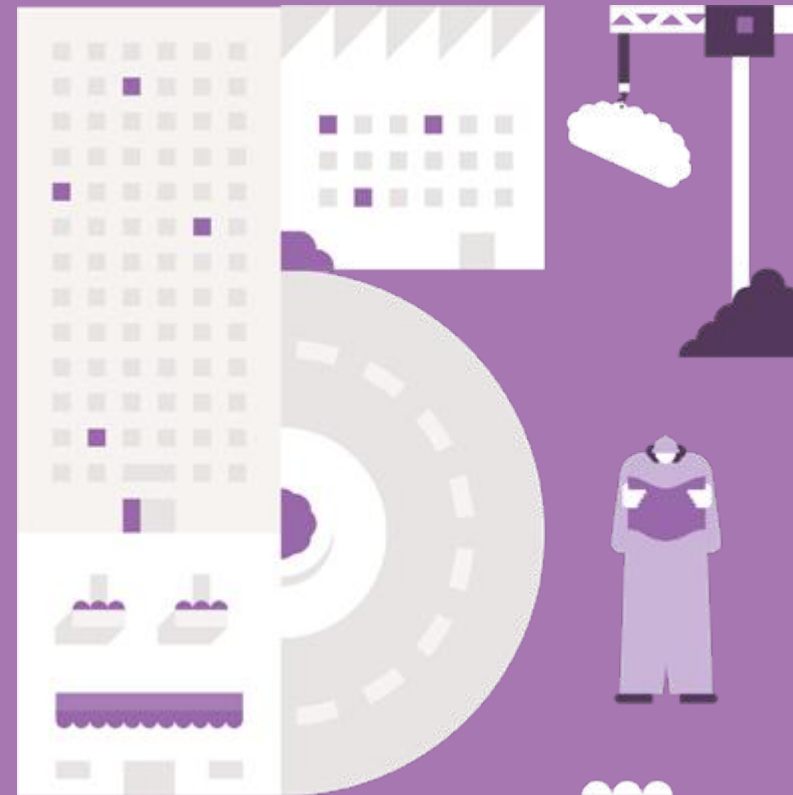
<sup>65</sup> Ídem.

<sup>66</sup> Banco Mundial, Urban development, 2020.

- 67 Naciones Unidas, ONU-HABITAT, Reporte Mundial de las Ciudades 2020 El valor de la urbanización sostenible, 2020, pág.2. [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/key\\_messages\\_summary\\_spanish.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/key_messages_summary_spanish.pdf)
- 68 Soluciones que propone Asociación europea de innovación sobre el envejecimiento activo y saludable B3 Grupo de acción sobre atención integral.
- 69 The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág 11. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 70 Díez, M & Athanasiou, N. & Pointer Mace, D. (2010). Expeditionary Learning: The Alverno College Teacher Education Model. The Magazine of Higher Learning. 42. 18-24. <https://www.alverno.edu/Program/Education>
- 71 The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág.14. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 72 <https://ecoxarxes.cat/>
- 73 <https://observatoriodesigualdadandalucia.org/iniciativas/zoquito-monedasocial>
- 74 Mujer Visión 2030 - Red Código R, [https://www.youtube.com/watch?v=1tmm7zbv\\_U0](https://www.youtube.com/watch?v=1tmm7zbv_U0).
- 75 ONU Mujeres, ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas, <https://www.unwomen.org/es/news/in-focus/women-and-the-sdgs/sdg-5-gender-equality>
- 76 International Renewable Energy Agency. (2019). Energías renovables: Una perspectiva de género. Abu Dabi: Irena.
- 77 The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág. 11. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 78 The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág.12. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 79 Rachawal, T., Culshaw, F. y Leeks, G. (2015). Future Visions for Water and Cities A Thought Piece. UK: The UK water partnership. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/439301/gs-15-27-future-visions-for-water-and-cities-thought-piece.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/439301/gs-15-27-future-visions-for-water-and-cities-thought-piece.pdf)
- 80 Ídem.
- 81 The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág.19. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 82 Íbidem, pág. 4.
- 83 Ídem.

## Fase Tercera.

# Plan de implementación de soluciones sostenibles



Fase Tercera.

## Plan de implementación de soluciones sostenibles

5

El análisis de datos recogidos en distintas áreas de la ciudad, junto con el diagnóstico de los retos urbanos, constituyen la base sobre la que se desarrolla el plan de implementación de soluciones sostenibles. Este plan está compuesto por el **conjunto de actividades** que deben llevarse a cabo para hacer realidad la misión, la visión y los objetivos marcados por la ciudad. Su elaboración requiere, además, detallar cada una de las **acciones que conforman las actividades**, identificar a **los agentes responsables de la implementación** de cada acción, definir un **cronograma de ejecución** para cada una de ellas; y, por último, asignar la **partida presupuestaria necesaria** para poner en marcha cada acción. A la hora de elaborar el plan, conviene recordar las fases del proceso de localización de los ODS, de manera que cada una de las actividades se alinee con su ODS correspondiente. Se pretende, así, dar mayor visibilidad a la implementación de las metas de la Agenda 2030.

Las soluciones propuestas en esta guía pretenden inspirar la elaboración del plan de sostenibilidad urbana, principalmente desde la perspectiva medioambiental. Si bien estas soluciones vienen presentadas en distintos apartados (movilidad, eficiencia energética, economía circular, etc.), su implementación ha de ejecutarse desde un enfoque transversal e integral, buscando siempre la optimización del uso de recursos naturales, humanos y financieros, así como la **sinergia de acciones**, de manera que el resultado sea sustancialmente mayor que la suma de cada una de ellas por separado.



## 5.1 Diseño urbano sostenible

Como punto de partida, es fundamental que el diseño urbano aporte **soluciones adaptadas a la realidad**, teniendo en cuenta los cambios que vayan surgiendo. Un diseño es sostenible cuando intenta **buscar la utilidad**, más que la **estética**, con la idea de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, implementando soluciones sencillas que demuestran, en muchas ocasiones, que menos, es más. Su eficacia se mide por el grado de eficiencia en el uso de los recursos existentes, generando **valor añadido**, a la vez que se reducen los costes, tanto en el sector público como en el privado.



### 5.1.1 Diseño de la ciudad como un ecosistema inteligente

Una **buena planificación y ordenación** del territorio es crucial a la hora de desarrollar **un entorno urbano seguro, resiliente e inteligente**. Una ciudad poco o mal planificada no podrá hacer frente al aumento exponencial de la población, lo que dará lugar a grandes desigualdades y posibles conflictos sociales. Además, corre el riesgo de convertirse en una víctima vulnerable a los efectos del cambio climático (fuertes inundaciones, periodos de sequía extrema, etc.), de mala calidad del aire o de movimientos migratorios impredecibles.

El enfoque de vanguardia en el diseño urbanístico va orientado a construir las ciudades como **ecosistemas sostenibles, ágiles, transparentes y resilientes**, lo que significa

poder adaptarse rápidamente a los cambios que experimentan todas las áreas urbanas al mismo tiempo. Para ello, se recomienda emplear el **enfoque de biomímesis**, que consiste en explorar a fondo cómo funciona la naturaleza para inspirar el diseño sostenible de productos, procesos y sistemas humanos. Por ejemplo, la manera en que los organismos se adaptan al entorno ante condiciones meteorológicas adversas serviría de modelo para construir y hacer funcionar nuevos edificios. Asimismo, diseñar la ciudad desde el enfoque de biomímesis contribuye a restablecer el equilibrio entre el espacio construido y el medio natural, dentro del contexto urbano.

Se necesita, igualmente, **que el proceso de diseño urbano sea transparente** con el fin de involucrar a todos los actores en la identificación de tendencias y necesidades de los ciudadanos, a la vez que se optimiza los beneficios de las infraestructuras y servicios existentes.

Además del enfoque ecosistémico, el diseño de la ciudad tiene que ser **inteligente desde un punto de vista de la gestión económica**. Frente al aumento constante de la población y a la urbanización masiva, los gobiernos locales están limitados a la hora de proveer los servicios básicos, por la falta de presupuestos. ¿Es posible construir nuevas infraestructuras como carreteras, estaciones, transportes para una población en constante aumento, con el mismo presupuesto que en años anteriores? ¿disponen todos los municipios del capital necesario para invertir en la digitalización de sus servicios o en equipos de recolección de datos o soluciones analíticas? **Las ventajas de una gestión económica desde una perspectiva sostenible e inteligente son múltiples**. El retorno de la inversión en infraestructuras más inteligentes, en muchos casos, se hará a corto plazo, con el ahorro de horas de trabajo del personal de mantenimiento, por ejemplo. Como sucede en los casos de averías en vías públicas, evitando el desplazamiento de todo un equipo al lugar, gracias a la toma de una simple fotografía digital que facilite la ubicación de la avería y la mejor manera de llegar hasta ella.

El punto de partida en el diseño inteligente se encuentra en identificar **cuál es la visión fundamental de la ciudad**: conocer a dónde se quiere llegar, cómo resolver los problemas más acuciantes con el fin de definir los modos de financiación más adecuados, etc. Es necesario calcular realmente cuál es el retorno de la inversión de los servicios o infraestructuras elegidas, así como los medios de medición del ahorro generado. El propósito es, en definitiva, incitar a los inversores a seguir invirtiendo.

Actualmente, el diseño urbano entendido como un ecosistema inteligente está cambiando la forma en que las ciudades prestan servicios a sus ciudadanos. Después de muchos años focalizando el diseño en la construcción de infraestructuras pesadas, las ciudades buscan ahora ofrecer sus servicios digitalmente. Para ello, necesitan **romper los distintos silos** en los que están compartimentadas, **apostando por la transversalidad de servicios** que dialogan entre sí digitalmente, con el fin de satisfacer las necesidades de sus habitantes de manera más rápida y eficaz. Un diseño urbano se considera inteligente si concurren una serie de elementos transversales: **regulación ágil, seguridad cibernética y una plataforma que recoja los datos de todos los sectores**, con el fin



de tener toda la información al alcance de la mano para tomar decisiones sobre la movilidad, la distribución del agua, la calidad del aire, etc. Todos los datos referentes al alumbrado, al uso de patinetes eléctricos y a la gestión de residuos, por ejemplo, han de estar gestionados desde una misma plataforma. Se trata de gobernar la ciudad como un ecosistema complejo, compuesto por distintos proveedores de productos y servicios, por funcionarios públicos y demás trabajadores. El objetivo es **conocer en tiempo real qué está aportando cada uno**, donde está cada proveedor y cómo están realizándose las tareas. De esta manera, se consigue medir los resultados y saber cuál es el retorno de la inversión en cada sector en concreto. La meta consiste en mejorar el funcionamiento de la ciudad y seguir avanzando.

Evidentemente, la transversalidad de las funciones y agentes que participan en la gestión urbana necesita **una excelente coordinación y un compromiso** por parte de cada sector. En muchas ciudades como este compromiso adopta la forma de **Memorando de Entendimiento**, es decir, un documento que **formaliza el partenariado público/privado para incorporar los componentes tecnológicos y buscar fondos de financiación**. Son acuerdos con vida propia destinados a enmarcar la participación continua de las partes interesadas, el intercambio de datos abiertos y los procesos participativos de adopción de presupuestos, dirigidos a satisfacer verdaderamente las necesidades de los ciudadanos. La ciudad de Hamburgo, en Alemania, representa un claro ejemplo de un buen memorando de entendimiento, firmado entre varias comunidades. Contiene un plan estratégico, a largo plazo, que engloba un conjunto de proyectos de amplio espectro, desde los planes de educación primaria hasta la manera de compartir los datos entre las distintas administraciones.

### 5.1.2 Revitalización de las ciudades

El proceso de revitalización consiste en identificar las áreas urbanas abandonadas, degradadas o carentes de vida, con el propósito de estimular las distintas formas de vida, tomando en consideración las necesidades de sus habitantes. En el caso de las ciudades con muchos años de antigüedad, la revitalización se focaliza en conservar el patrimonio del centro histórico, con el fin de devolverle su funcionalidad, impulsando con ello actividades comerciales y servicios tradicionales, convirtiéndolo en un centro más atractivo tanto para el habitante, como para el turista. En aquellas ciudades cuya ordenación territorial está determinada por barreras físicas (ríos o montañas), o por la obligación de conservar su patrimonio histórico/cultural, el reto principal consiste en **revitalizar ciertas zonas, es decir, revertir los efectos del deterioro**, tanto físico, social como económico, recreando condiciones urbanas más sostenibles<sup>84</sup>.

Un buen ejemplo de revitalización urbana es el proyecto de diseño de calles y señalización de cruces en la ciudad de Benarés (India). Con muchos años de antigüedad, esta ciudad de reducidas dimensiones recibe anualmente millones de turistas de carácter religioso. Debido al gran número de vendedores en las calles, especialmente



en las zonas más turísticas, la ciudad afronta un serio problema de falta de espacio y congestión del tráfico. Ante la imposibilidad de construir una red subterránea de metro, por la antigüedad de la ciudad, se optó, finalmente, por diversificar los modos de transporte (motocicletas, triciclos y bicis) que, junto con un sistema inteligente de señalización de cruces de vías, evitan los grandes embotellamientos.

### 5.1.3 Integración de las zonas periurbanas

La planificación urbanística, la gestión del transporte público, la vivienda y las asignaciones de servicios deben formar parte de una **estrategia territorial integrada**, lo que significa incluir también a las zonas periurbanas. Estas son definidas como la **franja marginal de transición urbano-rural**, que es asimilada, solo en parte, por el proceso de dispersión urbana y que conserva **atributos típicamente rurales**. En la interfaz entre la ciudad y el campo, estos espacios están sometidos a **fuertes tensiones** y presentan una gran vulnerabilidad a la hora de realizar el ordenamiento del territorio<sup>85</sup>. Catalogados simbólicamente como una «tierra de nadie» o descampados, estos **espacios de transición suelen quedar indefinidos**, desprovistos incluso de nombre y sometidos a las dinámicas urbanísticas fuera de toda regulación y planificación. Generalmente, son zonas destinadas para actividades comerciales, industriales o particulares, en muchos casos asociados al sector agrícola: viveros, ganadería, granjas; usos relacionados

con la educación ambiental: centros educativos, granjas escuela, etc.; ubicación de servicios públicos del municipio tales como vertederos, depuradoras, potabilizadoras, cementerios, etc. Estos espacios experimentan una **pauta de ocupación en continuo cambio**, con una población móvil y una densidad baja o moderada. Se caracterizan, además, por tener una dotación de servicios públicos incompleta y por la dificultad de identificar las autoridades que los financian (ej. transporte). Se trata de zonas sometidas a frecuentes **operaciones especulativas de edificación**. Son suelos en «espera» a ser urbanizados, con valor para las políticas de 'salto' urbano que han caracterizado el desarrollo de muchas ciudades durante décadas<sup>86</sup>.

Las ciudades y sus zonas periféricas presentan **una red densa de relaciones e interdependencias**, que proporcionan beneficios mutuos y significativos. Mientras que, antiguamente, el campo solía ser considerado principalmente como un sitio potencial para la suburbanización, o un lugar destinado a ser vertedero o incinerador; el espacio rural se percibe ahora como **una nueva tierra de oportunidades**. Las zonas que rodean a la ciudad se han convertido en un proveedor de energías renovables, agua limpia, alimentos locales producidos de manera sostenible, lugares para realizar actividades de ocio al aire libre, así como reservas de biodiversidad y recursos naturales. Sin embargo, el crecimiento acelerado en muchas ciudades, durante las últimas décadas, ha supuesto una fuerte pérdida de suelo periurbano y el consiguiente desequilibrio de los procesos naturales que se producían en él.



Actualmente, las ciudades buscan abandonar la visión tradicional que considera a las zonas periurbanas como espacios sin valor, **con el fin de crear sinergias en estos territorios**, a través de proyectos integradores que potencien los beneficios que aportan estos espacios; siempre que estén debidamente integrados en la planificación urbanística y gestionados con recursos suficientes.

### 1. Beneficios ambientales.

Si están correctamente diseñados, los espacios periurbanos pueden funcionar como verdaderos **reservorios o zonas de recuperación de espacios naturales exteriores al entorno urbano**. Estas áreas permiten la adaptación urbana al cambio climático, reduciendo el efecto isla de calor urbano y absorbiendo el CO<sub>2</sub>. Con el objetivo de mejorar la calidad del aire, algunas ciudades invierten en el desarrollo de **cinturones verdes**, que fomentan la conectividad urbana natural. De esta manera, se genera una vinculación entre la trama verde urbana y los espacios periurbanos agrícolas, naturales, vías pecuarias, corredores fluviales, etc. El cinturón verde es un concepto relacionado con la **ecología del paisaje**, con la conectividad de espacios naturales, buscando evitar la fragmentación de ecosistemas y sus consecuencias sobre la biodiversidad, la flora y la fauna<sup>87</sup>. Por ello, las áreas verdes urbanas, sea cual sea su tipología, dimensión, función o diseño, se consideran como una red que favorece el flujo de materia y energía entre ecosistemas. De esta forma se contribuye no solo a **mejorar los aspectos naturales o ecológicos**, sino también a **aumentar la calidad de vida de los ciudadanos y a potenciar la lucha contra el cambio climático**. La correcta planificación de estos espacios exige la colaboración de distintas disciplinas científicas, a la hora de seleccionar las semillas de especies vegetales y los nichos para aves, animales, insectos, etc.

Un buen ejemplo de cinturón verde es el **anillo verde que rodea la ciudad de Vitoria-Gasteiz**, formado por un conjunto de espacios periurbanos de alto valor ecológico y paisajístico, enlazados estratégicamente mediante corredores eco-recreativos. Es fruto de un proyecto de restauración ecológico-paisajística para el uso público, que ha permitido la creación de varios parques y corredores de enlace. El anillo verde está compuesto por una amplia diversidad de ambientes ecológicos: bosques, ríos, humedales (dentro de la Red Natura 2000), praderas, setos, riberas y un jardín botánico con diversas colecciones de plantas.

Algunos espacios periurbanos evolucionan hasta alcanzar la categoría de **parques periurbanos**. Considerados como los **pulmones de algunas ciudades**, estos parques purifican el aire, ayudan a controlar el aumento de las temperaturas y proveen a los urbanitas de numerosos servicios ecosistémicos, tales como el suministro de agua potable a las grandes ciudades. Un ejemplo es el conjunto de bosques que rodean al lago Gypsy Lake Trail y que actúan como biofiltros del agua potable que consume la ciudad de Nueva York.



Según la tipología, los bosques periurbanos pueden clasificarse en:

- Parque natural protegido: regulado por una normativa específica por su alto valor paisajístico o cultural, con o sin limitación de actividades en áreas más sensibles.
- Parque metropolitano: situado a proximidad del núcleo urbano, destinado a uso de la población, donde se pueden realizar **baños de bosques** o inmersiones en la naturaleza, considerados alternativas naturales para reducir el estrés gracias al efecto reconstituyente de la naturaleza.
- Parque agroecológico seminatural: integrados por tierras de cultivos, vías pecuarias o edificaciones asociadas a ese uso, zonas de matorral denso, ríos, arroyos o torrenteras, humedales, etc.
- Parque renaturalizado: espacios degradados que se han recuperado ambientalmente gracias a procesos de restauración ecológica o paisajística.

En algunas ciudades costeras, los bosques periurbanos brindan soluciones basadas en la naturaleza destinadas a reducir los riesgos de inundación ocasionados por la subida del nivel del mar. Generalmente, están compuestos por determinados **ecosistemas** (manglares, turberas, praderas marinas, etc.), que actúan como zonas de amortiguación. Además, forman parte de procesos dinámicos que generan, atrapan y distribuyen los sedimentos a lo largo de las costas. En concreto, las turberas contribuyen a **almacenar más carbono que cualquier otro tipo de vegetación**. Cumplen, así, un papel crucial en la mitigación del cambio climático. Sin embargo, cuando están sometidas a procesos de degradación, debido a la sobreexplotación agrícola o incendios, las turberas se convierten en potenciales emisoras de carbono.

## 2. Beneficios económicos.

La recuperación de los espacios periurbanos contribuye al desarrollo económico, en la medida en que **favorecen iniciativas empresariales de forma directa o indirecta** relacionadas con las actividades al aire libre, el ocio, el deporte o el turismo. Sirven, a su vez, para fomentar el emprendimiento en la comercialización de productos de proximidad e incentivar la alimentación local sostenible y el autoconsumo a través de huertas y granjas urbanas.

## 3. Beneficios sociales.

Desde el punto de vista del uso público, los espacios periurbanos bien planificados y gestionados responden a la actual demanda de modelos de vida más saludables y de nuevas formas de relación con el medioambiente. Constituyen, además, un magnífico **recurso educativo y formativo para el conocimiento del entorno y el acercamiento al medio natural**, donde desarrollar programas de actividades educativas, en aulas al aire libre, dirigidas principalmente a escolares y estudiantes de todos los ciclos educativos.



### 5.1.4 Modelo de la ciudad de los 15 minutos

Con el objetivo de romper con un urbanismo funcional segmentado, donde el uso del espacio urbano es **básicamente monofuncional**, la idea de la «ciudad de los 15 minutos» surge como una propuesta de revitalización de los servicios de cortas distancias basada en cuatro criterios<sup>88</sup>:

- Redescubrir todos los **recursos de proximidad**;
- **Utilizar los metros cuadrados** existentes más y mejor;
- Dar a cada **lugar múltiples usos**, y
- **Reapropiarse** del espacio público para hacer de él, **un lugar de encuentro y de vida**.

Se trata de evolucionar hacia una ciudad **policéntrica**, que permita ofrecer mejor calidad de vida en distancias cortas, y poder acceder más fácilmente a las seis funciones sociales urbanas esenciales que son: habitar, trabajar, aprovisionarse, cuidarse, aprender y descansar.

El diseño urbano que se basa en el criterio de los «15 minutos» presenta tres características bien definidas<sup>89</sup>:

1. Cronourbanismo: donde el ritmo de la ciudad viene marcado por las personas y no por los vehículos.
2. Cronotopía: utilizar los mismos metros cuadrados para distintos usos.
3. Topofilia: desarrollar un sentimiento de pertenencia a los barrios donde se disfruta la vida.

# Ciudad 15 minutos



Este modelo de diseño urbano, que se está implantando en ciudades como París, pretende dar respuesta a necesidades básicas que afectan directamente en la calidad de vida de los ciudadanos:

- Posibilidad de adquirir **una vivienda digna y asequible**.
- Oportunidades de un **trabajo de proximidad o digital a través de la banda ancha**.
- Acceso a la **sanidad pública de calidad**.
- Opciones de **compra en las cercanías, posibilidad de realizar actividades de bienestar físico y mental, así como el fácil acceso a la cultura y a la educación**.

Asociado al concepto de urbanización de proximidad, la ciudad de Estocolmo propone la idea de la **hiperlocalización urbanística** o la «ciudad de 1 minuto»; que pretende fomentar el desarrollo de áreas de interacción social dentro de los distritos, a distancias muy cortas y transitables<sup>90</sup>. Es la misma idea del modelo de «supermanzana» en Barcelona, que se configura como una agrupación de manzanas donde solo se permite el tráfico en su perímetro.

A pesar de sus beneficios sociales, ambientales y económicos, este modelo de ciudad de proximidad requiere importantes cambios estructurales, pero sobre todo de mentalidad con respecto a los modos de vida de las personas. En Estados Unidos, por ejemplo, donde existen largas distancias, el vehículo privado se presenta como la única solución de transporte. Como consecuencia de esta forma de vida americana, surgen

los conocidos **desiertos alimenticios**, es decir, aquellas zonas donde viven residentes de bajos ingresos, con acceso muy limitado a la alimentación de calidad (frutas, verduras, pescado, etc.) y donde proliferan, por el contrario, empresas de comida rápida. La consecuencia son modos de vida poco saludables (sedentarismo) que dan lugar a problemas de salud, como la obesidad.

Por último, esta propuesta de «ciudad de 15 minutos» como modelo de desarrollo urbano, toma más sentido tras la pandemia y la necesidad de crear ciudades más sostenibles, equitativas y solidarias, reduciendo, además, el **sentimiento de soledad que padecen las personas mayores en muchas de las grandes ciudades**.

## 5.2 Transición energética efectiva y eficaz

Convertirse en ciudades climáticamente neutras es una de las transformaciones más importantes que deben enfrentar las urbes en un futuro cercano. Evitar el aumento del calentamiento global todavía es posible, pero implicaría una reducción drástica y muy rápida de las emisiones globales de GEI. Los aspectos ambientales, económicos y sociales de esta transición están estrechamente interconectados, lo que significa que **el enfoque de mitigación y adaptación climática debe basarse en soluciones sistémicas**. La transición energética implica un cambio de paradigma hacia un modelo que integre todas las externalidades provocadas por el consumo energético, por un lado, y que sepa hacer frente a la crisis energética, por el otro.

Los esfuerzos por garantizar esta transición vienen fijados por las políticas internacionales (ejemplo el Pacto Verde Europeo), que promueve las fuentes de energía renovables, a la vez que facilita la creación de empleos verdes en las distintas actividades relacionadas con la transición energética. Para ello establece un plan de acción que pretende impulsar el uso eficiente de los recursos naturales mediante la implantación de la economía circular y la restauración de la biodiversidad.

### 5.2.1 Redes eléctricas inteligentes (Smart Grids)

Para responder al crecimiento de la demanda de energía por parte de una población urbana en constante aumento es necesario operar la transición hacia un tipo de red eléctrica inteligente, conocida como Smart Grid. Se trata de una red eléctrica que utiliza **tecnologías digitales** y otros métodos avanzados para controlar y gestionar el transporte de electricidad, a partir de todas las fuentes de generación, con el fin de satisfacer la demanda variable por parte de los usuarios finales. Las redes inteligentes **coordinan las necesidades y capacidades de todos los generadores**, operadores de red, usuarios finales y actores del mercado eléctrico para utilizar todas las partes del sistema de la manera más eficiente posible, reduciendo al mínimo los costes y el impacto ambiental mientras se aumenta al máximo la fiabilidad, resistencia y estabilidad del sistema<sup>91</sup>.



Los beneficios de estas redes inteligentes son múltiples:

- Optimizan la gestión de la demanda y el suministro de energía eléctrica.
- Minimizan la pérdida de electricidad entre las plantas de energía y los consumidores.
- Contribuyen a mitigar el cambio climático, y
- Sirven como motor de crecimiento económico.

Esta transición exige importantes inversiones en la modernización, digitalización y automatización de la red eléctrica con el fin de adaptar las infraestructuras existentes con las nuevas instalaciones renovables. Además, se tendrá en cuenta la recarga del número creciente de vehículos eléctricos y la demanda de millones de hogares conectados a la red.

Según las dimensiones de la superficie a la que se aplique y del número de instalaciones conectadas, la red eléctrica inteligente puede adoptar la forma de **Microgrid o isla de energía**, que cubre las necesidades de instalaciones como hospitales, bases militares, complejos hoteleros, por ejemplo. Una *Microgrid* está diseñada para **aportar energía de forma constante, segura y eficiente, sin que el usuario conozca de dónde procede**. Consiste en un sistema localizado que permite sumar y gestionar tantas fuentes de energía como se necesite, ya sea solar, eólica, generadores, baterías de almacenamiento, etc.

En ocasiones, las islas de energía adoptan la forma de **cooperativas de energías renovables**. En París, por ejemplo, las comunidades de propietarios instalan paneles solares en los tejados, donde almacenan la energía, utilizando baterías recicladas de los coches eléctricos. Esta iniciativa ayuda a compensar algunos de los picos de consumo, períodos durante los cuales las ciudades tienen que comprar energía de otras fuentes que no siempre es de origen renovable. La irrupción de la tecnología en esta nueva forma de generar y gestionar la energía hace que ya sea **posible intercambiar energía solar entre usuarios a través de la tecnología blockchain<sup>92</sup>**. Estas comunidades de energía también se multiplican en el ámbito rural, siguiendo el modelo de las cooperativas agrícolas. Están compuestas por miembros que deciden dónde instalar los parques solares, así como la cantidad de energía que necesitan generar según sus necesidades. El objetivo es producir energía de autoconsumo; de esta manera se conoce cuál es el origen de la energía que se consume y cómo gestionar los costes, la distribución y el ahorro energético. Esta nueva forma de suministro viene a proporcionar, además, una solución sostenible a aquellas comarcas con una orografía complicada, a donde no llega el suministro procedente de redes eléctricas tradicionales.

Por último, un ejemplo innovador de nuevas formas de gestionar el suministro energético es el proyecto *Vehicle-to-Grid<sup>93</sup>*, que se está implantando en algunas ciudades. La idea es utilizar las baterías de los coches eléctricos para almacenar energía local y sostenible, con el objetivo de emplearla para uso doméstico. La puesta en marcha de un proyecto de este tipo necesita, sin embargo, la colaboración de muchos socios, entre ellos: el operador del suministro, el fabricante del automóvil, el diseñador del sistema de gestión de energía, el fabricante del poste de recarga, etc.

### 5.2.2 Distritos con balance energético positivo

En la búsqueda de soluciones para hacer realidad la transición energética, algunas ciudades están invirtiendo en la creación de distritos con balance energético positivo (Positive Energy District). Son zonas urbanas en las que una serie de **edificios tanto públicos como privados, residenciales o terciarios, producen y comparten energía entre sí con el objetivo de generar un excedente energético global susceptible de ser intercambiado con otras zonas urbanas y periurbanas de la ciudad<sup>94</sup>**. El objetivo es alcanzar una generación de energía neta anual nula, así como emisiones de CO<sub>2</sub> netas nulas, trabajando para lograr un excedente local anual de producción de energía renovable. Esta tendencia actual consigue obtener un ahorro de entre 50 y 60 % gracias a un sistema que, con la ayuda de un algoritmo, es capaz de gestionar eficazmente las entradas y salidas de energía de un edificio, optimizando el uso de la energía en todos los edificios a nivel del distrito o barrio. Para llegar a los niveles de energía positiva se **utilizan esencialmente instalaciones fotovoltaicas**, pero en algunas ciudades costeras se emplean infraestructuras de turbinas para producir **energía mareomotriz**, que se obtiene aprovechando la fuerza de las mareas. Mediante un alternador, el sistema genera electricidad a partir de la energía



mareomotriz, de manera más segura y aprovechable. Es un tipo de energía renovable, en tanto que la fuente de energía primaria no se agota por su explotación y es limpia, ya que no produce subproductos contaminantes gaseosos, líquidos ni sólidos. Sin embargo, la relación entre la cantidad de energía que se puede obtener con los medios actuales y el coste económico y ambiental de instalar los dispositivos para su proceso dificultan una implementación generalizada de este tipo de fuente energética.

La idea de distritos con balance energético positivo está siendo implantada a nivel europeo, a través de proyectos de investigación financiados por el programa Horizon 2020. En concreto, el **proyecto europeo Making-City<sup>95</sup>** tiene como objetivo desarrollar estrategias que ayuden a las ciudades a reducir sus emisiones. Se trata de un **consorcio de socios claves** que participan en la cadena de valor de las ciudades inteligentes: entidades académicas y de investigación, grandes compañías, pymes, así como organismos públicos y asociaciones. El objetivo es la **rehabilitación energética de edificios** con el fin de **generar un balance positivo de almacenamiento energético** y redes de calefacción centralizada para optimizar la gestión de la energía y maximizar la conectividad de los usuarios. Los sistemas de monitorización se conectan a través de una plataforma de gestión; lo que permite a los usuarios decidir sobre cómo utilizar la energía generada en el distrito y qué hacer con el excedente producido.

Un ejemplo de proyecto de distrito de balance energético positivo es Entrevías, en León, que pretende mejorar la eficiencia energética de las instalaciones públicas de los cinco distritos seleccionados. Con una alta densidad de población, estos distritos se construyeron durante las décadas de los 50 para albergar a trabajadores en edificios con mal aislamiento. El objetivo es producir energía geotérmica y biomasa para satisfacer la demanda y generar un excedente, que pueda ser compartido con otras zonas urbanas o periurbanas.

Hunziker Areal, en Suiza, es también un buen ejemplo del uso de diferentes sistemas e infraestructuras para facilitar la interacción entre los edificios, los usuarios y los sistemas de suministro de energía y de movilidad. Siguiendo un enfoque colaborativo entre varios actores (cooperativas fundadoras, vecinos, el gobierno de la ciudad y arquitectos), el proyecto se diseñó con el fin de brindar oportunidades de vida y trabajo a personas de diferentes grupos socioeconómicos. La sólida colaboración entre el proveedor de servicios públicos, el centro de datos municipal y el ejecutor del proyecto ha conseguido reducir el consumo de energía a través del cambio de hábitos de los ciudadanos, la eficiencia energética y la aplicación de diferentes tecnologías. El valor añadido del proyecto Hunziker Areal reside en el enfoque holístico, con la visión de proporcionar un lugar inclusivo y respetuoso con el medioambiente, donde se genera una vida económicamente asequible, en un entorno atractivo y participativo para los ciudadanos. La ejecución del proyecto consigue, además, crear micro empleos, facilita la participación democrática con derechos de membresía y genera ingresos de la comercialización de los excedentes de energía al resto de la ciudad.

La implantación de distritos con balance energético positivo supone una serie de retos tecnológicos, pero también sociales que requieren el cambio de hábitos y conductas de los ciudadanos y la aceptación de nuevas infraestructuras. Y es aquí donde reside la mayor dificultad, sobre todo en las ciudades con cascos urbanos muy antiguos o con un gran valor patrimonial y que necesitan medidas específicas de conservación. Para salvar las barreras sociales, la ciudad de Limerick (Irlanda) ha abierto un **observatorio ciudadano con fines de comunicación y sensibilización**, destinado a informar y concienciar a la ciudadanía sobre su consumo energético, a la vez que fomenta la cocreación de soluciones adaptadas a sus necesidades. No basta con monitorizar el consumo de energía de una comunidad, sino que también es importante crear una atmósfera que fomente el comportamiento energético positivo de los habitantes. Además, se necesita establecer un **marco legal que conceda transparencia y certeza a los operadores**, con las condiciones legales que se han de cumplir a la hora de hacer uso de la energía libremente. Por último, para conseguir que estos nuevos modelos de negocios sean rentables es fundamental tener en cuenta **el cálculo del retorno de la inversión tanto a corto como a largo plazo**.

### 5.2.3 Edificios ecológicos, energéticamente eficientes e inteligentes

Según algunos estudios, el sector de la construcción detenta el mayor potencial para reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, en comparación con otras fuentes de emisores<sup>96</sup>. Se calcula que podría lograr un ahorro de energía del 50 % para el 2050, con una reducción de emisiones equivalente a 84 giga toneladas de CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2</sub>), a través de medidas directas en la edificación como son, por ejemplo, la eficiencia energética, el cambio de combustible y el uso de energías renovables<sup>97</sup>.

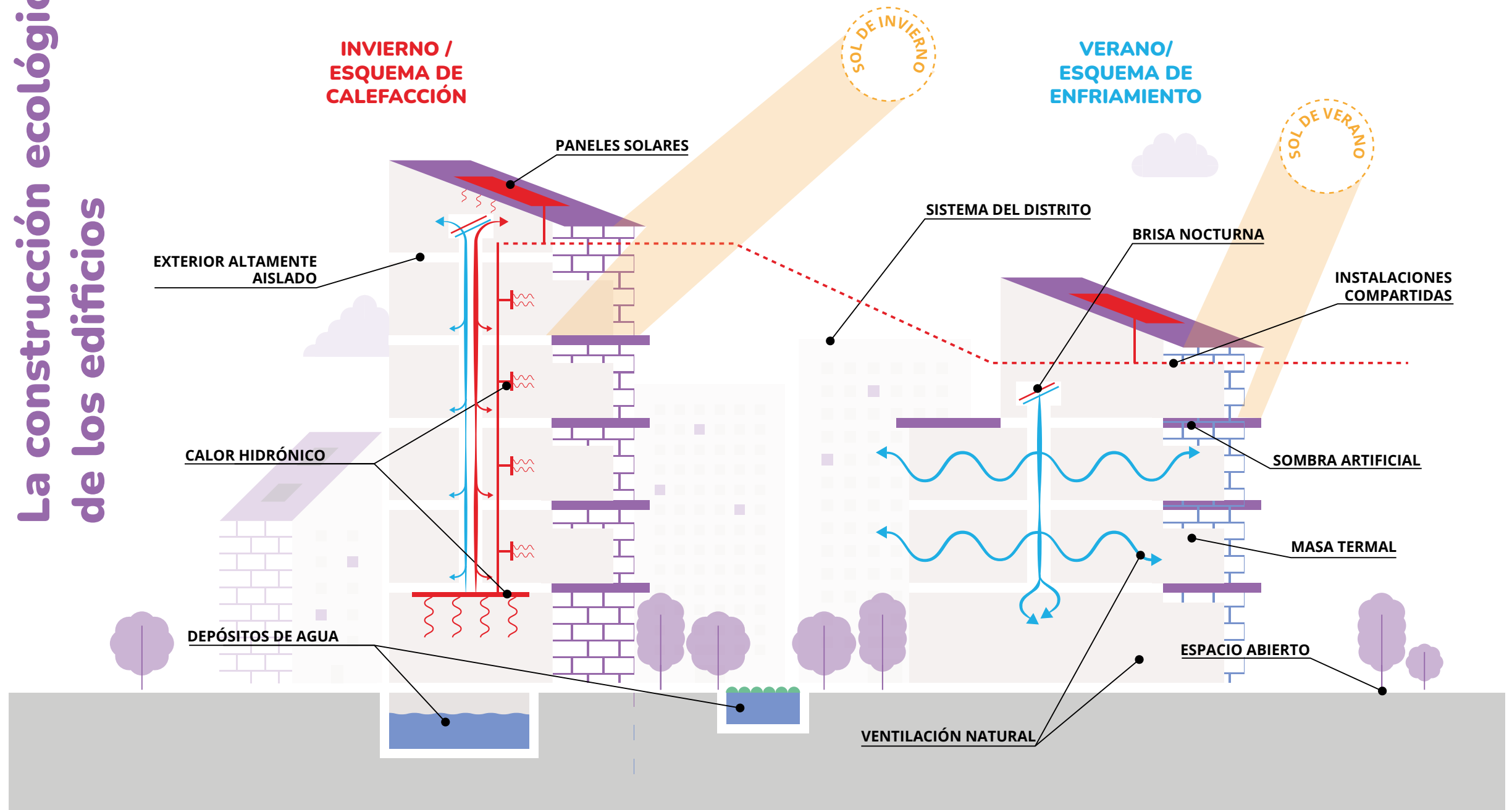
Con la ayuda financiera de los fondos europeos, una mayoría de ciudades europeas están adoptando **programas integrales de rehabilitación de edificios**, en especial en hogares con pobreza energética, con el fin de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, al mismo tiempo que intenta reducir el incremento del coste del gas, electricidad, etc., como consecuencia de la crisis energética.

#### La construcción ecológica de los edificios

No todos los edificios ecológicos son, ni deben ser, iguales, sino que han de ajustarse a las distintas características de cada ciudad: condiciones climáticas distintivas, culturas y tradiciones, diversos tipos y edades de edificios, prioridades ambientales, económicas y sociales diferentes. Se considera que un edificio es ecológico cuando su diseño, construcción o funcionamiento, consigue reducir o eliminar los impactos negativos ambientales, a la vez que genera beneficios en el entorno natural.



# La construcción ecológica de los edificios



Según las condiciones de cada edificio, será o no considerado como ecológico, si cumple una serie de condiciones:

- **Usar la energía de manera inteligente**

1. Integrar las tecnologías bajas en carbono para satisfacer las necesidades energéticas, una vez que su diseño haya maximizado las eficiencias naturales. Los edificios PassivHaus son un buen ejemplo de cómo conseguir que la demanda de energía, tanto para calentar como refrigerar, sea tan baja que haga innecesario un sistema tradicional de aporte energético.
2. Minimizar el uso de energía en todas las etapas del ciclo de vida de un edificio, tanto nuevo como renovado, con el fin de reducir los costes de mantenimiento y facilitar a sus habitantes el uso eficiente de la energía.

Para ello, se recomienda incorporar un **sistema de gestión de edificios** (*Building Management System*), basado en un software y un hardware de supervisión y control que permite la automatización integral del inmueble (muy utilizado en hospitales y hoteles). La instalación de un sistema de gestión facilita:

**Gestionar los gemelos digitales** conocidos como la réplica virtual de un edificio que consigue monitorizar el funcionamiento del edificio y optimizar su rendimiento.

**Hacer coincidir el uso de energía con la ocupación**, a través de sensores que generan datos detallados en tiempo real sobre la ocupación, incluida la ventilación y la iluminación.

**Conseguir un consumo de energía dinámico**, ajustando la demanda a la escasez de electricidad en tiempo real. En caso de exceso de demanda, la red envía una solicitud a los edificios inteligentes para reducir su consumo temporalmente.

**Almacenar la energía térmica estacional** bajo tierra durante el verano y volver a bombearla durante el invierno.

- **Reducir o minimizar el consumo del agua**

1. Explorar nuevas formas de mejorar la gestión del agua potable y residual y de recolectar agua para uso seguro en interiores.
2. Tener en cuenta el impacto de los edificios sobre el circuito de aguas pluviales e infraestructuras de drenaje.

- **Considerar todas las etapas del ciclo de vida de un edificio**

1. Minimizar los impactos ambientales y maximizar el valor social y económico durante todo el ciclo de vida de un edificio (desde el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento hasta la renovación y eventual demolición)
2. Utilizar menos materiales, más duraderos y generar menos desperdicios, además de tener en cuenta la etapa del final de la vida útil de un edificio al diseñarlo, para la recuperación y reutilización de desperdicios de demolición. Involucrar a los usuarios del edificio en las actividades de reutilización y reciclaje.

- **Fomentar el bienestar y la salud**

1. Conocer bien cuáles son los materiales que emiten menos compuestos orgánicos volátiles o qué plantas vegetales actúan como filtros naturales del aire en el interior.
2. Incorporar luz natural y vistas para garantizar la comodidad de los usuarios del edificio y el disfrute de su entorno, a la vez que se reduce las necesidades de energía de iluminación en el proceso.
3. Garantizar un aislamiento acústico adecuado que facilite el reposo y la concentración, especialmente en edificios educativos, de salud y residenciales.

- **Crear estructuras resilientes y flexibles**

1. Adaptando los edificios al paso del tiempo, así como a posibles eventos como inundaciones, terremotos o incendios.
2. Diseñando espacios flexibles y dinámicos, anticipándose a los cambios del uso a lo largo del tiempo y evitando la necesidad de demoler, reconstruir o renovar significativamente los edificios para evitar que se vuelvan obsoletos.

- **Asegurando la conectividad entre comunidades y personas**

1. Crear entornos diversos que conecten y mejoren a las comunidades, y
2. Garantizar que el transporte y el acceso a los servicios se tengan en cuenta en el diseño, fomentando opciones ecológicas como caminar o montar en bicicleta.

### Calificación ecológica de edificios

Las herramientas de calificación de edificios ecológicos, también conocidas como certificaciones, se utilizan para evaluar y reconocer las viviendas que cumplen con ciertos requisitos o estándares ecológicos. A menudo son de carácter voluntario y su objetivo es reconocer y recompensar a las empresas y organizaciones que construyen edificios

más acordes a estándares ecológicos. Estas certificaciones varían según su enfoque y se pueden aplicar a todas las fases de planificación y diseño, construcción, operación y mantenimiento, renovación y eventual demolición de un edificio ecológico. También pueden diferir en cuanto al tipo de edificios a los que se aplican, como viviendas, edificios comerciales o incluso vecindarios completos. Entre las certificaciones más conocidas figuran: Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM®), Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), GreenBuilding, Green Key, Green Key Global, ILFI Zero Energy and Zero Carbon, Singapore Green Building Product/Services Certification, SITES, VERDE, The WELL Building Standard y Zero Waste.



### Beneficios de los edificios ecológicos

Los beneficios que aportan los edificios ecológicos son múltiples. Desde una perspectiva medioambiental, se ha demostrado, por ejemplo, que los edificios con certificación Green Star en Australia producen un 62 % menos de emisiones y consumen un 51 % menos de agua potable. En la India, los edificios ecológicos certificados por el Indian Green Building Council (IGBC) dan como resultado un ahorro de energía del 40 % al 50 % y de agua del 20 % al 30 % en comparación con otros edificios convencionales. En Sudáfrica, los edificios certificados Green Star ahorran en promedio entre un 35 % de emisiones de carbono y un 25 % de agua potable cada año, con respecto a otros edificios. La certificación LEED en edificios de Estados Unidos constata que el uso de energía se reduce un 25 % y del agua un 11 % en relación con los edificios sin certificación<sup>98</sup>.

Estos beneficios ambientales se traducen también en **ventajas económicas**, no solo por el ahorro de costes en la construcción y en los servicios domésticos, sino también en una **mayor tasa de ocupación de estas viviendas**. Se estima, además, que la construcción de estos edificios supone una revalorización del valor de la propiedad, en comparación con el de los edificios tradicionales<sup>99</sup>. Por último, cada vez resultan ser más evidentes los beneficios que aportan los edificios ecológicos sobre la mejora de la salud y el bienestar de las personas que viven o trabajan en ellos.

### 5.3 Movilidad sostenible adaptada a las necesidades



La movilidad urbana es uno de los conceptos más dinámicos en el contexto urbano. Representa, a su vez, uno de los mayores retos a los que se enfrenta cualquier ciudad. Una buena planificación de los servicios de transportes es fundamental a la hora de organizar el acceso de la población al trabajo, a la educación, a los servicios básicos, al ocio, la salud, etc. Las autoridades locales se enfrentan actualmente a numerosos desafíos relacionados con los patrones de transporte, como son, por ejemplo, la congestión, la inseguridad, la contaminación del aire, el ruido, así como la creciente dificultad para garantizar la movilidad de las poblaciones más vulnerables, a la vez que intentan cubrir el coste creciente de la inversión y gestión de la infraestructura de transporte público. En Europa, se estima que el transporte urbano de personas y mercancías representa alrededor de una cuarta parte de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Adoptar una estrategia **de movilidad baja en carbono, eficiente e inclusiva que proporcione**

# Movilidad adaptada a las necesidades

### Como servicio

- Software análisis de datos y patrones de conducta
- Reducir necesidad del uso de automóvil / Cambio de mentalidad
- Transporte sostenible, rápido y al mínimo coste
- Red de transporte Mix: Transporte de masas / Micro modos de transporte
- Garantizar el transporte del último Km
- Garantizar necesidades de cierto tipo de población



### Intermodal

- Prioridad al peatón
- Vehículos conectados entre sí y con infraestructuras a través de 5G
- Puntos de carga del vehículo eléctrico /Aumentar vida de baterías
- Aplicaciones y plataformas para vehículos compartidos
- Seguridad del uso de vehículos autónomos



### Multienergía

- Descarbonización del transporte
- Amplia gama de fuentes de energía disponible
- Electrificación con energía verde
- Biocombustibles de segunda generación
- Investigación del uso del hidrógeno renovable



**soluciones de movilidad alternativas, atractivas, rentables y accesibles**, favorece la calidad de vida, la cohesión social, atrae la inversión, mitiga el clima y reduce los gastos en infraestructuras a largo plazo.

Las ciudades reevalúan sus espacios para reducir áreas destinadas a los automóviles con el fin de ganar espacios sociales para la ciudadanía. El éxito de una buena política urbana de movilidad requiere esencialmente dos acciones paralelas<sup>100</sup>:

- **Planificación y gestión urbana inteligente** que reduzca la necesidad del automóvil al garantizar que las actividades diarias se puedan realizar fácilmente a través de la red de transporte público.
- Análisis de los **patrones de comportamiento de movilidad local** para comprender quién va a dónde, cómo, con quién y cuándo (días de la semana o fines de semana). De esta manera se puede proporcionar servicios de movilidad que satisfagan mejor las necesidades identificadas. Este análisis es clave si se tiene en cuenta que la mayor dificultad a la hora de implantar la movilidad como servicio consiste, como siempre, en introducir un **cambio de mentalidad** que implique una modificación del modo de vida de las personas, especialmente de las mayores.

Sin duda, el principal reto consiste en garantizar el desplazamiento de un individuo **desde el punto A al punto B con un modo de transporte sostenible en el menor tiempo posible y al mínimo coste, de manera que le resulte más rentable y cómodo desplazarse en transporte público que usar el vehículo privado**. El objetivo último es aumentar el atractivo de soluciones de movilidad alternativas frente al uso de automóviles privados. Para ello se necesita un transporte público frecuente, cómodo y fácil de usar, mayor número de vías peatonales y carriles, así como áreas de estacionamiento para bicicletas, tanto a pie de calle, como en las viviendas, en el trabajo o en lugares de ocio.

Las medidas destinadas a dar **prioridad al peatón, limitando la circulación rodada y el transporte de mercancías**, pueden resultar muy acertadas a la hora de revitalizar algunos centros urbanos. Sin embargo, en muchas ocasiones, contribuyen a dificultar el acceso a estas zonas tanto a los automóviles privados como a la distribución de mercancías. En el caso de vehículos privados, estas limitaciones de acceso, junto con la congestión y/o la falta de plazas de estacionamiento, pueden redirigir al ciudadano a realizar sus actividades comerciales o de ocio en los centros comerciales situados en la periferia. En el caso de la distribución de mercancías, las limitaciones que buscan evitar las molestias a los residentes del centro encarecen este tramo de la cadena de suministro, convirtiendo los negocios de las zonas centro en actividades comerciales menos competitivas<sup>101</sup>. Como solución se ofrece la posibilidad de concentrar los **servicios públicos y privados cerca de la red de transporte público**. Asimismo, la **asociación entre operadores** (comercios, minoristas, oficinas, servicios públicos e instalaciones) es una buena propuesta a tener en cuenta para la entrega de bienes y servicios de manera conjunta.

### 5.3.1 Movilidad como servicio

Combinando las transformaciones sociales con el uso de la nueva tecnología, el futuro de la movilidad urbana se presenta como **un mix** que ajusta los transportes públicos de masas (trenes de larga y corta distancia, buses, metros y tranvías, etc.), como columna



vertebral principal, con nuevas articulaciones, tales como los vehículos compartidos y los micro modos de transporte (patinetes eléctricos, bicicletas, etc.). Se requiere, además, una legislación precisa y fiable que respalde el uso de estos nuevos modos de desplazamiento<sup>102</sup>.

Por lo general, la principal dificultad para la mayoría de los sistemas públicos de transporte reside en **garantizar el servicio para el «último kilómetro o última milla»**, es decir, el tramo de la conexión desde el nodo del proveedor de servicios al domicilio del usuario. Se trata del tramo en el que ya no pueden emplearse las soluciones de alta capacidad, por lo que, aun suponiendo una parte pequeña de la longitud total, puede suponer un coste importante.

Como solución para el transporte del último kilómetro hacia zonas rurales o lugares remotos se presenta el **automóvil autónomo o sin conductor**. Actualmente, se investiga en perfeccionar la tecnología que permita **garantizar la seguridad** del sistema operativo del vehículo. Se trabaja, igualmente, en mejorar la regulación sobre este tipo de transporte y en aumentar la aprobación de su uso por parte de los usuarios. Las encuestas realizadas en relación con el uso de vehículos autónomos arrojan un alto porcentaje de **satisfacción**, aunque falta aún por mejorar la velocidad y el confort<sup>103</sup>.



La movilidad como servicio supone, además, poder responder a **las necesidades sociales de ciertos sectores de la población**, como las personas mayores en zonas rurales. Un ejemplo revelador en la búsqueda de soluciones para este reto se encuentra en la plataforma Mobus, que facilita el transporte de pacientes desde zonas rurales al nuevo centro de salud de Mafra, en Portugal<sup>104</sup>. La plataforma Mobus facilita el transporte intermodal al centro de salud, para personas con movilidad reducida, a través de una aplicación móvil y un centro de llamadas para personas mayores, de manera que se suministra un servicio de transporte adaptado a las necesidades del cliente, a la vez que se ahorra costes y tiempo de espera.

### 5.3.2 Movilidad intermodal

La movilidad sostenible implica desarrollar infraestructuras de transporte inteligentes e integradas que combinen e integren diferentes modos de desplazamiento: trenes, autobuses, tranvías, bicicletas y vías para caminar. En el ámbito de transporte intermodal, el sector privado presenta soluciones basadas en el uso de **software para el análisis de datos de movilidad**, la gestión inteligente del tráfico y la optimización de la logística. Esta tecnología permite a los responsables locales ahorrar tiempo y dinero, además de proteger el medioambiente y hacer de las calles y carreteras lugares más seguros<sup>105</sup>.

La movilidad intermodal se centra en el progreso tecnológico destinado a desarrollar vehículos conectados, eléctricos, autónomos y compartidos.

#### Vehículos conectados:

En los próximos años, se prevé que todos los vehículos estén **conectados entre sí a través de la red 5G**. En caso de un accidente, los vehículos afectados por las retenciones de tráfico pueden, así, informarse del punto exacto, con el fin de elegir rutas alternativas, consiguiendo así una mejor seguridad vial. La conectividad también se extiende al **diálogo entre los vehículos con las infraestructuras** de gestión de la movilidad. De esta manera se obtiene información en tiempo real sobre el estado de las calles y carreteras, sobre dónde se encuentran las plazas de estacionamiento, o los puntos de recarga de los vehículos eléctricos. La conectividad supone, sin embargo, problemas relacionados con la privacidad de datos; por eso es necesario poner en la balanza la protección de la privacidad, por un lado, y los beneficios que se obtienen de la conectividad, por el otro. Lo importante es que el usuario sepa qué tipo y cuánta información está dispuesto a compartir.

#### Vehículos eléctricos:

La autonomía de los vehículos eléctricos supone un reto importante que está ligado a la **disponibilidad de puntos de recarga tanto en la ciudad como en carretera**. Garantizar el suministro eléctrico constante también es fundamental. Se recomienda hacer la recarga durante las horas valle, con el fin de evitar grandes picos de consumo.



Por último, se estudia **alargar la vida de las baterías de los coches eléctricos** de manera que se puedan introducir en el ciclo económico como baterías de acumuladores o almacenamiento de energía para otros usos.

#### Vehículos compartidos:

Compartir un automóvil entre varias personas, tanto para viajes periódicos como para trayectos puntuales, conlleva numerosas ventajas: descongestión del tráfico urbano, facilita los desplazamientos a personas que no dispongan de coche propio, reducción de contaminación y de gasto público. Se calcula que la práctica del vehículo compartido (ocupando las 5 plazas de un automóvil), en horas punta, resulta **más rentable económicamente** que poner en funcionamiento nuevas líneas de buses o tranvías. Existe un número creciente de **plataformas y aplicaciones móviles** que gestionan y centralizan los servicios del uso compartido de vehículos. Se trata de una práctica extendida en países europeos y en Norteamérica destinada a facilitar el acceso de empleados a los polígonos industriales o centros de negocios. En ocasiones, **las empresas reciben incentivos fiscales** con el fin de promover esta práctica entre sus empleados.

En ciudades donde la orografía hace más complicado el transporte, como Grenoble (Francia), se trabaja en introducir el carpooling dentro de los servicios de movilidad de la ciudad, al mismo nivel que el transporte público tradicional. Desde una visión holística, Grenoble prevé establecer un sistema de vehículo compartido, basado en tres pilares:

- Adaptar la infraestructura de transporte: permitiendo el uso de carriles en las autovías a los vehículos con más de dos usuarios, así como disponer de puntos debidamente señalizados de recogida y depósito de pasajeros en las autovías.
- Establecer una misma tarifa de transporte: el operador tiene que garantizar que el pasajero que hace uso de un vehículo compartido, combinado con otro transporte público, pague siempre una misma tarifa durante todo el trayecto del punto A al punto B. Un abono de movilidad posibilita el uso de todos los medios de transporte incluido el carpooling, que se habilita a través de una aplicación móvil. De esta manera se ofrece las distintas alternativas posibles para hacer un trayecto, ya sea para viajes preprogramados o espontáneos.
- Garantizar una gobernanza compartida entre la región, la ciudad y zonas periféricas, junto con las empresas de autobuses, tranvías y servicios de *carpooling*.

Por último, las ciudades que trabajan por implantar el modelo urbano de proximidad focalizan sus esfuerzos en crear infraestructuras que faciliten la movilidad peatonal y con bicicleta. Un ejemplo innovador es el plan de *Enjoy Waltham Forest* puesto en marcha con el fin promover los desplazamientos a pie y en bicicleta dentro de este distrito londinense<sup>106</sup>. El plan comprende la mejora de espacios públicos, la creación de nuevas vías para caminar y montar en bicicleta, el rediseño de calles, incluida la



peatonalización de calles comerciales y nuevas aplicaciones gratuitas. El plan atrae la atención de otras ciudades que buscan replicar el ejemplo, lo que demuestra cómo pequeñas iniciativas pueden tener un impacto en otras comunidades.

#### 5.3.3 Movilidad multienergía

En la mayoría de los países, el transporte es una actividad que genera un gran volumen de emisiones GEI. Se trata, además, de un sector que experimenta serias dificultades a la hora de reducir sus emisiones, en comparación con el sector industrial, por ejemplo. Por esta razón, es necesario establecer políticas y objetivos de reducción de emisiones más ambiciosos, ya que las medidas de reducción de emisiones de nuevos vehículos no aseguran una descarbonización efectiva y el uso de biocombustibles no genera una reducción real de las emisiones:

- Eliminar los incentivos a la compra de coches convencionales y establecer un calendario de prohibición de su venta.
- Plan de incentivos económicos y fiscales para reducir el precio total del vehículo eléctrico frente a uno convencional.
- Implantar zonas urbanas de bajas emisiones y cierre gradual de los centros de las ciudades.
- Aumentar los puntos de recarga en la vía pública e instalar electrolineras rápidas y semirrápidas (en centros de trabajo, lugares de ocio, estaciones de servicio, garajes públicos y autopistas).

El transporte del futuro contará con múltiples soluciones energéticas. Se prevé que la electrificación y los productos de bajas emisiones convivan con el uso de carburantes convencionales cada vez más eficientes y sostenibles y con otras soluciones energéticas. La industria del automóvil investiga la manera de descarbonizar el transporte, fabricando **nuevos combustibles y productos que prolonguen las prestaciones del motor** al tiempo que permiten obtener, tanto reducciones en el consumo, como en la huella de carbono.

En la actualidad, existe una amplia gama de combustibles disponible: gasolina, diésel, AutoGas, gas natural vehicular, recarga eléctrica, biocombustibles sostenibles, hidrógeno y combustibles sintéticos. El AutoGas es una mezcla de propano y butano que reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta en un 14 %, elimina prácticamente la emisión de partículas y garantizando una buena autonomía, sin necesidad de repostar. La opción del gas natural vehicular (GNV) está especialmente indicada para el transporte de mercancías, tanto el gas natural comprimido (GNC), usado por vehículos ligeros y algunos pesados en el transporte urbano e interurbano, como el gas natural licuado (GNL), más indicado para el transporte pesado y de larga distancia.

Las inversiones realizadas en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) van dirigidas a la elaboración de ecocombustibles, es decir, combustibles, no derivados del petróleo, con emisiones de CO<sub>2</sub> nulas o incluso negativas como, por ejemplo<sup>107</sup>:

- los biocombustibles sostenibles, elaborados a partir de residuos y biomasa. Se trata de un buen ejemplo de economía circular, favoreciendo la reutilización eficiente de los recursos, materias primas y residuos, y
- los combustibles sintéticos (e-fuels fabricados a partir de CO<sub>2</sub> capturado e hidrógeno renovable) y el hidrógeno, elaborado a partir de energías renovables.

Los ecocombustibles tienen propiedades fisicoquímicas similares y la misma densidad energética que los combustibles actuales. Esto les hace **compatibles con los motores del mercado** y posibilita el aprovechamiento de las infraestructuras de distribución y repostaje existentes. Además, pueden utilizarse en la aviación y el transporte marítimo, sectores donde la electrificación no es viable actualmente.

El futuro de la investigación se orienta hacia procesos como la electrólisis con el fin de producir hidrógeno renovable en las plantas de combustibles sintéticos, con cero emisiones. La idea es producir combustibles a partir del **hidrógeno renovable y CO<sub>2</sub> capturado**<sup>108</sup>.

## 5.4 Fomento de la resiliencia urbana

La llegada a la ciudad de frecuentes olas de calor cada vez más largas y sofocantes, así como de episodios de fuertes lluvias torrenciales conlleva serias consecuencias en la salud de la población, en las infraestructuras y en la economía de la ciudad. Ante todos estos eventos meteorológicos, es necesario desarrollar la resiliencia urbana,

es decir, la **capacidad** que tiene una ciudad de **prevenir y minimizar el impacto** de cualquier tipo de riesgo al que está expuesta con el fin de mantener la continuidad de las funciones que lleva a cabo.

### 5.4.1 ¿Qué es la resiliencia urbana?



La resiliencia es la **evolución constante** que una ciudad tiene que experimentar para hacer frente a los retos y desastres que puedan ocurrir, **respondiendo a las expectativas y necesidades básicas, con la debida diligencia**. Es un proceso continuo que comienza con la valoración y gestión del riesgo, identificando los incidentes más o menos críticos que puedan acontecer en el espacio público y evaluando qué respuestas se pueden proponer. La resiliencia urbana es la capacidad de analizar lo ocurrido y **aprender de experiencias pasadas**, junto con la habilidad de **prever futuras amenazas**, estudiando cómo pueden afectar a la ciudad y cuál es la capacidad de respuesta y absorción del estrés, con el fin de reducir el grado de vulnerabilidad. La **recogida de datos es crucial** para comprender cómo se producen las amenazas y, sobre todo, dónde y cómo localizarlas en el espacio urbano, pero también para identificar los recursos con los que cuenta una ciudad y cómo maximizarlos a la hora de invertir el dinero público. Se trata de **generar conocimiento**, que identifique qué tipo de impactos o estrés puede sufrir tanto de forma crónica como esporádicamente, a corto y a largo tiempo, ya sean derivados del cambio climático o de conflictos socioeconómicos, generados por la llegada de miles de refugiados en un corto espacio de tiempo, por ejemplo.

Para construir una ciudad resiliente, es fundamental contar con **planes de gestión del riesgo**, especialmente en ciudades cosmopolitas donde viven miles de personas con distintos orígenes, idiomas y culturas. La clave está en **saber qué está ocurriendo en la ciudad** en cada momento, para conocer mejor las posibles amenazas a las que hacer frente, de manera que se adopten las medidas de respuesta a los riesgos que potencialmente sobrevengan.

Las autoridades locales han de **evaluar qué grado de resiliencia tiene su ciudad**, con el fin de comprender cuándo y cómo harán frente a eventuales desastres, si son previsible y medible o, por el contrario, inciertos, y puedan así anticipar las posibles consecuencias sobre la actividad económica con el fin de asegurar su continuidad.



Por último, la manera en que una ciudad reacciona ante situaciones de emergencia (olas de calor intensas, inundaciones, pandemias, etc.) ofrece la oportunidad a los gobiernos locales para desarrollar formas rápidas y creativas de respuesta a los nuevos desafíos.

#### 5.4.2 Desarrollo de la capacidad de resiliencia

Para desarrollar la resiliencia urbana de manera eficaz, los gobiernos locales tienen que **invertir en innovación**, por un lado, y **garantizar la correcta implementación de las soluciones con el fin de obtener los mejores resultados**, por el otro. La coordinación multinivel y multisectorial se revela como un factor esencial en el desarrollo de la capacidad de resiliencia de una ciudad.

#### Coordinación multisectorial

En el proceso de fomento de la resiliencia urbana, la colaboración con el **sector de las grandes compañías de seguros** es de sumo interés. Este sector juega un papel esencial a la hora de conocer qué riesgos pueden ocurrir, cómo van a evolucionar, cuáles son las probabilidades de que ocurran y cómo afectarán a la sociedad. Se trata de desarrollar soluciones desde la perspectiva de las compañías aseguradoras, que estarían invitadas a compartir sus modelos de evaluación del riesgo con el fin de facilitar el proceso de toma de decisión por parte del sector público. Con la ayuda de esta información, es posible cuantificar los posibles riesgos, de manera que se invierta en planes de prevención e infraestructuras resilientes, capaces de absorber los posibles daños originados.

#### Coordinación multinivel

A su vez, es importante que las autoridades locales trabajen en coordinación con todos los sectores y distritos de la ciudad, incluso con las comunidades fronterizas pertenecientes a otros territorios. La coordinación ha de extenderse, además, a todos los **niveles administrativos** tanto regional como nacional e incluso al ámbito internacional, a través las redes de ciudades. Es el caso de la Organización Mundial de Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU), que pone a disposición de sus miembros herramientas educativas para capacitar a las entidades locales en la elaboración de planes de reducción de desastres, dentro de la planificación urbana, asegurando una dotación presupuestaria específica para hacer frente a los posibles riesgos. Se recomienda poner en marcha del **Marco de acción de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030**, que describe siete metas claras y cuatro prioridades de acción para prevenir nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes:

1. Evaluar y valorar el riesgo de desastres;
2. Fortalecer la gobernanza a la hora de gestionar el riesgo de desastres;
3. Invertir en la reducción de desastres, y
4. Mejorar la preparación para lograr una respuesta eficaz que permita la recuperación, rehabilitación y reconstrucción.

#### Inversión e innovación

Al mismo tiempo, los gobiernos locales tienen que dar a conocer que su ciudad está **invirtiendo en mejorar su resiliencia**, creando empleo para realizar tareas de mantenimiento de las infraestructuras en buen estado. Es una manera de invitar a potenciales inversores a contribuir en la mejora de la calidad de vida urbana. Para ello cuentan con las compañías de crédito, cuya actividad es reflejo de la inversión que se realiza en las ciudades y dan fe de la manera en que una ciudad está preparándose para hacer frente a posibles riesgos<sup>109</sup>. Una comunicación transparente por parte de las autoridades facilita que las agencias de crédito conozcan de primera mano cómo



la ciudad está invirtiendo fondos en el fortalecimiento de la resiliencia. De esta manera se consigue **atraer la inversión del exterior, retener el talento de sus habitantes y aumentar, así, la competitividad de la ciudad.**

#### Elaboración de una hoja de ruta de promoción de la resiliencia

Existe ya una amplia experiencia en el fomento de la resiliencia en las ciudades, en especial gracias a los proyectos desarrollados por el Banco Mundial en la capacitación de todos los sectores de la ciudad. En concreto, existen programas de formación en países en desarrollo, destinados a estudiantes universitarios para el uso de drones con el fin de realizar un mapeo exhaustivo de zonas inaccesibles, por ejemplo. Esta experiencia forjada a través de lecciones aprendidas ha dado lugar a campañas destinadas a transmitir el conocimiento, como por ejemplo la campaña Making Cities Resilient 2010- 2020, que sintetiza la **hoja de ruta** a seguir en el desempeño de acciones urbanas en favor de la resiliencia<sup>110</sup>:

- **El recorrido de cada ciudad es único.** Al comprender que la construcción de resiliencia es un largo proceso, se reconoce que las ciudades necesitan un enfoque programático flexible para identificar los avances en el recorrido y acceder así a los servicios más relevantes en cada etapa.
- **La sinergia entre los socios contribuye a que las ciudades alcancen una mayor resiliencia.** Diferentes organizaciones, redes e instituciones ofrecen un enfoque colaborativo que facilita la comprensión del proceso y evita la fragmentación del apoyo a las ciudades.
- **Las estrategias de reducción del riesgo de desastres y resiliencia no pueden ser independientes;** deben desarrollarse en coherencia con otros marcos globales. Para abordar los riesgos múltiples, de naturaleza sistémica y de escala diversa, así como la asignación de recursos y elaboración de informes, las estrategias de resiliencia deben operar en conjunto con otras políticas, incluidas las iniciativas de adaptación y mitigación del cambio climático.
- Las ciudades necesitan **acceso a diferentes herramientas, socios y servicios en diferentes etapas de su recorrido hacia la resiliencia.** Por ejemplo, al inicio, pueden necesitar la colaboración de expertos para incorporar datos sobre daños y pérdidas en los modelos de evaluación y diagnóstico. A medida que avanzan en el proceso, pueden necesitar asistencia técnica para tener acceso al financiamiento o para promover alianzas estratégicas.
- **El acceso a la financiación** es uno de los mayores obstáculos a los que se enfrentan las ciudades cuando se trata de fortalecer su resiliencia puesto que, aunque hayan identificado lo que deben hacer, es posible que carezcan de acceso a la financiación.

- **Las ciudades son las mejores maestras.** Son socios naturales del aprendizaje entre pares. Aquellas que han iniciado el recorrido hacia la resiliencia tienen la capacidad de guiar, asesorar y apoyar a otras.
- **La integración vertical entre los gobiernos nacionales y locales contribuye a la sostenibilidad:** Las instituciones nacionales desempeñan un papel crucial en el empoderamiento legislativo y el apoyo presupuestario y técnico de los gobiernos locales. En este proceso es de vital importancia involucrar a los gobiernos nacionales, a las asociaciones nacionales de gobiernos locales y a las instituciones encargadas de la planificación y el desarrollo urbanos a nivel nacional.
- **El sector privado se debe involucrar desde una etapa temprana para aprovechar sus fortalezas.** La resiliencia urbana se construye aprovechando las fortalezas y aportaciones de múltiples partes interesadas. La capacidad de prestación de servicios, la solidez de la infraestructura y las capacidades humanas son algunos de los valores del sector privado. La continuidad de los negocios es clave y, por ello, el sector privado tiene un gran interés en hacer que las ciudades funcionen; liderando en términos de innovación e inversión.

## 5.5 Acciones y estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático

El mundo se enfrenta a desafíos climáticos sin precedentes, como consecuencia directa de la actividad humana: industrialización descontrolada, urbanización no planificada, sobrepesca y arrastre de fondo, perforación no reglamentada, deforestación intensa, minería a cielo abierto, fracking, etc. La consecuencia del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero se traduce en un calentamiento global que se evidencia en la subida del nivel del mar, la pérdida de la biodiversidad, eventos meteorológicos extremos, etc. Las estrategias de **mitigación y adaptación al cambio climático** son diferentes, pero ambas son necesarias y van de la mano. Las acciones de mitigación climática van destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mientras que la adaptación tiene como objetivo reducir el riesgo y el daño de los impactos nocivos actuales y futuros de manera rentable. Existe una necesidad urgente de adaptarse a los impactos que ocurrirán a pesar de todos los esfuerzos de mitigación, tales como los largos periodos de sequía, las olas de calor intensas, las lluvias torrenciales, los huracanes, inundaciones, etc.

### 5.5.1 Acciones de mitigación del cambio climático

Las ciudades emiten cantidades significativas y crecientes de gases de efecto invernadero (GEI), lo que representa entre el 37 % y el 49 % del total de las emisiones mundiales de

GEI<sup>111</sup>. Las previsiones de la Agencia Internacional de Energía indican que las emisiones de GEI relacionadas con la energía urbana aumentarán desde el 67 % actual al 74 % para el año 2030<sup>112</sup>.

El punto de partida de la planificación de la acción climática en el entorno urbano se encuentra en la elaboración de un **inventario de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y de las cantidades emitidas**. Para realizar esta tarea, se utiliza el *Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria* (GPC) que proporciona las normas y herramientas para identificar y medir de dónde proceden las emisiones, establecer metas ambiciosas de reducción de emisiones medibles, elaborar estrategias eficaces de reducción y monitorizar los resultados<sup>113</sup>. En cuanto a las cantidades que se emiten, el inventario recoge información sobre las emisiones procedentes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad, como consecuencia del uso de la electricidad, la calefacción, el vapor o la refrigeración. A su vez, se recogen los datos sobre las emisiones producidas fuera de la ciudad como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad. En la elaboración de las estrategias de mitigación, algunas ciudades desarrollan soluciones que buscan reducir las emisiones de los servicios e infraestructuras fuera de los límites municipales. Es el caso de Melbourne, que elabora la estrategia de mitigación del cambio climático hasta 2050, facilitando un **inventario de emisiones más amplio** y un programa de creación de capacidades que abarcaba los 32 municipios del Gran Melbourne<sup>114</sup>.

En colaboración con las universidades y los centros de investigación, las ciudades pueden servir como «**centros de ingenio político**» desarrollando planes concretos de acción local en materia de energía y clima. Si se aplican adecuadamente, las medidas de mitigación climática pueden conducir también a una reducción de los costes de energía de consumo público y privado, impulsando así la economía local y mejorando la calidad del aire. Por otro lado, la planificación de la acción climática exige, además, una **integración vertical**, que facilite la coordinación de políticas, planes y estrategias entre los diferentes niveles de gobierno nacional, provincial y municipal, maximizando el potencial de cada nivel a través del intercambio fluido de información de abajo arriba y de arriba abajo, así como de la búsqueda de sinergias entre las iniciativas multinivel<sup>115</sup>.

Los beneficios que se derivan de la aplicación de medidas de mitigación son los que experimentan actualmente muchas ciudades, que van por delante de las políticas adoptadas a nivel global. Es el caso de Copenhague, Glasgow, Hamburgo, Londres, Nueva York, Río de Janeiro, San Francisco, Toronto y Yokohama, entre otras. Estas ciudades están adoptando su propio planteamiento para convertirse en **ciudades carbono neutral**<sup>116</sup>. Las acciones puestas en marcha, generalmente, comprenden las siguientes medidas<sup>117</sup>:

#### - Usar los recursos financieros públicos de manera inteligente:

- Invertir la recaudación (tasas e impuestos) en la construcción o renovación de edificios públicos energéticamente eficientes y en el uso exclusivo de energías renovables para abastecer a los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración.
- Desarrollar instrumentos financieros innovadores con socios privados y públicos.
- Fomentar las fuentes locales de energía renovable y generación combinada, a través de los perfiles en la contratación pública.
- Realizar auditorías técnicas y financieras del consumo público de energía.

- Implantar la **economía circular**, reduciendo la generación de residuos y fomentando la economía colaborativa de productos y servicios.

- Desarrollar aplicaciones de la inteligencia artificial para obtener **información detallada en tiempo real sobre cuándo y cómo se consume energía**, cuánta energía renovable se está generando y almacenando y cómo está ayudando a equilibrar la demanda y el suministro de energía.

- **Sensibilizar a los ciudadanos**, a través de información fácil de entender, sobre la importancia de reducir el consumo de energía y los modos de adaptación energética.

- **Impulsar la contratación pública verde de bienes y servicios** con el fin de acelerar la transición energética, a la vez que se envía un claro mensaje al mercado.

Un ejemplo innovador con respecto a la contratación pública es la Alianza escandinava de contratación pública verde, que une a las ciudades de Oslo, Copenhague y Estocolmo para la adquisición de maquinaria móvil de obras de construcción con el objetivo de electrificar las obras municipales, reduciendo de esta manera las emisiones de GEI. Este es un buen ejemplo, además, de la importancia de la colaboración entre ciudades, que se benefician así de descuentos en compras al por mayor, a la vez que comparten costes, reducen la carga administrativa y consiguen acceder a una mejor tecnología.

### 5.5.2 Acciones de adaptación al cambio climático

Las ciudades son zonas especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático, debido a la alta concentración de población, así como al número de infraestructuras, actividades económicas y servicios públicos que desarrollan. Los fenómenos meteorológicos extremos, a menudo asociados con la escasez de agua y la contaminación atmosférica, pueden generar impactos negativos generalizados en la salud de las personas.



# Adaptación climática



- **Enfoque transversal complejo**
- **Perfecta combinación entre gobernanza coherente, base sólida de conocimientos y un conjunto de acciones bien planificadas**

## Medidas y acciones de adaptación

<b>Medidas verdes, azules y grises</b>	<b>Acciones de bajo arrepentimiento</b>
<b>Acciones sin arrepentimiento</b>	<b>Acciones en las que todos ganan</b>

## Estrategias de adaptación

<p>Hacer frente a los <b>eventos extremos</b> con carácter excepcional</p>	<p><b>Adaptación incremental</b> para afrontar eventos futuros</p>	<p>Adaptación <b>transformadora</b> con <b>soluciones basadas en la naturaleza</b></p>
--	--	--

## Factores de éxito

- + Financiación sólida y transparente
- + Compromiso político inquebrantable
- + Generar conocimiento relevante
- + Enfoque sistémico y trasversal
- + Involucrar a todas las comunidades
- + Favorecer compra pública verde

Las acciones de adaptación climática en el entorno urbano requieren un **enfoque transversal complejo**, que exige una perfecta combinación entre **una gobernanza coherente, una base sólida de conocimientos y un conjunto de acciones bien planificadas e implementadas**.

### Medidas de adaptación al cambio climático

Las ciudades tienen la opción de implementar tres tipos diferentes de opciones de adaptación, según sus necesidades, circunstancias y recursos disponibles:

- **Medidas blandas:** son soluciones de bajo coste como es el caso de la adopción de normas, reglamentos e incentivos que estimulen un cambio sustancial de comportamiento y hábitos.
- **Medidas verdes y azules,** que consisten en la adopción de soluciones basadas en la naturaleza de coste medio, tales como: la creación de parques, jardines y humedales, plantación de árboles, aguas abiertas, tejados y fachadas verdes.
- **Medidas grises,** conllevan un coste más elevado, porque implican el diseño de edificios, construcción de infraestructuras técnicas y grandes obras públicas.

A menudo, estas distintas opciones se combinan entre sí, **buscando sinergias** en las áreas urbanas, según cada situación específica. Sin embargo, en los últimos años, se percibe una clara preferencia por desarrollar soluciones basadas en la naturaleza, debido a los múltiples beneficios adicionales y las ventajas económicas con respecto a los costes de las medidas grises.

### Tipología de las acciones de adaptación

En función de la inversión, que se quiera realizar, las **condiciones climáticas** de la zona geográfica y **los sectores afectados**, las acciones de adaptación se distinguen en<sup>118</sup>:

- **Acciones sin arrepentimiento,** consideradas como rentables en las condiciones climáticas actuales y sin concesiones importantes con respecto a otros objetivos políticos. Es el caso de la gestión inteligente de los recursos hídricos, que incluye la prohibición de construir edificios en zonas de alto riesgo.
- **Acciones de bajo pesar** conllevan un coste relativamente bajo, a la vez que proporcionan beneficios valiosos en la proyección de climas futuros como, por ejemplo, la preservación de espacio con fines de conservación de la biodiversidad.
- **Acciones en las que todos ganan,** que contribuyen a la adaptación al cambio climático y, al mismo tiempo, generan ganancias sociales, económicas y medioambientales, incluidas aquellas relacionadas con la mitigación.

### Estrategias de adaptación climática

La experiencia en la gestión de la adaptación demuestra que las ciudades pueden **elegir entre diferentes estrategias** para dar respuesta a los impactos del cambio climático<sup>119</sup>:

1. **Hacer frente a los eventos extremos** de carácter excepcional o puntual, lo que implica desarrollar actividades de reparación de los daños ocasionados por el desastre y las acciones posteriores de recuperación.
2. **Adaptación incremental**, consiste en mejorar gradualmente las medidas existentes y aumentar la capacidad de la ciudad para evitar posibles daños futuros, basándose en soluciones científicamente probadas, como diques o sistemas de alcantarillado, por ejemplo.

Ambos enfoques son de corto y medio plazo y apuntan a mantener o recuperar el nivel actual de actividades operativas de la ciudad. Se basan en **experiencias adquiridas y conocimientos comprobados a lo largo del tiempo**.

Sin embargo, estos enfoques pueden fallar a la hora de hacer frente a los impactos climáticos futuros, debido a la magnitud que se prevé que tengan y por los altos costes de mantenimiento de las infraestructuras; por lo que, generalmente, se requiere adoptar otro tipo de estrategia de adaptación.

3. **Adaptación transformadora**, que sigue un enfoque más amplio y sistémico, buscando integrar la adaptación climática con otros aspectos del desarrollo urbano. El objetivo es **convertir el desafío en una oportunidad, capitalizando muchos beneficios adicionales no climáticos**. Esta estrategia requiere organizar las ciudades de diferente manera en torno a la mejora de la calidad de vida, focalizándose en la adopción de soluciones basadas en la naturaleza como, por ejemplo, gestionando inteligentemente las inundaciones urbanas: en lugar de evacuar el exceso de agua, se puede aprovechar, a través de la construcción de plantas bajas e infraestructuras resilientes, proporcionando espacio adicional y capacidad de almacenamiento temporal para el exceso de agua.

### Factores de éxito en la aplicación de las medidas

La mayoría de las medidas de adaptación, incorporadas desde el diseño urbano (ubicación correcta de edificios) requiere un coste mínimo. Para todas aquellas que necesitan una mayor inversión, se necesita garantizar la creación de un **sistema de financiación sólido y transparente**, a través de la combinación de diferentes opciones<sup>120</sup>:

- Presupuesto municipal, ingresos fiscales, programas de financiación, subvenciones de instituciones nacionales o internacionales, o a través de planes de compensación.

- Bonos verdes o préstamos de bancos y/u otras instituciones financieras.
- Recaudación de fondos (*crowdfunding*) o financiación colectiva por parte de los propietarios de negocios o viviendas.

Por último, el conjunto de acciones de adaptación surtirá el efecto deseado dependiendo de la concurrencia de **diversos factores de éxito**, como son, por ejemplo:

- Contar con el **compromiso inquebrantable del alcalde y demás políticos** locales.
- **Generar todo tipo de conocimiento relevante** a través de datos, registros históricos y conocimiento local de los ciudadanos, que permita la sensibilización ambiental de la población, como requisito necesario para poner en marcha las medidas.
- Elaborar un **enfoque sistemático para identificar las opciones de adaptación** más apropiadas y reajustar la acción.
- Adoptar una **visión transversal** vinculando el clima con la gestión del agua, salud, urbanismo, verde urbano, entre otros.
- Establecer un **enfoque participativo** multisectorial para trabajar de manera eficaz.
- Identificar otros **beneficios inmediatos o colaterales** para los ciudadanos, que sean más fácilmente reconocidos por la población que el hecho de evitar daños potenciales, solamente visibles a largo plazo.
- Garantizar un **seguimiento adecuado** para demostrar la eficacia de las acciones de adaptación.

En cualquier caso, las **autoridades locales** tienen un papel cada vez más importante en la realización de las medidas de adaptación<sup>121</sup>:

- **Fomentar la resiliencia en la planificación y gestión urbanas**, tales como el drenaje urbano sostenible, la infraestructura verde, el apoyo del suministro local de alimentos y la inclusión de medidas de adaptación en nuevos edificios, en infraestructuras en espacios públicos o en sus programas de mantenimiento y renovación.
- **Involucrar a las comunidades**, en particular a aquellas más vulnerables y desfavorecidas.
- **Planificación estratégica a largo plazo**, teniendo en cuenta las necesidades de las generaciones actuales y futuras, e incluyendo la planificación espacial, la gestión de los recursos humanos y financieros y el fomento de la inversión.
- **Favorecer la compra pública verde**: las autoridades locales tienen un poder adquisitivo significativo, así como la capacidad de influir en la compra de productos y servicios, en la cadena de suministro y en las decisiones de inversión. Se deben exigir altos estándares de resiliencia y adaptación en los contratos de adquisición, favoreciendo la contratación pública de aquellos proveedores que ofrecen productos y servicios más ecológicos.

### Caja de herramientas para la adaptación al cambio climático en las ciudades

Con el fin de apoyar a las autoridades locales en la adopción de medidas de adaptación, existen una serie de herramientas necesarias para capacitarlas a la hora de comprender todos los aspectos de adaptación al cambio climático:

1. **Elaborar un informe de diagnóstico sobre riesgos y oportunidades de la adaptación al cambio climático**, que incluya información sobre los riesgos físicos derivados del evento climático y los aspectos legales derivados de la compensación de daños sufridos.
2. **Confeccionar un argumentario para que los ayuntamientos den a conocer la importancia de la adaptación al cambio climático** a todas las áreas y departamentos de gobierno (recaudación, planificación, movilidad, etc.), no solo a las encargadas de medioambiente.
3. **Inspirarse de casos prácticos de otras ciudades** para solventar problemas comunes que se originan en circunstancias parecidas, por ejemplo:
  - La ciudad de Róterdam está desarrollando la gestión integral y transversal de adaptación a eventos climáticos extremos, con la construcción de tejados verdes. También trabaja en adaptar las infraestructuras urbanas en reservorios de agua en momentos de sequía, haciendo uso de los aparcamientos subterráneos de algunos museos para recoger los excesos de lluvia.
  - En Barcelona, las acciones están destinadas a aumentar la calidad del aire, a través de medidas de movilidad sostenible y mejor regulación del tráfico en las supermanzanas.
  - En base a los resultados arrojados del análisis de vulnerabilidad de la ciudad, Madrid ha puesto en marcha un proyecto enfocado a fomentar la biodiversidad, a través de la renaturalización de la ribera del río Manzanares como reservorio de agua, que incluye actividades de reforestación para absorber los GEI y mitigar los efectos de las olas de calor.
  - En Addis Abeba, se está trabajando en mejorar la movilidad de esta ciudad superpoblada, gracias a la construcción de aparcamientos verticales y del primer metro ligero del África sub sahariana.
  - Londres adopta medidas para hacer frente a posibles inundaciones del río Támesis, estableciendo barreras y medidas para contrarrestar los efectos.
  - Las acciones de adaptación desarrolladas en Vancouver van dirigidas a convertirse en una ciudad neutral a partir del 2050 y generar cero residuos en el 2040.

4. **Inspirarse de soluciones empresariales**, ya que las empresas proveen los servicios municipales y realizan los trabajos de mantenimiento, a la vez que aportan la inversión inicial y financian el cambio de modelo de sociedad. Las empresas son, además, los actores principales de la transformación de la economía lineal a la economía circular, con el objetivo de reducir la extracción de materias primas y la generación de residuos, lo que se traduce en la disminución de gases de efecto invernadero.

## 5.6 Renaturalización de las ciudades

Con frecuencia, el **desarrollo urbano supone una significativa degradación o destrucción de los ecosistemas** que podrían desempeñar un papel clave en la reducción de la vulnerabilidad frente a los diferentes fenómenos climáticos. La investigación climática apuesta por la renaturalización de la ciudad, basándose en infraestructuras verdes y azules que suplanten, gradualmente, a las grises que venían utilizándose hasta ahora. Se trata de conseguir que la ciudad se abra al **espectro de la sostenibilidad en todos sus vectores**. La experiencia demuestra que las soluciones basadas en la naturaleza son **sostenibles, rentables y beneficiosas en múltiples aspectos**. Se sabe, por ejemplo, que aumentar la vegetación en áreas urbanas fortalece el sistema inmunológico humano y mejora la salud mental de las personas.

### 5.6.1 Qué son las soluciones basadas en la naturaleza (SbN)

Las soluciones basadas en la naturaleza es un término general que cubre una amplia gama de **enfoques basados en ecosistemas** para abordar **diferentes desafíos ambientales y sociales**. El objetivo consiste en **gestionar de forma holística la tierra, el agua y los recursos vivos de forma que se promueva la conservación, restauración y uso sostenible de manera equitativa**. Se trata de «**construir con la naturaleza**» en lugar de ir en contra de ella.

Las SbN adoptan una variedad de iniciativas de infraestructura verde y azul, poniendo el énfasis tanto en el agua como en la vegetación, como son: la restauración de humedales, la agricultura climáticamente inteligente y el enverdecimiento urbano<sup>122</sup>. También es posible combinarlas, con las infraestructuras grises, a través de **iniciativas híbridas e integradas**. A largo plazo, las SbN pretenden provocar **cambios sustanciales en el funcionamiento de los mercados y de las instituciones, en el comportamiento de las personas y en el desarrollo de las políticas**.

Este enfoque no es nuevo, pero ahora se hace necesario más que nunca. Combinándolo con la tecnología moderna, este **enfoque de eco-ingeniería** puede funcionar como

# Soluciones basadas en la naturaleza Rentables y beneficiosas

### Enfoque basado en ecosistemas

- Gestión de forma holística tierra, agua, tejidos vivos y recursos naturales para uso sostenible



### Criterios puesta en marcha

- Respuesta a desafíos sociales
- Económicamente viable
- Beneficios para ecosistemas
- Gestión adaptativa a través de datos
- Gobernanza transparente y participativa

### Construir con la naturaleza

- Enfoque de eco-inteligencia con biólogos, ecologistas, científicos de suelo, botánicos, geólogos, etc.



### Cambio de paradigma

- Provocar cambios en diseño urbano, mercado, instituciones, políticas y comportamiento humano



### Reducción riesgo desastres

- Reducción de amenazas climáticas
- Aumento de la resiliencia de comunidades vulnerables
- Adaptación largo plazo a factores crónicos e irreversibles

### En la ciudad

- Soluciones híbridas junto con infraestructura gris
- Competencia por el uso del espacio
- Reducen temperaturas y riesgo de inundaciones
- Actúan como biofiltros para limpiar la contaminación

sistema de alerta temprana para rastrear los movimientos de deslizamientos de tierra, o aumentar la resiliencia de los cultivos. La eco-ingeniería se considera como aquella que **actúa sobre los tejidos vivos de la vida**, los ecosistemas y los organismos que los forman y sobre las estructuras subyacentes como montañas, estuarios, valles y dunas de arena. Esto requiere del trabajo de eco-ingenieros, que pueden mejorar sus posibilidades de éxito **colaborando con ecologistas y científicos del suelo para crear diseños** que reflejen las condiciones locales. Si el proyecto incluye la introducción de plantas, por ejemplo, los biólogos pueden ayudar a elegir especies locales adecuadas para tal propósito, resistentes al clima y que no amenacen a la biodiversidad local. Es fundamental, además, que los ingenieros trabajen en colaboración con los miembros de las comunidades locales, que poseen conocimientos acumulados gracias a la interacción con los ecosistemas durante mucho tiempo.

En el ámbito del calentamiento global, las SbN ayudan a proporcionar respuestas de mitigación en los casos de eventos climáticos extremos (tormentas, olas de calor / frío, sequías, inundaciones, incendios forestales, etc.) y de la pérdida de biodiversidad, que se traduce en la disminución de los ecosistemas naturales y de especies en peligro de extinción<sup>123</sup>.

En estos casos, **la naturaleza ofrece muchas soluciones** para mitigar la crisis climática:

- secuestrando y almacenando carbono en biomasa, lo que reduce las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera;
- proporcionando barreras contra las marejadas ciclónicas, y
- estabilizando los suelos en las laderas y evitando deslizamientos de tierra.

Si bien existen muchas soluciones basadas en la naturaleza para los retos a los que se enfrentan las ciudades, su **aplicación no siempre es fácil** debido a la densidad de población, la contaminación y las limitaciones de espacio para ampliar y regenerar las zonas naturales en los entornos urbanos. De hecho, la experiencia en el uso de las SbN da lugar, en ocasiones, a resultados inesperados, incluso con consecuencias nefastas tanto para la naturaleza como para la población. Para facilitar el uso correcto de las SbN, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha elaborado el **Estándar Global para las soluciones basadas en la naturaleza**, que permite garantizar la calidad del diseño y la ejecución de estas soluciones, así como llevar a cabo un seguimiento de los resultados, vinculándolos con los objetivos globales y la narrativa científica. Además de aumentar la credibilidad de un proyecto ante donantes e inversores, el uso del Estándar puede utilizarse para generar comunicación entre sectores implicados en el proyecto. Según los ocho criterios que contiene el Estándar, la puesta en marcha de las SbN tiene que:

- responder a desafíos sociales;
- ser económicamente viable;
- proporcionar ganancias netas en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas;
- ofrecer un equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos y la provisión constante de beneficios;
- seguir una gestión de forma adaptativa, con base a datos obtenidos;
- basarse en procesos de gobernanza inclusivos, transparentes y empoderantes, e
- integrarse en un contexto jurisdiccional adecuado.

Los enfoques basados en la naturaleza tienen una función cada vez más importante en el proceso de formación de políticas mundiales, como es la Agenda 2030, y ocupan un lugar destacado en los instrumentos legislativos de base, como en la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y en el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

### 5.6.2 Las SbN para prevenir los desastres climáticos

Los efectos derivados del cambio climático son perceptibles. Se manifiestan en episodios repentinos de tormentas e inundaciones, cada vez más frecuentes, en olas de calor más intensas y periodos de sequías más prolongados. Los cambios pueden revelarse, a su vez, en una alteración de las temperaturas estacionales, que perturba el crecimiento o la manera de comportarse de plantas y animales.

Las iniciativas de adaptación basadas en ecosistemas se enfocan, generalmente, en la adaptación a largo plazo a **factores estresantes crónicos e irreversibles**, como sería el calentamiento gradual de temperaturas que ocasiona el aumento del nivel del mar y el deshielo de los glaciares. Siguiendo un enfoque de conservación de ecosistemas, estas iniciativas ayudan a las poblaciones a adaptarse progresivamente a los efectos adversos del clima, a la vez que **permiten mejorar los medios de vida de comunidades locales**, fomentando, por ejemplo, el uso de cultivos resistentes a la sequía. La aplicación de las SbNs para reducir el riesgo de desastres se emplea tanto para eventos relacionados directamente con el clima (huracanes, olas de calor, etc.), como para aquellos que no lo están (terremotos y tsunamis).

La reducción del riesgo de desastres basada en los ecosistemas tiene como objetivo **reducir las amenazas de eventos y / o aumentar la resiliencia de las comunidades expuestas y vulnerables a ellos**. Tales iniciativas suelen centrarse en riesgos previsibles en un futuro cercano como, por ejemplo, inundaciones o deslizamientos del terreno, haciendo uso de sistemas de alerta temprana y de medidas de reducción del desastre mediante la plantación de árboles para estabilizar pendientes y laderas.

Un ejemplo de un mecanismo formal que fomenta el uso de las soluciones basadas en la naturaleza para las acciones de mitigación climática son las acciones desarrolladas bajo **REDD+ Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación forestal**, como medida de mitigación del cambio climático, en el marco de la Convención sobre Cambio Climático.

### 5.6.3 Ciudades costeras y situadas en zonas áridas

Los riesgos derivados de la exposición a fenómenos naturales varían en función de la densidad de población de la ciudad, así como de la ubicación donde esté asentada.

Las ciudades situadas en **zona costera o a orillas de ríos caudalosos** experimentan una mayor probabilidad de sufrir las consecuencias derivadas de inundaciones, tormentas, huracanes, tsunamis y crecidas del mar. A menudo, estos riesgos se ven acentuados por la degradación de la barrera natural que proporcionan los humedales, los manglares y los arrecifes de coral, como resultado de un desarrollo local mal planificado. Por lo que es vital tener en cuenta las necesidades específicas de los ecosistemas de las zonas costeras, de manera que **las comunidades locales desarrollen la pesca y el resto de su medio de vida en armonía con el ecosistema marino y terrestre que les rodea**.

Las ciudades costeras son especialmente vulnerables al aumento del nivel del mar. Se prevé que las mareas altas se eleven sobre la tierra que hoy ocupa millones de personas, obligando a reubicar grandes ciudades como Yakarta, Bangkok o algunas situadas a orillas del Delta del Río Pearl en China.

Por otro lado, **las ciudades asentadas en zonas áridas** albergan un tercio de la población mundial, especialmente, en países en desarrollo. Los ecosistemas de las tierras áridas están compuestos por desiertos, praderas, matorrales y bosques, que proporcionan importantes servicios ecosistémicos, como la regulación del agua, el almacenamiento de carbono y el suministro de madera, bioenergía y alimentos. Estas zonas se caracterizan por una baja productividad agrícola y un bajo contenido de humedad del suelo. Por estas razones, son propensas a la degradación y desertificación, y son muy vulnerables tanto a la actividad humana como al cambio climático.

Como las zonas áridas almacenan una parte del carbono del mundo, su gestión sostenible se revela esencial para mitigar el cambio climático. Aplicar las soluciones de la naturaleza en tierras áridas resultar ser todo un reto por las duras condiciones de este tipo de entorno. Sin embargo, es justamente en las zonas áridas donde los resultados obtenidos tras desarrollar soluciones basadas en la naturaleza presentan los mayores beneficios.





#### 5.6.4 Las SbN en el casco urbano

Construidas en su mayoría con acero y hormigón, las ciudades suelen ser mucho más cálidas que sus alrededores. Esto se debe a que los **materiales de construcción absorben, almacenan e irradian calor**. La creación de **parques** con una variedad de árboles es la medida mejor aceptada para **luchar contra el calor urbano**. Según los estudios, los parques reducen la temperatura ambiente diurna en una media de un grado centígrado; mientras que la reducción media nocturna es de casi dos grados. Además, los árboles y arbustos actúan como biofiltros limpiadores del aire contaminado, a la vez que sirven como zonas de retención de agua en caso de lluvias o inundaciones fluviales. En ocasiones, los parques urbanos albergan huertos comunitarios que permite el cultivo de alimentos y proporciona zonas de interacción comunitaria.

Las soluciones basadas en la naturaleza en el casco urbano son difíciles de aplicar debido a la **competencia por el espacio**. Los métodos híbridos, que combinan la infraestructura verde-azul con estructuras de ingeniería grises, resultan ser los más eficaces, como son, por ejemplo: los pavimentos permeables, la jardinería con sistema de biofiltración o los edificios ecológicos (con tejados verdes, incluso paredes) para enfriar las viviendas.

Actualmente, existen interesantes proyectos de puesta en marcha de SbN, que son financiados por fondos internacionales e implementados el Programa de las Naciones Unidas para Medio Ambiente como, por ejemplo<sup>124</sup>:

- El uso de pavimento permeable que facilita la infiltración del agua y reduce la incidencia de inundaciones, gracias al uso de césped y otros materiales porosos, instalados en escuelas y caminos peatonales.
- La apicultura urbana como medio de vida alternativo y resiliente al cambio climático. El efecto polinizador de las abejas permite mantener e incrementar la biodiversidad de especies de plantas en las zonas urbanas.
- Los pozos de absorción o infiltración de agua a través de excavaciones, normalmente cilíndricas y de profundidad variable, que permiten, en espacios reducidos, infiltrar el agua de lluvia directamente al suelo o almacenarla para un aprovechamiento posterior.
- Los huertos resilientes son parcelas de tierra de reducido tamaño, ricas en flores y arbustos, que proporcionan hortalizas, hierbas aromáticas y frutas. Se trata del cultivo de alimentos sin deterioro del medioambiente y responde a condiciones limitadas de disponibilidad de agua, con un mecanismo de riego por goteo y almacenaje de agua de lluvia.
- Algunas ciudades chinas están adoptando el **concepto de ciudad esponja**, que consiste en convertir los entornos urbanos en lugares más permeables. El objetivo es asegurar que una buena parte de la ciudad pueda absorber y reutilizar la mayor cantidad de la lluvia que reciben.
- El poder consolidante de las plantas se está empleado en Nepal, donde las lluvias monzónicas originan derrumbes en las pendientes de las laderas. Con el fin de estabilizar los bordes de las carreteras, se emplea una combinación de plantas con raíces profundas y pequeñas estructuras de ingeniería. De esta manera, se reduce el riesgo de **desprendimientos de tierra**, a la vez que se genera **empleo para las comunidades locales**, encargadas del mantenimiento de carreteras y del cultivo de las plantas.

#### Plan urbanístico de Alicante Parque La Marjal (Alicante)

Un buen ejemplo de uso de SbN es el puesto en marcha para dar respuesta a los problemas de inundación en áreas de edificación turística cerca de la playa de San Juan, en Alicante. En este caso, en lugar de adoptar una solución tradicional basada en agrandar los colectores para evacuar las aguas pluviales hacia el mar, el ayuntamiento quiso innovar y buscar una solución basada en la naturaleza, recreando un marjal, es decir, un sistema natural que sirve a la naturaleza para compensar las crecidas del agua de manera natural. Este espacio verde multifuncional, tiene

capacidad para canalizar la lluvia en dos colectores (ubicados en las avenidas con tendencia a inundarse) que recogen el agua de las crecidas y la canalizan hasta los dos estanques del parque. Posteriormente, el agua es dirigida hacia la planta de depuración para su reutilización con fines de riego urbano principalmente, gracias a los más de 70 km de redes de agua regenerada de la ciudad. Este proyecto de resiliencia parte del concepto de infraestructura verde basada en la naturaleza con la formación de un gran lago, cumpliendo varias funciones.

- **Función hidráulica:** cuando hay lluvias torrenciales y los colectores de aguas no consiguen evacuarlas hacia el mar a través de la depuradora, el parque actúa a modo de reservorio y empieza a inundarse (cerrándose al público) hasta que llega a su máxima capacidad. Al cesar la lluvia, el agua pasa por un sistema de depuración, sin ser evacuado al mar, sino que se redirige hacia los demás parques de la ciudad, solventando así el problema de escasez de agua.
- **Función social:** este parque se ha convertido en un área recreativa, con un espacio para la educación ambiental donde se realizan actividades de educación ambiental.
- **Función ambiental:** el parque se ha creado a modo de marjal, convirtiéndose en el hábitat de una variedad de especies de aves que sirven de bioindicador de la calidad ambiental de la zona.

## 5.7 Transitando hacia la economía circular

Según la Fundación Ellen MacArthur, la economía circular busca **mantener el más alto valor del producto de manera continua desde su diseño, no solo del producto que se fabrica, sino también del sistema económico en el que circula**. Se trata de un nuevo modelo industrial que es **regenerador, restaurativo y resiliente desde el diseño. Esto implica un cambio profundo del funcionamiento de la cadena de producción**, desde el equipo que diseña el producto hasta el equipo que lo fabrica, lo procesa, lo pone en el mercado y lo financia. Es un modo de producir diferente que va más allá de la mera acción de reciclar. Esto conlleva la necesidad de rediseñar el circuito por el que circula un producto, incluso antes de ser fabricado, para asegurar que mantenga el mayor valor posible de sus componentes durante el mayor tiempo posible. La economía circular está basada en un **modelo de diseño regenerativo para la durabilidad de los componentes** y sus materiales, haciendo circular las fuentes de energía y el agua en un bucle dentro del sistema de producción<sup>125</sup>. Aplicando la circularidad al caso de un automóvil, por ejemplo, la idea supone comprender que el vehículo tiene más valor como tal, que por los componentes de los que está fabricado, y sus componentes tienen más valor que los materiales de los que están hechos.

La economía circular destierra a la lineal, que resulta ser inviable debido a varias razones:

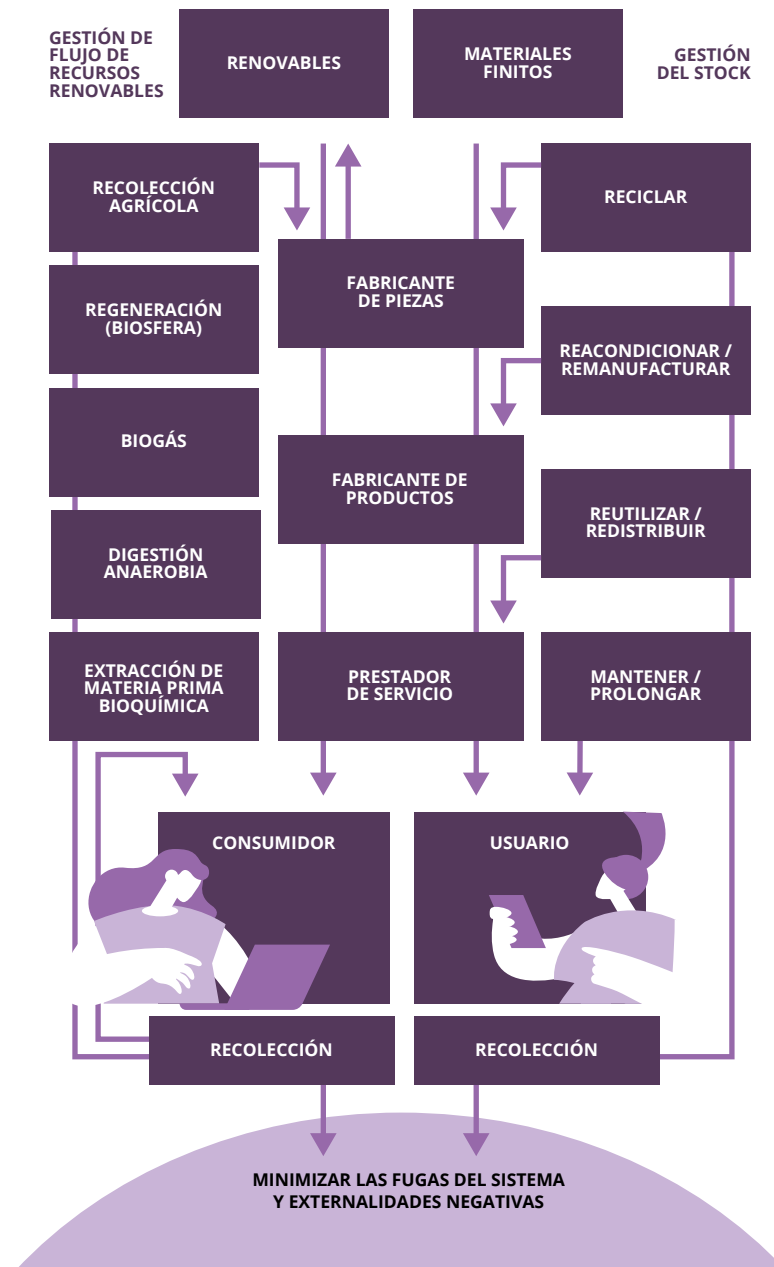
- La primera es por la **demanda creciente de energía** para la producción de bienes y servicios. Las energías no renovables no pueden responder a la demanda global, especialmente en los países emergentes.
- Además, resulta difícil mantener el equilibrio económico entre la gran diversidad de nuevos factores: las preferencias de los consumidores están cambiando; la presión en las empresas para ser cada vez más competitivas está aumentando; la demanda global está provocando una carencia de recursos; el coste de las materias primas, de la energía y del agua va en aumento; la volatilidad de los precios acentúa la incertidumbre; las nuevas tecnologías permiten nuevos modelos de negocio; la responsabilidad social corporativa y la rendición de cuentas no financiera afecta a un mayor número de empresas.
- Por otro lado, los **estilos de vida están cambiando rápidamente**. La generación Y marca el ritmo y los tiempos de la transformación. Al contrario de lo que ocurría hace unas décadas, cuando las personas vivían toda su vida en la misma ciudad, la tendencia actual consiste en elegir la ciudad que ofrezca las mejores oportunidades laborales, con servicios más adaptados a sus necesidades.

### 5.7.1 Acciones circulares

Según el Panel Internacional de Recursos (IRP)<sup>126</sup>, la economía circular se enfoca en los procesos de retención del valor del producto gracias a los procesos de reutilización, refabricación, remanufactura, reciclaje, y reteniendo el valor del material que será reciclado. Se trata de diseñar el proceso productivo siguiendo el enfoque de las 9Rs:

- **Rechazar** lo innecesario, eliminando del mercado aquellos productos inútiles y materiales que no se requieren.
- **Reducir** el consumo, a la vez que se aumenta el uso compartido de bienes y servicios.
- **Reutilizar** o reusar productos en buen estado desechados por otro consumidor.
- **Reparar** productos defectuosos, alargando su vida.
- **Restaurar** un producto antiguo para modernizarlo.
- **Remanufacturar** o reconstruir manualmente o con medios mecánicos.
- **Rediseñar** con criterios de sostenibilidad y visión ecológica.
- **Reciclar** la materia prima para crear nuevos productos.
- **Recuperar** materiales con la incineración para generar energía.

# Diagrama del sistema de economía circular



Fuente: Fundación Ellen MacArthur. Diagrama de sistemas de economía circular. Ilustración basada en Braungart & McDonough. Cradle to Cradle.

## 5.7.2 Palancas para realizar acciones circulares

El **espacio idóneo** donde poner en marcha los procesos de circularidad **son las ciudades**, por la cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos que generan. Se sabe que todo el sistema económico de producción gira en torno a las ciudades, donde **hay enormes semilleros de materiales**, de los que se puede aprovechar su energía y generar, así, un mayor crecimiento económico. Se trata de hacer circular la producción dentro de los límites de la ciudad, con un mínimo intercambio con el exterior, imitando el proceso de regeneración celular, que metabólicamente recicla todo dentro de las paredes celulares.

Con el objetivo de facilitar el **proceso de transformación hacia la circularidad**, se han identificado una serie de palancas que contribuyen conjuntamente a diseñar, preparar y alinear las acciones circulares en el entorno urbano<sup>127</sup>:

1. **Simbiosis industrial urbana:** es un subcampo de la ecología industrial que adopta un enfoque colectivo para involucrar a industrias de distintos sectores, con el fin de obtener ventajas competitivas al facilitar el intercambio de materiales, energía y servicios entre ellos. Por ejemplo, los desechos de fabricación se convierten en materiales o energía para otro tipo de producción. Esto permite la creación de circuitos cerrados dentro y entre las industrias.
2. **Ecosistema de innovación urbana**, incentivado por start-ups, emprendedores, lanzaderas y aceleradores, así como investigadores de programas de I+ D+i que ayuden a superar obstáculos e implementar acciones circulares.
3. **Planificación estratégica y formulación de políticas holísticas de circularidad** lideradas por la administración local con el fin de alinear todos los actores urbanos con un objetivo común y movilizarlos para una implementación exitosa.
4. **Contratación pública como palanca para la circularidad**, a través de una compra pública verde de bienes y servicios.
5. **Leyes, regulaciones, normas técnicas y estándares** de cumplimiento, relacionados con la circularidad.
6. **Certificaciones de circularidad de carácter voluntario** que proporcionen ventajas competitivas y sirvan como indicador del cumplimiento de estándares o criterios. Emitidas por un tercero aumenta la credibilidad, después de un proceso de auditoría independiente.
7. **Asociaciones público-privadas** con objetivos comunes que sepan compartir los riesgos y las recompensas al implementar acciones de circularidad.
8. **Incentivos financieros para impulsar la circularidad**, en forma de exenciones o reducciones fiscales, por ejemplo.
9. Servicios urbanos integrados apoyados en la **tecnología blockchain**.

10. **Sensibilización pública sobre iniciativas y acciones circulares:** el éxito de las iniciativas de ciudad circular depende en gran medida del conocimiento de la población.
11. **Formación y capacitación sobre la circularidad,** ayudando a institucionalizarla en la administración pública, a través de programas académicos.
12. Medidas para promover la **confianza en las actividades circulares,** incluyendo el intercambio de bienes y servicios (alquileres, viajes compartidos, etc.).

La puesta en marcha de **la circularidad en el entorno urbano adopta distintas formas** según se focalice en productos o en servicios. Puede manifestarse desde el uso del biogás procedente de vertederos enriquecido para el funcionamiento de vehículos, hasta la circularidad aplicada a la retención del talento y capital humano. La experiencia demuestra que las acciones circulares proporcionan soluciones a problemas ambientales y sociales, a la vez que generan empleo y riqueza. Es el caso de la ciudad de Milán, que ha conseguido instalar un sistema de recolección de residuos de alimentos, con el fin de convertirlos en fertilizantes, calor y electricidad, obteniendo así un importante rendimiento económico. Aplicada a la movilidad urbana, **la circularidad fomenta el uso de servicios intermodales de transporte.** Por ejemplo, la ciudad de Helsinki tiene previsto implantar un plan de movilidad a la carta para el 2025. La idea es integrar coherentemente todos los modos de transporte (vehículos, buses, bicis, etc.) y repensar el sistema para hacer un uso más eficiente y efectivo, incluyendo la recuperación de los materiales que componen los vehículos.

En el caso de Nueva York, las autoridades han convertido las antiguas cabinas de teléfonos en puntos de conexión digital. Son marquesinas que proporcionan wifi a alta velocidad, mantienen informados a los ciudadanos con mensajes relevantes y proporcionan puntos de recarga de baterías de móviles. También funcionan como punto de llamada de emergencia. Todo ello sin coste alguno, al estar financiado con la publicidad comercial en paneles led.

Ciudades como Londres cuentan ya con una larga trayectoria en la economía circular, gracias al liderazgo del sector privado. Se ha comenzado por un **grupo concreto de productos: alimentación, plásticos, textiles, electrodomésticos y materiales de construcción.** Son materiales con un alto valor que hay que retener, ya que generalmente acaban en vertederos. Se involucra así a distintos sectores económicos: finanzas, educación, construcción, digitalización, medios de información, gobierno y población. Además, esta nueva perspectiva se va instalando en las políticas de vivienda, así como en el proceso de contratación pública y licitación. Los beneficios de la implantación de la economía circular en Londres se calculan en términos de ahorro de billones de libras en la infraestructura de residuos para 2050 y en la creación de miles de nuevos empleos para el 2030. En concreto, la retención del valor de los materiales procedentes de residuos urbanos podría generar un importante ahorro al año.

## Palancas acciones circulares





### 5.7.3 Clústeres empresariales, motor de la circularidad

Los residuos no son una fatalidad sino la consecuencia del mal diseño de los productos, por lo que una vez que son generados hay que identificar sus usos potenciales, incluido la recuperación de la energía sobrante. El objetivo final es conseguir **reducir costes o aumentar beneficios aprovechando sinergias entre empresas de un mismo sector**



**de negocio** a partir de la compraventa o la transformación de los recursos sobrantes. Al mismo tiempo, se crea un modelo económico que integre a todos los sectores del mercado, siguiendo una hoja de ruta de un nuevo proceso viable y duradero.

Las grandes compañías están integrando la circularidad en sus sistemas operativos, conscientes del ahorro económico que este tipo de economía genera para sus negocios. Saben, además, que las **expectativas de productos circulares** son cada vez mayores con respecto a los tradicionales. Sin embargo, este cambio de modelo de negocio es más complicado de poner en marcha para las pequeñas y medianas empresas (pymes). Muchas pymes se limitan a implantar acciones de ahorro de agua y energía, o incluso a los residuos que generan dentro de la misma empresa. Para apoyar a las

pymes en su incursión en la economía circular, se desarrollan en muchas ciudades los **clústeres, agrupaciones de empresas e instituciones relacionadas entre sí**, pertenecientes a un mismo sector o segmento de mercado, que se encuentran próximas geográficamente y que colaboran para ser más competitivas. Para innovar, las empresas necesitan de otras empresas. Los clústeres **aglutinan conocimiento en la cadena de valor**, de manera estratégica, generando confianza entre empresas, administraciones públicas, universidades y centros de investigación. Son considerados como la mejor estructura que suministra la información y comparte el conocimiento con la misma velocidad que trabajan las empresas. En los clústeres se lleva a cabo el **análisis global de cada sector**, obteniendo información de una masa crítica interesante, junto con experiencias de laboratorio y difusión de resultados. Se trata de una nueva manera de intercambiar datos de forma inteligente. Un ejemplo de clúster son las plataformas donde los socios pueden registrar sus competencias, capacidades y también sus necesidades. En el caso del sector de la construcción, por ejemplo, se puede registrar la cantidad de materiales o productos que sobran con las características técnicas para clientes potenciales que los necesiten. La implantación física de los clústeres **se ubica generalmente en los polos industriales asentados en los polígonos periféricos de las urbes**, que surge como iniciativa del partenariado público privado para encontrar soluciones viables a la gestión de determinados residuos<sup>128</sup>.

Asimismo, los clústeres fomentan la innovación como elemento indispensable para crear nuevas soluciones. Un ejemplo interesante de la **innovación aplicada a la circularidad** es la utilización de desperdicios como fuente de energía para el transporte, aprovechando el biogás de una depuradora que hasta ahora se quemaba en incineradoras. De manera que el gas generado por digestión anaeróbica de residuos, con alto contenido en ácido sulfhídrico, CO<sub>2</sub> y metano, totalmente inadecuado para uso del motor hasta ahora, se somete a un proceso sencillo de absorción diferencial de gases y se consiguen cantidades de metano óptimas para impulsar vehículos (KK Car), a partir de aguas residuales, transformando los excrementos en biogás<sup>129</sup>. Se trata de transformar el agua residual en fuente de energía. Esta iniciativa no solamente conlleva la biorremediación a varios problemas ambientales, sino que supone también un cambio de paradigma importante. Progresivamente, se está implantando en algunos centros urbanos, con una puesta en marcha de una pequeña flota de automóviles. La finalidad es reducir la dependencia que tienen las ciudades de los combustibles fósiles y conseguir la autosuficiencia con el suministro local de combustible, mientras se reduce la huella de carbono del transporte.

### 5.7.4 Circularidad a escala regional

El camino a la circularidad varía de unas ciudades a otras, dependiendo principalmente de su tamaño: metrópolis, grandes ciudades o megápolis, medianas y pequeñas comunidades. Las ciudades mejor adaptadas para implantar la economía circular son



las **ciudades de tamaño mediano, porque combinan un número considerable de negocios con el conocimiento de los centros de investigación**. Además, su experiencia es fácilmente replicable en otras ciudades del mismo tamaño. Las ciudades pequeñas carecen generalmente de la inversión necesaria, pero disponen, por el contrario, de una mayor implicación ciudadana, requisito fundamental para implantar la circularidad.

Sin embargo, el espacio geográfico donde la puesta en marcha de acciones circulares obtiene los mejores resultados no es la ciudad, sino más bien **la región**. El enfoque regional comprende una amplia variedad de sectores de actividad y múltiples partes interesadas de distintas comunidades, municipios y ciudades. Un buen ejemplo es la estrategia de colaboración entre la ciudad de Oslo European Green Capital y la Gran Región de Oslo, que tiene como objetivo implantar la metodología de mapeo de acciones circulares que se desarrollan en y para la región de Oslo<sup>130</sup>. El enfoque se basa en **una visión del «pensamiento catedralicio»** que trata de conectar a las partes interesadas de todos los sectores económicos (empresas sociales, particulares, ONGs, etc.) en un proceso conjunto, desde abajo hacia arriba, que genere soluciones. Todos los sectores son partes integrantes de una región circular, que enlaza las comunidades urbanas con las rurales. La apertura a la escala regional **amplía el número de actores implicados, que comparten una misma cultura, historia, recursos naturales y un futuro común**.

### 5.7.5 Gobernanza circular

Independientemente de su tamaño y densidad, cada ciudad ha de establecer sus **objetivos y elaborar una hoja de ruta para implantar la economía circular en función de sus circunstancias y necesidades**. Esto implica un **cambio profundo sistémico** donde todos los actores juegan un papel importante: agrupaciones empresariales, administración pública, parques tecnológicos, territorios rurales, universidades, sindicatos, ONG y sociedad civil.

Apoyándose en la experiencia de otras comunidades, los poderes públicos tienen que definir cómo organizar el **marco institucional** de manera efectiva y transparente para que los inversores participen en la financiación de la circularidad, identificando cómo crear el sistema circular de empresas y cómo fomentar la inversión pública inteligente<sup>131</sup>. Además, las autoridades públicas han de estar familiarizadas con los principios de la circularidad y aprender a trabajar con todos **los departamentos implicados**, de manera que sea un **objetivo transversal en los ayuntamientos**. Se abre aquí un filón para empresas consultoras en la capacitación de funcionarios públicos, identificando las barreras administrativas, técnicas y mentales que impidan lanzar la circularidad de los productos, servicios, e incluso del capital humano<sup>132</sup>.

## Gobernanza para la ciudad circular

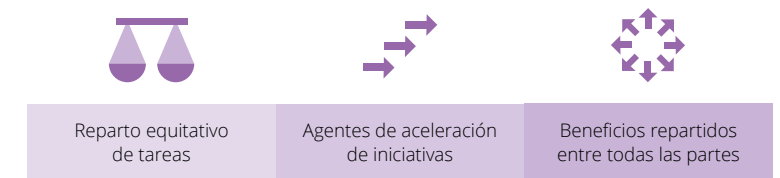
### Provocar la transición

-  Sentido compartido de acción urgente
-  Tareas similares pero enfocadas a cada caso
-  Fases secuenciales pero cíclicas
-  Destino claro pero sin camino predeterminado

### Conocer bien el contexto

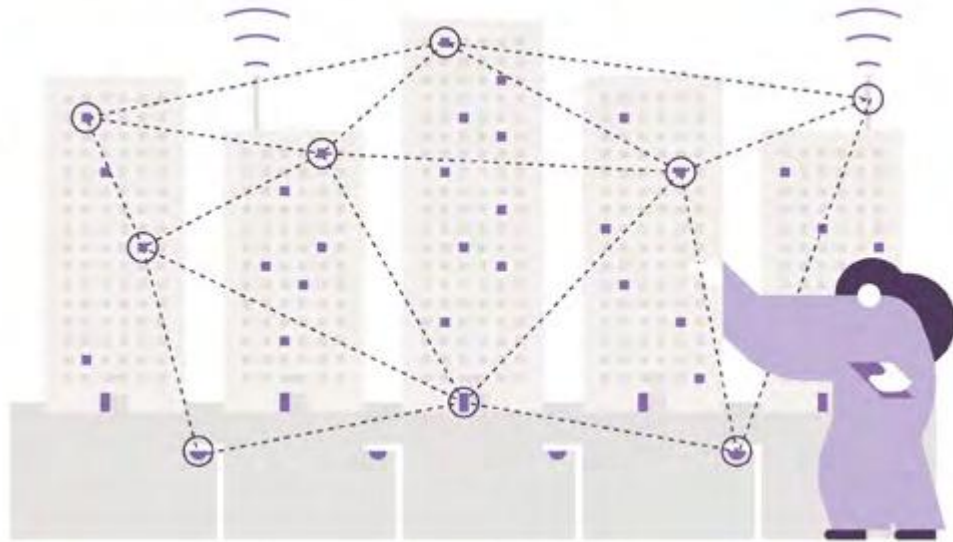


### Éxito en la implantación



Se trata, en definitiva, de **introducir la circularidad en el ADN de una ciudad**. Este es justamente el enfoque que se ha adoptado en Peterborough; una ciudad referente que ha conseguido un reconocimiento internacional como ejemplo de ciudad inteligente y sostenible. Peterborough DNA va un poco más allá de la clásica perspectiva de la economía circular ya que pretende romper estos silos para crear la circularidad a través de la participación de los sectores de manera colaborativa, fomentando el intercambio de conocimientos, talentos y capacidades. A nivel empresarial, esta colaboración parte de la puesta en común de la siguiente información: qué es lo que necesita cada sector dentro de su proceso de producción; de qué se puede deshacer y qué es lo que puede compartir con el resto de los sectores.

Por último, desde un planteamiento integral, la sociedad civil cumple un papel fundamental. En concreto, el **rol proactivo del consumidor debe superar las barreras de la obsolescencia psicológica**. Para ello, es importante empoderar al consumidor con el fin de que pueda intervenir en todo el proceso de circularidad y no se limite a ejercer simplemente de agente urbano en el reciclado de residuos domésticos<sup>133</sup>.



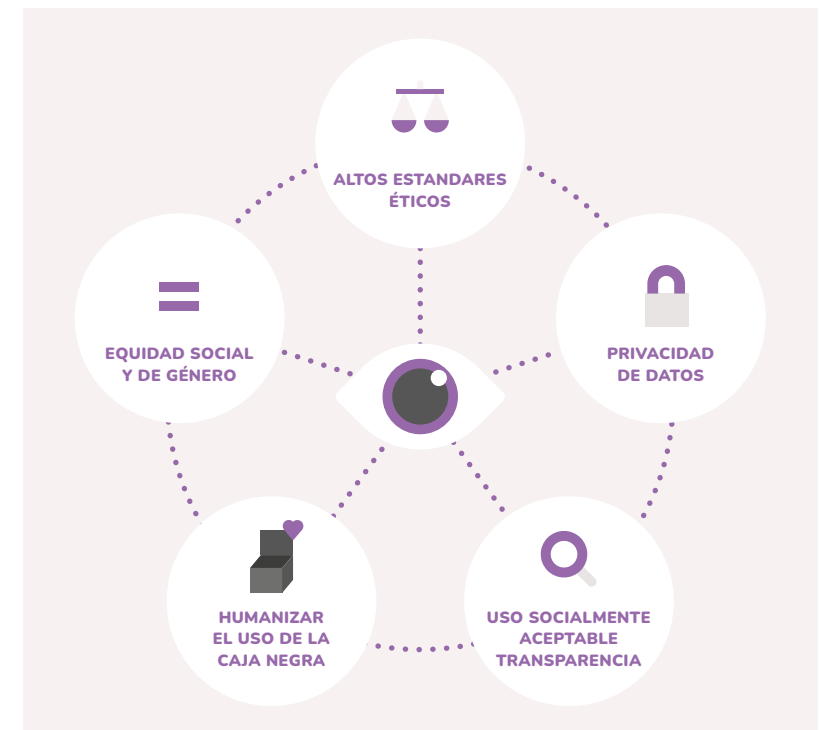
### 5.8 Despliegue de la inteligencia artificial en la ciudad

Según el informe publicado por el Foro Económico Mundial, la humanidad se está enfrentando a tres grandes desafíos: **la crisis migratoria, el cambio climático y la revolución digital**. En poco más de 30 años, el 70 % de la población mundial vivirá en ciudades, algunas de ellas se convertirán en megápolis. Estos tres grandes retos figuran ya en la agenda política de muchas ciudades. En concreto, la revolución digital implica la introducción de la tecnología *blockchain*, la red 5G, el internet de las cosas y la automatización industrial, lo que va a impactar en la vida cotidiana de cada individuo, alterando la naturaleza de los puestos de trabajo y de las habilidades requeridas para integrar el mundo laboral.

Según el informe de *Worldwide Smart Cities Spending Guide*, se prevé, que en el futuro, el gasto en ciudades inteligentes probablemente alcance miles de millones de dólares, destinados a digitalizar las infraestructuras más avanzadas y los sistemas de operaciones<sup>134</sup>. Una de las ciudades a la cabeza del desarrollo tecnológico y digital es Singapur, donde se identifican cinco sectores clave de inversión en inteligencia artificial, para los próximos años: el desarrollo de infraestructura de transporte y logística inteligente; el despliegue de servicios inteligentes; la mejora de la atención sanitaria preventiva; la optimización de la educación para aumentar las habilidades y capacidades; y por último, la vigilancia de la seguridad fronteriza de una ciudad/estado con un tránsito de miles de personas que cruzan diariamente la frontera. Para responder a estos desafíos, las autoridades de Singapur han identificado **cinco condiciones** que hay que cumplir a la hora de **implantar la inteligencia artificial**:

## Condiciones implantar Inteligencia artificial

- Introducir la inteligencia artificial, ajustándose a los más **altos estándares éticos**, según un marco legal transparente y coherente adoptado por el gobierno.
- Respetar la **privacidad de los datos**, garantizando la seguridad y confianza en su utilización a gran escala, ya que la inteligencia artificial se basa en la capacidad de compartir, integrar y combinar datos.
- **Explicar** en términos humanos las **respuestas que la inteligencia artificial puede aportar** con el fin de entender y aceptar mejor su uso. Se pretende evitar que la inteligencia artificial sea considerada como una mera caja negra que arroja miles de datos cuando se le plantea preguntas.
- Asegurar que los **resultados** del despliegue de la inteligencia artificial sean **social y políticamente aceptables**, en línea con el sentido de justicia de los seres humanos.
- Garantizar **la transparencia de la caja negra, así como la equidad de género** en los equipos de gestión, fomentando la inclusión de la mujer como ingenieras y no solamente en los departamentos de marketing y comunicación.



### 5.8.1 Inteligencia artificial y el internet de las cosas

La inteligencia artificial otorga a las máquinas **la capacidad de analizar su entorno y tomar decisiones con cierto grado de autonomía, con el fin de alcanzar objetivos específicos**. El aprendizaje automático consiste en la capacidad del software de aprender de un inmenso conjunto de datos representativos del entorno. Esto permite a los sistemas operativos adaptar su comportamiento a las circunstancias cambiantes e incluso realizar tareas para las que no han sido explícitamente programados.

Considerada como la cuarta revolución industrial, las capacidades de la inteligencia artificial están en constante crecimiento gracias a la investigación tecnológica y al respaldo del poder financiero. Con la gran cantidad de datos recopilados, el potencial de la inteligencia artificial es innegable en sectores como: la agricultura de precisión en el sector agroalimentario; el uso de vehículos autónomos para la minería; la fabricación robótica, el comercio electrónico; el uso de las finanzas electrónicas; la telemedicina en la salud; el aprendizaje en línea; la gobernanza y voto electrónico y el uso de las redes sociales como medios de comunicación. Sin embargo, es necesario abordar cuidadosamente todos los efectos socioeconómicos, jurídicos y éticos de su utilización.



Por eso, para obtener las ventajas que la tecnología ofrece, se necesita:

- **Repensar los sistemas educativos**, que incluye: aumentar la capacidad de aprendizaje de los jóvenes en lugar de transmitir conocimientos obsoletos y desarrollar formación continua a lo largo de la vida de un adulto.
- **Revisar los modelos de negocio**, a través de un importante esfuerzo de inversión en investigación, educación, infraestructura y sistemas, que tiene que ser realizado tanto por el sector público como por el privado.



#### Soluciones inteligentes en el entorno urbano

El despliegue de la inteligencia artificial en la ciudad puede potenciar la sostenibilidad urbana, al **brindar soluciones inteligentes** en muchos ámbitos:

1. Sistemas de vigilancia con cámara de seguridad avanzada:

Las cámaras dotadas con sensores de alta resolución vigilan ciertas áreas urbanas restringidas, mediante el reconocimiento facial de personas o el rastreo de actividades inusuales. Contrastando esta información con los datos disponibles en diferentes departamentos de la ciudad, la policía consigue incluso predecir la categoría e intensidad de los delitos en una zona en particular.

2. Sistema de gestión del tráfico y estacionamiento de vehículos:

Se trata de utilizar la tecnología geoespacial con el fin de identificar los patrones y tendencias del transporte y modelar la movilidad consecuentemente. El uso de sensores de superficie de carretera o cámaras CCTV<sup>135</sup> en los lugares de estacionamiento, posibilita la creación de mapas de tráfico y estacionamiento en tiempo real, ahorrando tiempo en la búsqueda de plazas de aparcamiento, por ejemplo.

3. Drones y objetos voladores autónomos para la supervisión desde el aire:

Las cámaras integradas en los drones proporcionan imágenes en tiempo real de aquellos lugares a los que los humanos no acceden con facilidad. Además, el mapeo de imágenes aéreas 2D facilita el proceso de planificación de las ciudades.

4. Sistema inteligente de gestión de residuos:



Las cámaras dotadas con inteligencia artificial son capaces de reconocer los tipos de residuos para clasificarlos. Asimismo, la instalación de **sensores inteligentes en los contenedores de basura facilita la recolección de residuos de manera más eficiente**, al enviar notificaciones que informan cuando los contenedores están a punto de llenarse. Se consigue así reducir los costes operativos, eliminando recogidas de residuos innecesarias y proporcionando rutas de recolección dinámicas, para optimizar la gestión de residuos.

5. Mejor planificación y gobernanza:

La inteligencia artificial se utiliza, en ocasiones, para **mapear el uso de la tierra** y generar información crucial utilizando imágenes de satélite y de vista aérea 2D o 3D de determinadas áreas geográficas. Los algoritmos son capaces de analizar imágenes de satélite, con la posibilidad de ajustar la planificación urbana en función de nuevos datos e identificar las áreas propensas a desastres, inundaciones, terremotos y tormentas.

Apoyado en la tecnología geoespacial, el **sistema de información geográfica (SIG)** integra, recopila, administra y analiza una gran variedad de datos. Es capaz de analizar la **ubicación espacial y organizar capas de información en visualizaciones utilizando mapas y escenas 3D**, revelando información sobre patrones, relaciones y situaciones. Igualmente, el *Environmental Systems Research Institute (ESRI)* sirve para modelar la inteligencia urbana conectando ubicaciones, personas y datos con mapas interactivos. Se trata de una infraestructura geoespacial compuesta por un sistema nervioso de receptores, que proporciona información sobre lo que va a suceder antes de que ocurra.

## Pros y Contras de La Inteligencia Artificial

Soluciones 	Desafíos 
Gestión urbana integral con un único sistema operativo	Infraestructura sofisticada de alto coste
Digitalización integral de cada infraestructura coexistente	Respeto privacidad, libertades y derechos humanos
Sistema de información geográfica y climática en 3D	Sistema de ciberseguridad robusto
Sistema de vigilancia avanzada con reconocimiento facial	Efectos biológicos de la radiación electromagnética
Sistema de gestión urbana (tráfico, eventos, etc.) en tiempo real	Riesgo segregación digital

### Desafíos de la implantación de la inteligencia artificial

Sin embargo, la implantación de la inteligencia artificial en la ciudad presenta una **serie de desafíos** tales como: **la falta de recursos financieros, el respeto por la privacidad o la segregación digital**.

1. Coste de la infraestructura digital

El despliegue de la inteligencia artificial requiere el desarrollo de la infraestructura 5G, que se traduce en la instalación de nuevas antenas y millones de dispositivos del internet de las cosas. Se trata de implantar un nuevo **sistema nervioso de la ciudad**, bajo un enfoque orgánico de la gestión urbana, con mayor velocidad de respuesta en capacidad y tiempo real. Un sistema nervioso integrado por ramificaciones hacia sensores con células 5G, capaz de detectar riesgos (incendios, etc.) y de informar, en tiempo real, a los servicios de protección civil. En el futuro, se prevé que la inteligencia artificial pueda automatizar la mayoría de los servicios públicos, incluyendo los procesos de toma de decisión, suplantando así a la función política.

La instalación de sensores, dispositivos, equipos, sistemas y máquinas para recopilar, por ejemplo, información sobre el tráfico, la calidad del aire o los índices



de criminalidad, requiere el desarrollo de una **infraestructura muy sofisticada, que supone un alto coste**, difícilmente financiada por los presupuestos municipales. En el caso de ciudades cuyo patrimonio tiene un valor reconocido por la UNESCO, donde no se permite la instalación de nuevas antenas, se exige que la red se adapte a la infraestructura existente.

## 2. Preocupaciones de seguridad, privacidad y sanitarias

Cuanta más tecnología haya desplegada en una ciudad, más vulnerable es ante cualquier tipo de ataque cibernético, de manera que la instalación de la red tiene que acompañarse de un **sistema de ciberseguridad muy robusto**, que cubra la seguridad desde la nube donde se almacenan los datos hasta el último dispositivo conectado.

Además, la educación y la transparencia sobre el propósito de la recopilación de datos son cruciales para conseguir involucrar a la comunidad en la transformación de la ciudad. Se necesita un marco jurídico sólido que responda a posibles conflictos entre el ejercicio de derechos fundamentales y el uso de datos privados; de manera que se consiga desplegar la inteligencia artificial en **armonía con el respeto de las libertades y los derechos humanos**<sup>136</sup>.

Por otro lado, se prevé que la industria móvil del 5G aumente vertiginosamente la frecuencia en las tasas de transmisión de datos, casi diez veces más en comparación con las redes actuales<sup>137</sup>. Sin embargo, aún se desconocen los posibles **efectos biológicos de la radiación electromagnética del 5G** sobre los tejidos humanos, en particular en la piel y ojos<sup>138</sup>. Por esta razón, la instalación del 5G ha de realizarse respetando el principio de precaución, es decir, evitando que la tecnología sea utilizada sin haber investigado suficientemente sobre sus posibles consecuencias. En algunos países se ha adoptado una moratoria para evaluar más en profundidad el posible impacto de la red 5G sobre el cuerpo humano y el medio ambiente. En otros países, por el contrario, la implantación de la red se realiza de manera sigilosa, sin proporcionar información a la población sobre los efectos de la contaminación electromagnética.

En definitiva, el uso de la inteligencia artificial supone operar muchos cambios, que requiere un diálogo abierto y transparente en el seno de la sociedad civil, con el propósito de prevenir **tensiones entre lo que la tecnología necesita en términos de infraestructuras pequeñas** (antenas, etc.) **y las expectativas de los ciudadanos** con respecto a sus propias necesidades.

## 3. Riesgo de segregación digital

El paso del sistema analógico a la era digital, a través del empleo de algoritmos, transforma la manera de vivir, aprender, trabajar y relacionarse en las comunidades. Esta transición necesita del apoyo de **líderes con ética que sepan abordar los riesgos de la exclusión digital**. La segregación digital no solo hace referencia a los ciudadanos menos privilegiados con bajos ingresos, residentes en barrios

marginales sin acceso a la banda ancha, sino que incluye también a los pequeños campesinos y agricultores, distanciados geográficamente de las nuevas tecnologías. Con el fin de evitar situaciones de exclusión social, la implantación de la inteligencia artificial tiene que operarse de manera que se reduzca la **brecha digital** entre la ciudad inteligente y el mundo rural digitalmente atrasado.

### 5.8.2 La disrupción llega a la ciudad

Actualmente, la mayoría de las ciudades comparten los mismos retos. Uno de ellos es el de facilitar el desplazamiento de la población de un lugar a otro, de manera rápida, al menor coste e impacto ambiental posible. Otro desafío consiste en reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y micropartículas PM 2.5, especialmente nocivas para el sistema respiratorio de personas vulnerables. La ciudad también invierte en el diseño de una buena **infraestructura acompañada de inversiones** en los ámbitos de la movilidad, energía y vivienda, que garantice **la seguridad tanto física, como la cibernética**, como requisito esencial para que la ciudad crezca en un ambiente socialmente estable y pueda así atraer inversiones del exterior.

La inteligencia artificial aporta soluciones viables y fiables a todos estos retos. Su intro-





ducción en la ciudad puede realizarse de varias maneras, que van desde la optimización de la tecnología existente, hasta la disrupción del sistema para establecer un nuevo modo operativo integral:

### 1. Optimización incremental de cada una de las tecnologías digitales existentes por separado de cada silo o sector: calidad del aire, movilidad, eficiencia energética, etc.

En el caso de la gestión de la calidad del aire, por ejemplo, la mayoría de las grandes ciudades disponen de la tecnología basada en sensores de medición de las emisiones de gases y partículas, colocados en lugares estratégicos, en cruces dentro y fuera de la ciudad. Estos sensores recogen datos de micro y macroclima y son capaces de predecir la calidad del aire tanto para los próximos cinco días, como en los próximos 10 años. Se analizan los datos sobre las emisiones de NO2 y PM 2.5 y sus efectos, con el fin de tener una orientación evidente de cómo limitar las emisiones a los niveles exigidos por los organismos internacionales. Las autoridades pueden así tomar medidas correctivas, tanto a corto como a largo plazo, jugando con los precios del transporte o incluso limitando el estacionamiento en el centro de áreas metropolitanas.

En el caso del sistema de transporte ferroviario, por ejemplo, se trabaja en la digitalización de los servicios (GEO tren), haciendo uso del big data para dar un servicio de calidad a los usuarios, en primer lugar, pero también para facilitar el trabajo de la operadora que gestiona la red, que es quien manda la orden al conjunto de la infraestructura, tanto a los maquinistas como al personal de mantenimiento. En el sistema ferroviario también se recomienda el uso del small data para conocer las necesidades de los usuarios y programar el tipo de transporte, según la demanda. A través de encuestas, el small data proporciona información sobre las expectativas de los usuarios, adaptando cada trayecto a las necesidades de cada momento. También facilita la comunicación entre la operadora y el maquinista en tiempo real, mejorando así la eficiencia de los servicios. Se resuelven así los problemas de congestión del transporte público durante eventos deportivos, que mueven a masas, o en el caso de grandes manifestaciones sociales, a las que acuden gente de fuera de la ciudad. En los casos de aglomeraciones, el uso de la tecnología 5G en los sistemas ferroviarios ayuda a:

- tener información directa del conjunto del sistema operativo en tiempo real;
- mantener el diálogo entre el centro de operaciones y los trenes en tiempo real;
- conocer realmente el funcionamiento de las infraestructuras, y
- visualizar todos los servicios que se ofrecen a los usuarios.

La inteligencia artificial sirve, igualmente, para predecir los problemas de mantenimiento de trenes y evitar con antelación futuras averías, garantizando la fiabilidad del servicio de cara al usuario. Con el uso eficaz de algoritmos, se puede predecir cuándo van a fallar las puertas de los vagones, de manera que se retiren a tiempo para efectuar la reparación necesaria, antes de que la avería obligue a cerrar la línea y colapsar el transporte.

### 2. Romper de manera disruptiva los silos o compartimentos de la gestión de la ciudad con el fin de crear un sistema de inteligencia artificial, basado en el internet de las cosas y apoyado en la fibra 5 G.

Crear un **único sistema operativo** desde donde se establezca un diálogo entre todos los dispositivos **creando una inteligencia única que coordine la digitalización integral de cada infraestructura coexistente**. La idea es crear un ecosistema holístico que gire en torno a la mejora de la calidad del aire, donde dialoguen los sistemas de calefacción y enfriamiento de edificios con los distintos modos de transporte, por ejemplo. Se trata de poner en marcha un único sistema operativo que gestione todas las infraestructuras combinando los datos, que están compartimentados en distintos silos, para que dialoguen entre ellos y permitan que la energía excedente de edificios energéticamente eficientes, por ejemplo, pueda ser almacenada y eventualmente suministrada al sistema general eléctrico de la ciudad utilizando tecnologías *blockchain*<sup>139</sup>. De esta manera las ciudades se convierten en lugares autosuficientes energéticamente, capaces de integrar las energías renovables, de almacenarlas y posteriormente, utilizarlas de manera inteligente en los sistemas de calefacción y refrigeración, a medida que sea necesario, evitando la mala gestión y el despilfarro.

Esta manera disruptiva de gestionar la ciudad obtendrá los resultados esperados únicamente, si existe una **planificación racional y consensuada**, donde los ciudadanos estén invitados a participar en todo el proceso desde el principio. Una planificación errónea de la ciudad puede arruinar los resultados esperados de la introducción de la tecnología. Se pretende evitar, por ejemplo, que la movilidad no solo se limite al transporte de personas de un lugar a otro, sino que coordine, también, una buena red de autobuses y metros con las compañías de vehículo compartido, las políticas de viviendas sociales, etc.

## Notas

- 84** Prada Trigo, J. (2011). Las políticas de revitalización urbana en ciudades intermedias de tradición minero-industrial: incidencia de los actores locales. Fundación Alternativas.
- 85** Verdaguer Viana-Cárdenas, C. (2010). La agricultura periurbana como factor de sostenibilidad urbano-territorial. Conclusiones preliminares del estudio de casos desde la perspectiva del planeamiento urbanístico, <http://habitat.aq.upm.es/eacc/a-conclusos.html>.
- 86** Hernández Puig, S. (2016). El periurbano, un espacio estratégico de oportunidad. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, Vol. XXI, núm. 1.160, pág. 4.
- 87** EUROPARC Federation, Periurban Parks Their place in EU Policies, 2019, [https://www.europarc.org/wp-content/uploads/2019/09/Periurban-Parks-and-EU-policies\\_EUROPARCFederation.pdf](https://www.europarc.org/wp-content/uploads/2019/09/Periurban-Parks-and-EU-policies_EUROPARCFederation.pdf)
- 88** La Network (16 de febrero de 2020). Ciudad de los 15 minutos: ¿en qué consiste la propuesta de Anne Hidalgo para su segundo mandato? <https://la.network/ciudad-de-los-15-minutos-en-que-consiste-la-propuesta-de-anne-hidalgo-para-su-segundo-mandato/>
- 89** Estévez, R. (10 de noviembre de 2020). Hacia una ciudad de 15 minutos. <https://www.ecointeligencia.com/2020/11/ciudad-15-minutos/>
- 90** Yapp, R. (12 de octubre de 2021). The one-minute city: how Stockholm is going 'hyperlocal'. <https://www.thelocal.se/20211012/one-minute-city-how-stockholm-going-hyperlocal-invest-stockholm-tlccu/>
- 91** Agencia Internacional de la Energía (2011). Technology Roadmap Smart Grids. International Energy Agency. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/fe14d871-ebcb-47d3-8582-b3a6be3662ba/smartgrids\\_roadmap.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/fe14d871-ebcb-47d3-8582-b3a6be3662ba/smartgrids_roadmap.pdf)
- 92** Iberdrola, La tecnología 'blockchain' al servicio de la gestión urbana, <https://www.iberdrola.com/innovacion/blockchain-4-cities-gestion-urbana>
- 93** Ver más información en <https://www.virta.global/>
- 94** De Torre Minguela, C., Sanz, C., Vélez, F., y Vasallo Belver, A., (2019), Proyecto Making-City: tres distritos de energía positiva en dos ciudades faro (Goningen y Oulu), <https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-proyecto-making-city-tres-distritos-energia-positiva-dos-ciudades-faro-goningen-oulu>
- 95** Centro de investigación aplicada, horizontal, jurídicamente es una fundación privada y sin ánimo de lucro, surgida de la Universidad de Valladolid, cuya misión es ofrecer soluciones innovadoras a las empresas para mejorar sus procesos, sistemas y productos, mejorando su competitividad y creando nuevas oportunidades de negocio. Amplia oferta que abarca Digitalización 3D, Caracterización de Biomasa, Biotecnología Agroalimentaria y Nanotecnología de los materiales
- 96** Naciones Unidas, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Informe de 2015 sobre la disparidad en las emisiones Informe de síntesis del PNUMA, 2015.
- 97** Ídem.
- 98** World Green Building Council. The benefits of green building. <https://www.worldgbc.org/benefits-green-buildings>
- 99** Jones, S.A. y Mandyck, J. (2016). World Green Building Trends. Developing Markets Accelerate Global Green Growth. Bedford: Dodge Data & Analytics. <https://fidic.org/sites/default/files/World%20Green%20Building%20Trends%202016%20SmartMarket%20Report%20FINAL.pdf>.
- 100** The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág.5. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 101** López-Lambas, M.E. y Alonso, A. (2013). Último km en el transporte de viajeros. Vigo: Eixo Atlántico do Noroeste Peninsular.
- 102** Advancing Public Transport (2022). The International Association of Public Transport. <https://www.uitp.org/>
- 103** Por ejemplo: <https://www.keolis.com/>
- 104** Mobus (2020). ¡Con Mobus siempre hay un autobús! <https://mobus.pt/>
- 105** Por ejemplo: <https://company.ptvgroup.com/es/>
- 106** Brammer S., En la carrera hacia la red cero, las ciudades pequeñas tienen un gran papel, 2020, [https://www.c40knowledgehub.org/s/article/In-the-race-to-net-zero-small-cities-have-a-big-role?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/In-the-race-to-net-zero-small-cities-have-a-big-role?language=en_US)
- 107** El Mundo, La movilidad del futuro será multienergía, sostenible y digital, 2020, <https://www.elmundo.es/uestudio/2020/12/16/5fd31ee21efa09d648b4687.html>
- 108** Ídem.
- 109** Ver, por ejemplo: <https://www.willistowerswatson.com/>
- 110** Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo (2020). Desarrollando Ciudades Resilientes 2030. <https://mcr2030.undrr.org/sites/default/files/inline-files/MCR2030%20in%20Spanish.pdf>
- 111** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPPC), Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas, 2014, [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- 112** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPPC), Calentamiento global de 1,5°C, 2019, <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>
- 113** World Resources Institute, C40 Cities, Local Governments for Sustainability, Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria. Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades, 2014. [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards\\_supporting/GHGP\\_GPC%20%28Spanish%29.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf)
- 114** Ver ejemplo <https://www.melbourne.vic.gov.au/sitecollectiondocuments/climate-change-mitigation-strategy-2050.pdf>
- 115** Guía de integración vertical de la planificación de la acción climática, elaborada por C40 Cities.
- 116** Reuters (2020). Alcaldes de 25 ciudades del mundo se comprometen a lograr su neutralidad de carbono de cara a 2050. <https://elperiodicodelaenergia.com/alcaldes-de-25-ciudades-del-mundo-se-comprometen-a-lograr-su-neutralidad-de-carbono-de-cara-a-2050/>
- 117** The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág.17. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 118** Summary of the 'Local Training Academy on Urban Climate Change Adaptation' within the context of the EU Adaptation Urban Partnership, taken place in Genova (Italy) on November 22, 2019, pág. 4, [https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/summary-training-session\\_26\\_nov.2019\\_002.pdf](https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/summary-training-session_26_nov.2019_002.pdf)
- 119** Ídem, pág.5.
- 120** Ídem, pág.6.
- 121** The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág.19. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>
- 122** La UE define la Infraestructura Verde como una «Red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad, diseñada y gestionada para proporcionar la mayor cantidad de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad, tanto en asentamientos rurales como urbanos».
- 123** IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.
- 124** Iniciativa CityAdapt. <https://cityadapt.com/soluciones-basadas-en-la-naturaleza/>
- 125** Ellen MacArthur Foundation, Economía Circular en Ciudades: Guía de Proyecto, 2019. [ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-in-cities](https://ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-in-cities).
- 126** El panel fue lanzado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 2007 para construir y compartir el conocimiento necesario para mejorar el uso de los recursos en todo el mundo.
- 127** United for Smart Sustainable Cities (U4SSC) (2020). A guide to circular cities. [https://unece.org/sites/default/files/2021-01/2020\\_A-Guide-to-Circular-Cities.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-01/2020_A-Guide-to-Circular-Cities.pdf)
- 128** Un buen ejemplo es el proyecto de Circularidad del Vallés. <http://vallescircular.com/>
- 129** Programa ABAD de Aqualia <https://www.life-metamorphosis.eu/home>
- 130** <https://circularoslo.com/>
- 131** Pacto Industrial de la Región Metropolitana de Barcelona. <https://www.pacteindustrial.org/es/>

132 Como por ejemplo <https://foretica.org/> / <https://www.simbiosy.com/>.

133 Comité Económico y Social Europeo (2019). Los consumidores en la economía circular. Bruselas. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0190&from=EN>.

134 Da Rold, S., Shirer, M. (10 de febrero de 2020). New IDC Spending Guide Forecasts \$124 Billion Will Be Spent on Smart Cities Initiatives in 2020. International Data Corporation. <https://financiapost.com/pmn/press-releases-pmn/business-wire-news-releases-pmn/new-idc-spending-guide-forecasts-124-billion-will-be-spent-on-smart-cities-initiatives-in-2020#:~:text=medium%20sized%20cities.%E2%80%9D,New%20IDC%20Spending%20Guide%20Forecasts%20%24124%20Billion%20Will%20Be%20Spent,in%202020%20Back%20to%20video&text=On%20a%20regional%20basis%2C%20the,cities%20spending%20throughout%20the%20forecast>.

135 Las cámaras CCTV (siglas de Circuito Cerrado de Televisión) son aquellas que están conectadas a una red restringida y accesible solo para un grupo de personas autorizadas, que serán las únicas que puedan ver las imágenes captadas.

136 European Commission (2021). A European approach to Artificial intelligence. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence#:~:text=The%20AI%20strategy%20proposed%20measures,global%20hub%20for%20trustworthy%20AI>.

137 Como ejemplo ver <https://www.cellnextelecom.com/fr/>

138 Nature Research y Custom media (2020). What 5G means for our health. Nature portfolio. <https://www.nature.com/articles/d42473-019-00009-7>.

139 Iberdrola, La tecnología 'blockchain' al servicio de la gestión urbana, <https://www.iberdrola.com/innovacion/blockchain-4-cities-gestion-urbana>.

Fase Cuarta.

# Búsqueda de financiación y asociaciones



Fase 4.

## Búsqueda de financiación y asociaciones

6

Los desafíos urbanos y sus soluciones no se limitan a las fronteras físicas de la ciudad, tampoco pueden abordarse adecuadamente mediante intervenciones monosectoriales. Los problemas sociales, climáticos, económicos están entrelazados entre sí y son dinámicos. Afrontarlos, **requiere un enfoque urbano integrado y holístico**, sobre la base de una gobernanza que integre los diferentes niveles de poder, con sus respectivos roles, habilidades y escalas de intervención. Si no se desarrolla una estrategia de gobernanza consistente, existe el riesgo de desplazar el problema hacia otro lugar o de provocar un efecto negativo en otra área de la ciudad o segmento de la población. Ampliar la esfera de acción de la gobernanza supone **cooperar con otros niveles de autoridades locales, incluidos expertos, la sociedad civil y el sector privado**; aunque la decisión política final corresponde a los representantes elegidos<sup>140</sup>.

Por otro lado, la interdependencia de los retos urbanos hace que sea imposible que un enfoque sectorial o de corto plazo tenga éxito. Es crucial abordar los desafíos desde una perspectiva integral, teniendo en cuenta un período de tiempo más largo. Sin embargo, esto implica una mayor complejidad que exige un alto grado de conocimientos y experiencia en muchos campos diferentes. Si se pretende que este enfoque se convierta en un buen hábito, se requiere, no solo la capacitación de todos los actores en temas transversales, sino también **un diálogo y trabajo conjunto entre los expertos, funcionarios públicos y responsables de las diferentes políticas sectoriales**: medioambiental, de vivienda, transporte, energía, social, desarrollo cultural y económico. Esto supone dedicar tiempo y esfuerzos a la creación de redes, partenariados y alianzas tanto a nivel local, regional, nacional e internacional (ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos)<sup>141</sup>.



# Financiación, ciudad sostenible



## 6.1 Mecanismos y modos de financiación

El coste que genera la transformación urbana hacia entornos más sostenibles va más allá de los medios y de las capacidades de financiamiento que poseen la mayoría de los gobiernos locales. El desarrollo de nuevas infraestructuras verdes, azules y grises destinadas a la mitigación y adaptación climática, por ejemplo, **implica fuertes inversiones**, si se quiere cumplir con los objetivos de limitar el aumento de la temperatura global por debajo de 2 ° C. Igualmente, se necesita disponer de recursos suficientes para operar la transición energética de los sistemas operativos de una ciudad, la descarbonización del transporte urbano, la implantación de la economía circular, el despliegue de la inteligencia artificial, etc.

La ciudad tiene que buscar diversas fuentes de financiación, cuya combinación no solo garantice la obtención de mayores resultados con menos recursos; sino que canalice los recursos necesarios hacia los proyectos que mejor respondan a la complejidad de los problemas existentes<sup>142</sup>.

Además, los gobiernos locales **deben mejorar la calidad crediticia asegurando los flujos de efectivo** generado por impuestos y tarifas de usuario. Garantizar el flujo continuo de financiación para inversiones urbanas sostenibles requiere, también, nuevos instrumentos financieros del sector privado y el apoyo de bancos e instituciones financieras de desarrollo.

### Tarifas de servicios públicos e ingresos fiscales locales

Generalmente, las ciudades se financian a través del cobro del coste total de servicios urbanos, tales como: la distribución del agua y electricidad, el servicio de recogida de residuos y el transporte urbano. **Si se pretende asegurar la sostenibilidad ambiental del gasto público, se necesita que el coste total de estos servicios represente el coste real, incluyendo el daño ambiental y demás externalidades.** Los servicios urbanos, como el transporte en autobús y recogida de residuos, requieren sistemas más matizados, a través de subastas, donde los contratos de servicios son otorgados al proveedor que ofrece el mejor precio y cumple con los estándares de desempeño establecidos. El uso de subastas de concesiones consigue reducir tanto los costes como los precios en la mayoría de los casos<sup>143</sup>.

La mejora de los servicios caracterizados como monopolios naturales o bienes públicos, como son el agua y el saneamiento, exigen una mayor coordinación de políticas intersectoriales. Es posible que se necesiten subsidios específicos y precios regulados en ciertos sectores de servicios, tanto con fines de equidad social como de sostenibilidad ambiental. Esto significa que los gobiernos establezcan **mecanismos transparentes y creíbles para prevenir la corrupción y la ineficiencia.** Cuando sea posible, se debe promover la competencia en el mercado y evitar los monopolios artificiales. Es fundamental garantizar la transparencia a la hora de llevar a cabo la recaudación fiscal de impuestos y tasas, que debe reflejarse en una **buena prestación de servicios públicos de calidad.**

Con el fin de asegurar la durabilidad de los recursos, se requiere **capacitar a los gobiernos locales** en el control integral de sus propias finanzas, por un lado, y acceder directamente a los fondos internacionales, por el otro. Es el caso de los fondos globales para la lucha contra el cambio climático. Este es el propósito que persiguen algunas redes de ciudades, que buscan reformar el sistema de financiamiento de las infraestructuras municipales, planteando tres requisitos: **devolver a la ciudad el poder de control de las finanzas, permitir a la ciudad tener acceso directo a los fondos climáticos internacionales y exigir a los gobiernos nacionales la creación de un entorno normativo justo y fiable**<sup>144</sup>. En última instancia, las ciudades tienen que responsabilizarse de su propio desarrollo cuando los fondos se recaudan localmente, en lugar de recibir apoyo por parte de agencias internacionales; por lo que se recomienda que **aprendan a invertir inteligentemente** sus propios recursos.

#### Bancos e instituciones financieras de desarrollo

Los bancos de desarrollo desempeñan un papel importante como **catalizadores financieros, atrayendo capital para ejecutar grandes proyectos** a largo plazo en países y sectores donde es probable que se obtengan resultados de desarrollo significativos. Los bancos de desarrollo suelen ofrecer tasas de interés por debajo del mercado, plazos más amplios y programas de pago flexibles. Igualmente, contribuyen a mitigar los riesgos de inversión, a través de seguros o garantías, que atraen a una amplia variedad de actores del mercado y brindan a los socios financieros locales mejores condiciones de financiación. En este sentido, estos bancos aportan **asistencia técnica a la hora de estructurar y promover políticas fiscales** para fomentar la eficiencia energética en los hogares, desincentivar el uso de combustibles fósiles o definir las áreas de estacionamiento en el centro de las ciudades<sup>145</sup>. También contribuyen **a mejorar el clima de inversión** al orientar el marco institucional, favoreciendo **la transparencia, la rendición de cuentas, la prestación de servicios rentables y la sostenibilidad de los proyectos de desarrollo**.

Actualmente, existe un gran número de instituciones financieras de desarrollo que proporcionan fuentes de capital y asistencia técnica en la movilización de inversiones para el desarrollo de infraestructuras, proyectos y actividades en muchas ciudades. Los principales son el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Africano de Desarrollo, el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo, el Banco Europeo de Inversiones, el Banco Asiático de Inversión en Infraestructura y el Banco Islámico de Desarrollo. En cuanto a los modos de financiación específicos para la lucha contra los efectos del cambio climático, las ciudades pueden beneficiarse de los recursos que proporciona el Fondo Verde para el Clima, del Mecanismo para el Desarrollo Limpio y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

## 6.2 Alianzas multinivel y multisectorial

La necesidad de establecer y mantener un diálogo continuo entre los distintos actores urbanos puede beneficiarse de la creación de redes con otras ciudades que **enfrentan problemas similares, mediante asociaciones innovadoras** con instituciones académicas, actores privados y organizaciones de la sociedad civil. El enfoque integrado y a largo plazo también requiere una mejor gestión del conocimiento, incluida la posibilidad de tener acceso a una **base de conocimiento sólida y transparente**. El trabajo conjunto entre distintos sectores es esencial para la planificación estratégica a la hora de formular una visión compartida del futuro de la ciudad. Esta labor se lleva a cabo de distintas formas, a través de: paneles de expertos, sesiones de lluvia de ideas, desarrollo y análisis de escenarios y la participación de todo el conjunto de la ciudadanía, incluyendo grupos de población más vulnerables y de barrios marginados.

La innovación y la capacidad de adaptación de una ciudad dependen en gran medida de la **calidad del diálogo** y la cooperación entre el gobierno local, las empresas, el mundo académico y la sociedad civil, incluyendo: asociaciones profesionales, sindicatos, asociaciones de ciudadanos locales y ONG. La cooperación y transferencia de conocimiento se puede llevar a cabo mediante<sup>146</sup>:

- El desarrollo de **iniciativas tecnológicas o sociales conjuntas entre universidades, el sector privado y asociaciones profesionales** (campus universitarios junto con los parques tecnológicos). Es el caso, por ejemplo, de las convocatorias públicas para proyectos que fomenten respuestas conjuntas destinadas a apoyar sectores económicos esenciales.
- La cooperación con **centros de conocimiento y universidades**, como proveedores de fuente de innovación científica y social, así como de buenas prácticas aplicables al contexto urbano.
- La **creación de asociaciones innovadoras con el sector privado**, desde propietarios de tierras hasta proveedores de servicios, con el fin, por ejemplo, de fomentar la financiación y la **aplicación de sus conocimientos a la regeneración urbana**. Del mismo modo, las alianzas innovadoras pueden fomentar el desarrollo de fuentes locales de energía renovable, de reacondicionamiento de energía de stock de edificios y de infraestructuras inteligentes.
- El fomento de **iniciativas lideradas por la comunidad**, que tengan un interés público, local o global, a través del apoyo financiero fiable.

### 6.3 Alianzas internacionales de gobiernos locales

En la constante búsqueda de soluciones sostenibles a los problemas urbanos, las ciudades no están solas y cuentan con numerosas alianzas que potencian la transferencia del conocimiento y la puesta en común de experiencias y buenas prácticas. Algunas de estas alianzas se erigen en verdaderos polos de concentración política para aunar fuerzas frente a otros niveles de decisión política.

La Organización Mundial de Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU) se presenta como una red global de gobiernos locales, metropolitanos, regionales que representa y defiende el derecho de las ciudades a un desarrollo equilibrado y sostenible. Su misión es convertirse en el **portavoz y defensor de la autonomía local democrática**, promoviendo sus valores, objetivos e intereses, a través de la cooperación entre gobiernos locales. Los objetivos que persigue esta organización consisten en:

- Fortalecer el papel de los gobiernos locales como uno de los pilares del sistema internacional de toma de decisiones.
- Estimular las acciones locales en favor del desarrollo justo y sostenible.
- Promover la creación de asociaciones eficaces de gobiernos locales, regionales y nacionales.
- Favorecer la innovación al servicio de la gobernanza local.

El Pacto Global de alcaldes por el Clima y la Energía (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy- GCOM) es una alianza global de más de 10 000 ciudades y gobiernos locales voluntariamente comprometidos con la lucha contra el cambio climático, facilitando el acceso a energía sostenible y asequible para todos, así como reduciendo sus impactos inevitables. Su misión consiste en **eleva el nivel de lucha contra el cambio climático**, a través de alianzas que aceleren iniciativas climáticas y energéticas ambiciosas y medibles. Los factores clave del éxito de la iniciativa residen en desarrollar un gobierno desde las bases, un modelo de cooperación a varios niveles y un patrón de actuación directamente impulsado por el Pacto. En el marco de esta alianza se trabaja con el objetivo de proporcionar una agenda sólida de planes de acción estratégicos, y que, además, recopile los resultados y esfuerzos para ponerlos a disposición del público<sup>147</sup>:

- Estableciendo unas pautas transparentes de **recopilación de datos** para la acción local.
- Permitiendo el **reconocimiento de compromisos urbanos**, tanto nuevos como ya existentes, mediante la publicación anual de datos.
- Comprometiendo a las ciudades a tener que informar sobre la **evaluación fiable y coherente** del progreso hacia la consecución de sus objetivos de reducción de emisiones.
- Creando una **base de pruebas del impacto de la acción de las ciudades en los gases de efecto invernadero** para permitir el flujo de capital que ayude a emprender más acciones y para responsabilizarse de las inversiones asociadas.

- Alentando a los gobiernos nacionales a respaldar activamente las acciones adicionales de las ciudades mediante el **reconocimiento de sus compromisos**, el establecimiento de entornos políticos más propicios y el direccionamiento de recursos a las ciudades.

Además, las ciudades de los países miembros de la UE obtienen un gran impulso por parte de la **Agenda Urbana de la UE**<sup>148</sup> que se ocupa de los problemas de las ciudades estableciendo asociaciones entre la Comisión Europea, las organizaciones de la UE, los gobiernos nacionales, las autoridades locales y las ONG. El objetivo es elaborar planes de acción para mejorar la legislación, adoptar mejores programas de financiación y compartir conocimientos (datos, estudios, buenas prácticas, etc.). Las ciudades europeas también se benefician del trabajo que se realiza en el marco de la Asamblea de las Regiones de Europa (ARE), que promueve las estructuras democráticas regionales y el principio de subsidiariedad.

### 6.4 Redes de apoyo al desarrollo de las ciudades

Las redes de ciudades son un medio para **intercambiar conocimiento**, fortalecer la inserción internacional de los gobiernos locales e incrementar **las oportunidades de cooperación**. Buscan facilitar el debate mundial de problemas comunes, así como trabajar con aliados estratégicos de otras localidades que tienen intereses y retos similares.

Un buen ejemplo de redes de ciudades es Eurocities, red líder europea que agrupa a más de 190 ciudades en 39 países, lo que representa a alrededor de 130 millones de personas. Además de representar la voz de las ciudades en la Unión Europea, la red trabaja para mantener informadas a las ciudades sobre las oportunidades de financiación y facilitar el intercambio de conocimientos, experiencia y buenas prácticas en la búsqueda de soluciones eficaces.

C40 Cities es una red mundial que conecta a las 97 ciudades más grandes del mundo con el objetivo de ayudarlas a colaborar de manera eficaz, compartir conocimientos e impulsar acciones significativas, medibles y sostenibles sobre el cambio climático<sup>149</sup>.

La red de los Gobiernos Locales por la Sostenibilidad (ICLEI) está activa en más de 100 países, influyendo en la elaboración de políticas sostenibles, impulsando las acciones locales para un desarrollo bajo en emisiones, basado en la naturaleza, equitativo, resiliente y circular. Trabaja tanto en ciudades como en pueblos y en regiones de distintas dimensiones, con diferentes capacidades y desafíos, para hacer de la sostenibilidad una parte integral del desarrollo urbano<sup>150</sup>.

#### Otros ejemplos de redes son:

- Rockefeller Foundation's 100 Resilient Cities, red pionera, desde 2013, en asistir a las ciudades en el **desarrollo de la resiliencia a los desafíos físicos, sociales y económicos**, proporcionando una hoja de ruta hacia la resiliencia, que incluye,

además, una orientación logística y financiera para el desarrollo de una estrategia de resiliencia sólida<sup>151</sup>.

- Global Resilient Cities Network, comparte conocimiento, experiencia, buenas prácticas, asociaciones y financiamiento para empoderar a las ciudades<sup>152</sup>.
- The GovLab tiene por objetivo fortalecer la capacidad de las **instituciones** y personas para trabajar de manera más abierta, colaborativa, efectiva y legítima en los procesos de toma de decisiones, con el fin de resolver problemas públicos, a través de una mejor disponibilidad de datos y el uso del potencial humano<sup>153</sup>.
- Cities for Global Health es una iniciativa focalizada en proporcionar a los líderes de gobiernos locales y regionales, **ideas inspiradoras, herramientas y soluciones**. Trabaja en explorar y mejorar nuevas formas de cooperación de ciudad a ciudad entre administraciones en diferentes niveles, apoyándose en múltiples ejemplos de iniciativas de gestión de crisis de todo el mundo<sup>154</sup>.

## Notas

**140** The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág. 8. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>

**141** Ídem.

**142** Fioretti, C., Pertoldi, M., Busti, M. y Van Heerden, S. (eds.) (2020). Manual de estrategias de desarrollo urbano sostenible. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. doi:10.2760/580641. Pág. 164. [https://urban.jrc.ec.europa.eu/urbanstrategies/static/data/pdf/ES\\_MANUAL%20DE%20ESTRATEGIAS%20DE%20DESAROLLO%20URBANO%20SOSTENIBLE.pdf](https://urban.jrc.ec.europa.eu/urbanstrategies/static/data/pdf/ES_MANUAL%20DE%20ESTRATEGIAS%20DE%20DESAROLLO%20URBANO%20SOSTENIBLE.pdf).

**143** Terakado, M., y Williams, H.K. (2014). Investing in Sustainable Cities: Challenges and Opportunities. International Development Finance Club, pág. 28. [https://www.idfc.org/wp-content/uploads/2019/04/idfc\\_investing\\_in\\_sustainable\\_cities\\_paper\\_01-12-14.pdf](https://www.idfc.org/wp-content/uploads/2019/04/idfc_investing_in_sustainable_cities_paper_01-12-14.pdf)

**144** Alexander, J., Nassiry, D., Barnard, S., Lindfield, M., Teipelke, R. y Wilder, M. (2019). Financing the sustainable urban future. Scoping a green cities development bank. London: ODI. <https://cdn.odi.org/media/documents/12680.pdf>

**145** Terakado, M., y Williams, H.K. (2014). Investing in Sustainable Cities: Challenges and Opportunities. International Development Finance Club, pág. 28. [https://www.idfc.org/wp-content/uploads/2019/04/idfc\\_investing\\_in\\_sustainable\\_cities\\_paper\\_01-12-14.pdf](https://www.idfc.org/wp-content/uploads/2019/04/idfc_investing_in_sustainable_cities_paper_01-12-14.pdf)

**146** The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág. 15. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>.

**147** <https://www.globalcovenantofmayors.org/what-is-our-mission/>.

**148** Comisión Europea (s.f.). Agenda urbana de la UE. [https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/urban-agenda-eu\\_es](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/urban-agenda-eu_es)

**149** <https://www.c40.org/>

**150** <https://www.iclei.org/>

**151** The Rockefeller Foundation (2020). 100 Resilient Cities. <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/>

**152** <https://resilientcitiesnetwork.org/>

**153** <https://thegovlab.org/>

**154** <https://www.citiesforglobalhealth.org/>

## Fase 5.

# Monitorización y evaluación de resultados





Fase 5.

## Monitorización y evaluación de resultados

7

La puesta en marcha de cualquier plan de desarrollo urbano se basa en una visión a largo plazo, que ha de sustentarse sobre **una base sólida de evidencia** apoyada en datos contrastados y un **análisis de previsión fiable**. La experiencia demuestra que es necesario ir realizando continuamente ajustes necesarios a la hora de implementar esta visión a largo plazo. Esto requiere la medición de resultados y la adaptación a cambios provocados por factores externos que vayan apareciendo<sup>155</sup>.

### 7.1 Proceso de evaluación y mejora continua

El proceso de evaluación y mejora continua que tienen que implantar los poderes públicos ha de realizarse sobre la base de un **conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos apropiados**<sup>156</sup>:

Para garantizar su calidad, se recomienda que los indicadores sean:

- **pertinentes**, es decir, guardar una relación estrecha con los objetivos perseguidos;
- **aceptados** por el personal y los actores interesados, por ejemplo; la función y las responsabilidades del indicador deben estar correctamente definidas;
- **entendibles** para personas no expertas, inequívocos y fáciles de interpretar; los indicadores deben ser lo más sencillos y robustos posible;
- **fáciles de supervisar** (por ejemplo, debe ser posible recopilar los datos necesarios a bajo coste), y
- **resistentes a la manipulación**, por ejemplo, si el objetivo es reducir las cargas administrativas que soportan las empresas, es posible que dichas cargas no disminuyan, sino que simplemente se trasladen de las empresas a la administración pública.

El proceso de evaluación y mejora continua debe incluir la medición de la influencia de factores externos y los datos deben manejarse con precaución, especialmente en lo que respecta a los problemas menos cuantificables. Asimismo, hay que tener en cuenta, que los resultados de una evaluación pueden llegar a estar **sesgados** dependiendo del alcance y la formulación de cada indicador. Por esta razón y con el fin de obtener una visión global tanto de la evaluación del proceso como de los resultados obtenidos, se recomienda establecer un **sistema de seguimiento** de las estrategias urbanas que incluya<sup>157</sup>:

- Un marco cuantitativo basado en datos, números, encuestas y cuestionarios a través del uso de indicadores que midan tanto los efectos tangibles como los intangibles. Este marco tiene que complementarse con una evaluación cualitativa de las intervenciones que refleje las percepciones y actitudes del mayor número de personas posible.
- Una especial atención a la dimensión tiempo, en particular con respecto a los efectos intangibles.
- Una documentación detallada del marco, de la metodología y de los indicadores, de manera que el proceso sea fácilmente comprensible por otras personas que no sean expertas o por aquellas que se incorporen en el futuro.

A su vez, es importante que la evaluación sea compartida y comunicada para desarrollar una **inteligencia colectiva**. En este sentido, la adopción de **memorandos de entendimiento entre la administración pública y el sector privado** permite a esta disponer, sin apenas costes, de los datos recopilados por otras organizaciones locales, asociaciones ambientales, empresas de servicios públicos, agentes inmobiliarios, etc., siempre y cuando se respeten las disposiciones de protección de datos.

Para facilitar el posicionamiento a una ciudad en un contexto más amplio se recomienda utilizar **métodos de evaluación de alcance internacional** como, por ejemplo, el empleado para la medición de los avances en la lucha contra el cambio climático, o más concretamente, el método de evaluación de implementación de la Agenda 2030, sobre la base de las metas y objetivos de los 17 ODS. Estos indicadores de evaluación del proceso de localización de los ODS tienen que adaptarse a la realidad y necesidades de cada territorio. En este contexto, y siempre que sea posible, los gobiernos locales pueden poner en marcha iniciativas conjuntas de evaluación en colaboración con las autoridades regionales y teniendo en cuenta los datos recogidos sobre el seguimiento de los ODS a nivel nacional.

Por último, se recomienda igualmente que las ciudades **desarrollen su creatividad** a la hora de establecer **indicadores alternativos** que permitan medir su evolución dentro de su propio contexto y según sus circunstancias. Existen herramientas de evaluación complementarias, entre las que figura el **Índice de Coherencia de las Políticas para el Desarrollo Sostenible (ICPDS)** que facilita el análisis de las políticas desde un enfoque más amplio, estudiando cómo las medidas contribuyen positivamente y/o negativamente al desarrollo. Este método de evaluación se centra en un desarrollo humano sostenible, con perspectiva de género, ecologista, basado en los derechos humanos y profundamente cosmopolita, considerando que los impactos de las políticas van siempre más allá de las fronteras físicas de la ciudad<sup>158</sup>.

## 7.2 Gestión financiera y rendición de cuentas

En un momento de crisis económica originada por la pandemia y conflictos internacionales, la **caída de ingresos amenaza la continuidad de los presupuestos públicos**. Los gastos locales continúan aumentando a medida que las autoridades locales adquieren más responsabilidades, como consecuencia de la descentralización en muchos países o de las obligaciones de mitigación y adaptación climática.

La gestión de las finanzas públicas locales es un sistema de normas, procedimientos y prácticas, cuyo objetivo es asegurar la consecución de la **asignación estratégica de recursos, la disciplina fiscal y el suministro eficiente de servicios**. La gestión financiera pública busca abordar los principales desafíos, a saber, **controlar el gasto público y lograr que las entidades públicas operen eficientemente**. Comprende una serie de actividades diversas: fijación de presupuestos, contabilidad, auditoría, gestión de la deuda pública y del efectivo, generación de ingresos y elaboración de informes del sector público sobre operaciones financieras. Se trata de optimizar los recursos financieros y humanos para financiar el funcionamiento de la actividad pública. El objetivo radica en conseguir que los **fondos públicos se utilicen de manera eficaz** en términos de costes a la hora de poner en marcha proyectos e iniciativas de desarrollo local.

## Gestión financiera y rendición de cuentas



La gestión financiera es sostenible en la medida en que se garantiza la **transparencia a la hora de dar a conocer la responsabilidad pública sobre las externalidades ambientales y sociales de las medidas que se adoptan**. La inversión basada en principios éticos, la contratación pública verde, la gobernanza abierta, así como la ampliación de los períodos de recuperación de la inversión para aquellas inversiones que integran consideraciones de sostenibilidad, son algunos ejemplos de medidas que las ciudades pueden tomar para enverdecer la gestión financiera<sup>159</sup>.

Asimismo, la gestión tiene que acompañarse de un **sistema de rendición de cuentas transparente**, capaz de demostrar al ciudadano cómo se realiza el gasto público, en qué áreas se está trabajando y cuáles son los resultados de la inversión. Este ejercicio del control exige una buena formación sobre la transparencia a la hora de rendir cuentas por parte de las entidades locales. Supone, además, la adopción de un marco de coordinación entre los departamentos de finanzas y tesorería, con los departamentos encargados de las políticas sociales y ambientales. Un sistema de rendición de cuentas transparente es el último eslabón y, en algunas ocasiones, el más importante para poder **desempeñar las habilidades básicas de la gobernanza** y mejorar así la capacidad de la ciudad para aplicar los objetivos de sostenibilidad y adaptabilidad a situaciones críticas<sup>160</sup>.

### 7.3 Índice de ciudades sostenibles

Para estimular la transformación a ciudades más inteligentes y sostenibles es **necesario medir el progreso** realizado con respecto a sus metas relacionadas con su grado de inteligencia y sostenibilidad. El **índice de las Ciudades Prósperas (CPI)** es una metodología de ONU-Habitat que permite tener una radiografía de la complejidad urbana y mide el efecto de las políticas públicas en el bienestar de la sociedad. El objetivo de medir y cuantificar es facilitar el **el cambio del comportamiento humano**, siempre que este tenga sentido para sus ciudadanos. Una manera de operar este cambio consiste en conocer la evolución de otras ciudades semejantes, para entender cómo compararse con ellas, cómo elegir los modelos de ciudades a seguir, qué políticas adoptar, qué soluciones hay que implementar, cuáles son los mejores proveedores de soluciones, etc. Esto requiere, por un lado, que los datos oficiales estén abiertos y disponibles al público en general, y por otro, que los **indicadores estandarizados de las ciudades puedan ser comparables de una ciudad a otra**. Los indicadores tienen que cubrir las áreas de gobernanza, salud, educación, movilidad, emprendimiento, tecnología, etc. El sistema de evaluación se nutre también de los datos procedentes de otras fuentes como del Banco Mundial, el Banco de Desarrollo Interamericano o las Normas ISO, por ejemplo.

Actualmente existen distintos intentos de clasificación de ciudades inteligentes y sostenibles, que se basan en un **enfoque colaborativo más que competitivo**<sup>161</sup>. Es decir, la clasificación se realiza desde el punto de vista del «rating»<sup>162</sup> más que desde el «ranking». El fin último no es otro que el de facilitar la **colaboración entre los líderes de las ciudades**, creando un partenariado colaborativo con el fin de acelerar la transformación de la ciudad en lugares de vida más inteligente y sostenible.

Los resultados obtenidos de estos sistemas de clasificación de ciudades ponen de relieve dos evidencias. La primera demuestra que, contrariamente a lo que se podría pensar en un principio, las ciudades más pequeñas están mejor posicionadas para transformarse en ciudades inteligentes que las ciudades más grandes, en las que tradicionalmente se han focalizado siempre todos los esfuerzos. La segunda evidencia manifiesta el hecho de que, independientemente del tamaño de la ciudad, el factor determinante para medir su grado de inteligencia reside en **el talento y liderazgo a la hora de invertir los recursos**. La inteligencia se focaliza en la identificación de los problemas más urgentes de la ciudad, los proyectos que suponen un mejor y mayor beneficio colectivo, teniendo en cuenta, en particular, las limitaciones presupuestarias de la mayoría de los ayuntamientos.

Resulta difícil realizar una clasificación de las ciudades en términos generales, por eso el Índice de Ciudades Sostenibles clasifica 100 ciudades globales en tres pilares de sostenibilidad:

- Planeta (ambiental): 1. Oslo, 2. París, 3. Estocolmo, 4. Copenhague, 5. Berlín
- Personas (social): 1. Glasgow, 2. Zurich, 3. Copenhague, 4. Seúl, 5. Singapur
- Beneficio (económico): 1. Seattle, 2. Atlanta, 3. Boston, 4. San Francisco, 5. Pittsburg.

El ranking general coloca a la ciudad de Oslo en primera posición, seguida de: Estocolmo, Tokio, Copenhague, Berlín, Londres, Seattle, París, San Francisco y Ámsterdam. Para esta clasificación se han utilizado algunos indicadores como, por ejemplo: contaminación atmosférica, infraestructuras para bicicletas, uso de soluciones basadas en la naturaleza, eficiencia del transporte público, nivel del sistema educativo, desigualdad de ingresos, acceso a la banda ancha, finanzas verdes, oferta laboral, conectividad y facilidad para emprender nuevos negocios.

La clasificación de ciudades sostenibles resulta ser más evidente en relación con los resultados obtenidos del desarrollo de la inteligencia artificial que con respecto a otros parámetros, como por ejemplo el grado de cohesión social. Esto implica que, en países como China, donde el aumento de población necesita una inteligencia sólida para el desarrollo urbanístico, se trabaje a través de un **marco compartible de sistema de evaluación de ciudades inteligentes**. El sistema se apoya en la base de unos indicadores que evalúan el progreso obtenido en distintas áreas: seguridad de las fuentes de información, servicios de gestión de datos, computación en la nube y rendimiento de las aplicaciones tecnológicas<sup>163</sup>.

Por último, en la carrera tecnológica por liderar el uso de la inteligencia artificial, las ciudades del mundo compiten en el ranking marcado por la lucha entre Estados Unidos, con sus gigantes GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple y Microsoft) y Asia con los suyos, BATX (Baidu, Alibaba, Tencent y Xiaomi). Por ahora, el primer puesto recae en las ciudades asiáticas de Singapur y Pekín, cuyo objetivo es convertirse en líderes mundiales de la inteligencia artificial para el año 2030. Le siguen, las ciudades del Silicón Valley, como San Francisco, con un avance tecnológico vertiginoso. Las ciudades de Nueva York, Seattle (sede de Xnor.ai), Boston (MIT) y Austin también consiguen entrar en el ranking de las 10 ciudades mundiales líderes en la inteligencia artificial. En Canadá, tanto Montreal como Toronto están tejiendo una importante red de negocios digitales, generando talento y puestos de trabajo. Existen también ciudades europeas, como Ámsterdam, Helsinki o Copenhague, que han conseguido entrar en la lista de las 10 primeras ciudades del ranking de la inteligencia artificial.

## Notas

**155** The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág. 7. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>.

**156** Fioretti, C., Pertoldi, M., Busti, M. y Van Heerden, S. (eds.) (2020). Manual de estrategias de desarrollo urbano sostenible. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. pág. 196.

**157** Ibídem, pág. 204.

**158** Índice de Coherencia de Políticas para el Desarrollo Sostenible (s.f.). ¿Qué es el índice? <https://www.icpds.info/que-es-el-indice/>

**159** The Reference Framework for Sustainable Cities 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016), pág.7. <http://rfsc.eu/european-framework/>. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>

**160** Swanson, D., Bizikova, L., Thrift, C. y Roy, D. (2014). The nexus of sustainability, accountability, and adaptability Essential tools for successful governance in the 21st century. Canada: The International Institute for Sustainable Development.

**161** IMD Smart City Index 2021.

**162** <https://www.brightcities.city/smart-cities-world-map>.

**163** Li, C., Dai, Z., Liu, X. and Sun, W. (2020) Evaluation System: Evaluation of Smart City Shareable Framework and Its Applications in China. China: MDPI.



## Bibliografía

Agencia Internacional de la Energía (2011). *Technology Roadmap Smart Grids*. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/fe14d871-ebcb-47d3-8582-b3a6be3662ba/smartgrids\\_roadmap.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/fe14d871-ebcb-47d3-8582-b3a6be3662ba/smartgrids_roadmap.pdf)

Alberto Brügge, F. (26 de enero de 2021). *Smart cities of the future: 7 things that successful cities do*. *Cities Today*. <https://cities-today.com/industry/smart-cities-of-the-future-7-things-that-successful-cities-do/>

Alonso Ramos, A., Breuil, D., Henriques Ribeiro, S., López-Lambas, M.E., Martínez Pardo, A., Novales Ordax, M., Orro Arcay, A. y Pérez Babo, A. (2013). *Último km en el transporte de viajeros*. Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular.

Amirtahmasebi, R., Vuova, Z. y Fox, M.O. (2020). *La Nueva Agenda Urbana*. Centro Urbano y ONU-Hábitat. <https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/10/nueva-agenda-urbana-ilustrada.pdf>

Brammer S. (septiembre de 2020). *En la carrera hacia la red cero, las ciudades pequeñas tienen un gran papel*. *C40 Knowledge Hub*. [https://www.c40knowledgehub.org/s/article/In-the-race-to-net-zero-small-cities-have-a-big-role?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/In-the-race-to-net-zero-small-cities-have-a-big-role?language=en_US)

Centro de Estudios Ambientales Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (2014). *La infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz*. [www.vitoria-gasteiz.org/cea](http://www.vitoria-gasteiz.org/cea).

Charles A. (27 de junio de 2017). *Leadership guidelines for the cities of tomorrow*. *Smart City Hub*. <https://smartcityhub.com/governance-economy/leadership-guidelines-for-the-cities-of-tomorrow/>

Chengming, L., Zhaoxin, D., Xiaoli, L. y Sun, W. (8 de abril de 2020) *Evaluation System: Evaluation of Smart City Shareable Framework and Its Applications in China*. *MDPI*. <https://doi.org/10.3390/su12072957>

Comisión Europea (s.f.). *Agenda urbana de la UE*. [https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/urban-agenda-eu\\_es](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/urban-agenda-eu_es)

Díaz, S., Settele, J., Brondízio E.S., Hien, T.N., Guéze, M., Agard, J., Arneith, A., Balvanera, P., Brauman, K., Butchart, S., Chan, K., Garibaldi, L.A., Ichii, K., Liu, J., Mazhenchery Subramanian, S., Midgley, G.F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., ... Zayas, C. (2019). *The global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. IPBES Secretariat. [https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipbes\\_global\\_assessment\\_report\\_summary\\_for\\_policymakers.pdf](https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf)

Diez, M.E., Athanasiou, N. y Pointer Mace, D. (2010). *Expeditionary Learning: The Alverno College Teacher Education Model*. *The Magazine of Higher Learning*. 42:6, 18-24. DOI: <https://doi.org/10.1080/00091383.2010.523402>

Dixon, S., Bornstein, J. y Pankratz, D. (2020). *Urban transport – Cities rethink the basics* *The*



2020 Deloitte City Mobility Index. Deloitte Insights. [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ro/Documents/DCMI\\_Overview2020\\_WEB.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ro/Documents/DCMI_Overview2020_WEB.pdf)

EUROPARC Federation. (2019). *Periurban Parks Their place in EU Policies*. [https://www.europarc.org/wp-content/uploads/2019/09/Periurban-Parks-and-EU-policies\\_EUROPARCfederation.pdf](https://www.europarc.org/wp-content/uploads/2019/09/Periurban-Parks-and-EU-policies_EUROPARCfederation.pdf)

Fioretti, C., Pertoldi, M., Busti, M. y Van Heerden, S. (eds.) (2020). *Manual de estrategias de desarrollo urbano sostenible*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. doi:10.2760/580641, JRC118841.

Hawksworth, J., Clarry, R. y Audino, H. (2017) *The Long View. How will the global economic order change by 2050?* PWC. <https://www.pwc.com/gx/en/world-2050/assets/pwc-world-in-2050-summary-report-feb-2017.pdf>

Hawksworth, J., Zimmern, W. y Boxshall, R. (2013). *World in 2050. The BRICs and beyond: prospects, challenges and opportunities*. PWC Economics. <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/World%20in%202050.pdf>

Iberdrola. (s.f.). *La tecnología 'blockchain' al servicio de la gestión urbana*. <https://www.iberdrola.com/innovacion/blockchain-4-cities-gestion-urbana>

International Institute for Applied Systems Analysis. (6 de julio de 2020). *The World in 2050. IASA*. <https://iiasa.ac.at/web/home/research/twi/TWI2050.html>

International Renewable Energy Agency. (2019). *Energías renovables: Una perspectiva de género*. Irena. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA\\_Gender\\_perspective\\_2019\\_ES\\_Summary.pdf?la=en&hash=C6894D6EFC7650E7456F7AC1A6ACD026A720FE9](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019_ES_Summary.pdf?la=en&hash=C6894D6EFC7650E7456F7AC1A6ACD026A720FE9)

Kanuri, C., Revi, A., Espey, J y Kuhle, H. (2018). *Cómo implementar los ODS en las ciudades. Un manual introductorio para quienes trabajan en el ámbito del desarrollo urbano sostenible*. German cooperation. [https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish\\_edited\\_Final-version.pdf](https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish_edited_Final-version.pdf)

KeanFong, W., Sotos, M., Doust, M., Schultz, S., Marques, A. y Deng-Beck, C. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria. Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades*. World Resources Institute, C40 Cities y Local Governments for Sustainability. [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards\\_supporting/GHGP\\_GPC%20%28Spanish%29.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf)

Kenwoerthy, L. (13 de febrero de 2020). *AI Across the World: Top 10 Cities in AI 2020*. *Re.Work*. <https://blog.re-work.co/top-10-cities-in-ai-2020/>

Miguel, A. (17 de noviembre de 2020). *Sustainability is the biggest economic opportunity of our times*, *World Business Council for Sustainable Development*. *Wbcsd*. <https://www.wbcsd.org/Overview/Panorama/Articles/Sustainability-is-the-biggest-economic-opportunity-of-our-times>

Murray, R., Caulier-Grice, J. y Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation*. National Endowment for Science, Technology and the Art: Young Foundation. <https://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/The-Open-Book-of-Social-Innovation.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (2017). *Nueva Agenda Urbana*. Hábitat III. <https://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Spanish.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (2018). *Ciudades Resilientes*. ONU Hábitat. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/ciudades-resilientes>

Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Reporte Mundial de las Ciudades 2020. El valor de la urbanización sostenible*. <http://onuhabitat.org.mx/images/WCR2020/>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2022). *Objetivo 11: lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities>

Rachawal, T., Culshaw, F. y Leeks, G. (2015). *Future Visions for Water and Cities A Thought Piece*. The UK water partnership. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/439301/gs-15-27-future-visions-for-water-and-cities-thought-piece.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/439301/gs-15-27-future-visions-for-water-and-cities-thought-piece.pdf)

Ramirez Uribe, G., (2017) *Sistema de gestión de datos urbanos para los planeamientos urbanísticos*. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña]. <http://hdl.handle.net/10803/461684>

Rojas- Martín, F. (25 de febrero de 2019). *Living Labs como espacios para la gobernanza participativa*. LAAAB: Laboratorio de Aragón Gobierno Abierto. <http://www.laaab.es/2019/02/living-labs-como-espacios-para-la-gobernanza-participativa/>

Sanchs, J.D., Schmidt-Traub, G., Mazzucato, M., Messner, D., Nakicenovic, N. y Rockström, J. (26 de agosto de 2019). *Six Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals*. *Natura sustainability*. Vol 2. 805-814. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0352-9>

Sanz Montalvillo, C., Vélez Jaramillo, J.F., De Torre Minguela, C. y Vasallo Belver, A. (26 de noviembre de 2019). *Proyecto Making-City: tres distritos de energía positiva en dos ciudades faro (Goningen y Oulu)*. *Construible*. <https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-proyecto-making-city-tres-distritos-energia-positiva-dos-ciudades-faro-goningen-oulu>

Schloeter, L. (28 de enero de 2016) *Financiando la Infraestructura Urbana en Ciudades Emergentes: Asociaciones Público-Privadas*. BID Mejorando vida. de <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/asociaciones-publico-privadas/>

Swanson, D., Bizikova, L., Thrift, C. y Roy, D. (2014). *The nexus of sustainability, accountability and adaptability Essential tools for successful governance in the 21st century*. The International Institute for Sustainable Development. [https://www.iisd.org/system/files/publications/governabilities\\_sustainability\\_accountability\\_adaptability.pdf](https://www.iisd.org/system/files/publications/governabilities_sustainability_accountability_adaptability.pdf)

*The Reference Framework for Sustainable Cities. 5 Dimensions and 30 Objectives for a European Vision of Tomorrow's cities (2016)*. <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>

The Rockefeller Foundation (2022). *100 Resilient Cities*. <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/>

Toli, A.M. and Murtagh, N. (2 de junio de 2020) *The Concept of Sustainability in Smart City Definitions*. *Frontiers in Built Environment*. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2020.00077>

UE Studio. (17 de diciembre de 2020). *La movilidad del futuro será multienergía, sostenible y digital*. El Mundo. <https://www.elmundo.es/uestudio/2020/12/16/5fda31ee21efa09d648b4687.html>

Van der Veen, E. (15 de enero de 2016). *Project iot-living-lab. Amsterdam Smart City*. <https://amsterdamsmartcity.com/updates/project/iot-living-lab>

Varela, F., Álvarez, B., Cortés J. (2020) *Guía para la localización de la Agenda 2030*. Rex Media. S.L. *Gobierno de España*. [https://www.agenda2030.gob.es/recursos/docs/Guia\\_para\\_Localizacion\\_de\\_la\\_Agenda\\_2030.pdf](https://www.agenda2030.gob.es/recursos/docs/Guia_para_Localizacion_de_la_Agenda_2030.pdf)

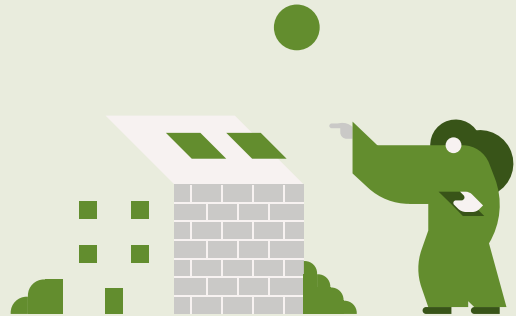
Verdaguer Viana-Cárdenas, C. (2010). *La agricultura periurbana como factor de sostenibilidad urbano-territorial. Conclusiones preliminares del estudio de casos desde la perspectiva del planeamiento urbanístico*. <http://habitat.aq.upm.es/eacc/a-conclucasos.html>

World Green Building Council *What is green building? (s.f)* <https://www.worldgbc.org/whatgreen-building> <https://www.worldgbc.org/what-green-building>

World Economic Forum. (2016). *Inspiring Future Cities & Urban Services. Shaping the Future of Urban Development & Services Initiatives*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Urban-Services.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Urban-Services.pdf)

Yapp, R. (12 de octubre de 2021). *The one-minute city: how Stockholm is going 'hyperlocal'. The local*. <https://www.thelocal.se/20211012/one-minute-city-how-stockholm-going-hyperlocal-invest-stockholm-tlccu/>





Esta guía se presenta como una herramienta de orientación especialmente diseñada para facilitar la labor de todas las personas que trabajan en el desarrollo urbano sostenible de cualquier ciudad del mundo. Su propósito es acompañar a los actores locales en cada una de las etapas de la transformación hacia la sostenibilidad. El objetivo es construir ciudades autosuficientes, gracias a la circularidad de bienes y servicios, neutras en las emisiones de carbono, resilientes frente a riesgos ambientales y sociales, ágiles a la hora de dar respuestas a las necesidades de sus ciudadanos, inteligentes en la gestión del conocimiento y de recursos financieros, y capaces de aplicar la inteligencia artificial en la búsqueda de soluciones, a la vez que retienen y potencian el talento humano. Se trata de crear espacios de vida más seguros, inclusivos, cohesionados y saludables, con mayores oportunidades laborales y de inversión, donde los ciudadanos sean cocreadores del entorno urbano a través de procesos transparentes de gobernanza y de alianzas locales, nacionales e internacionales.