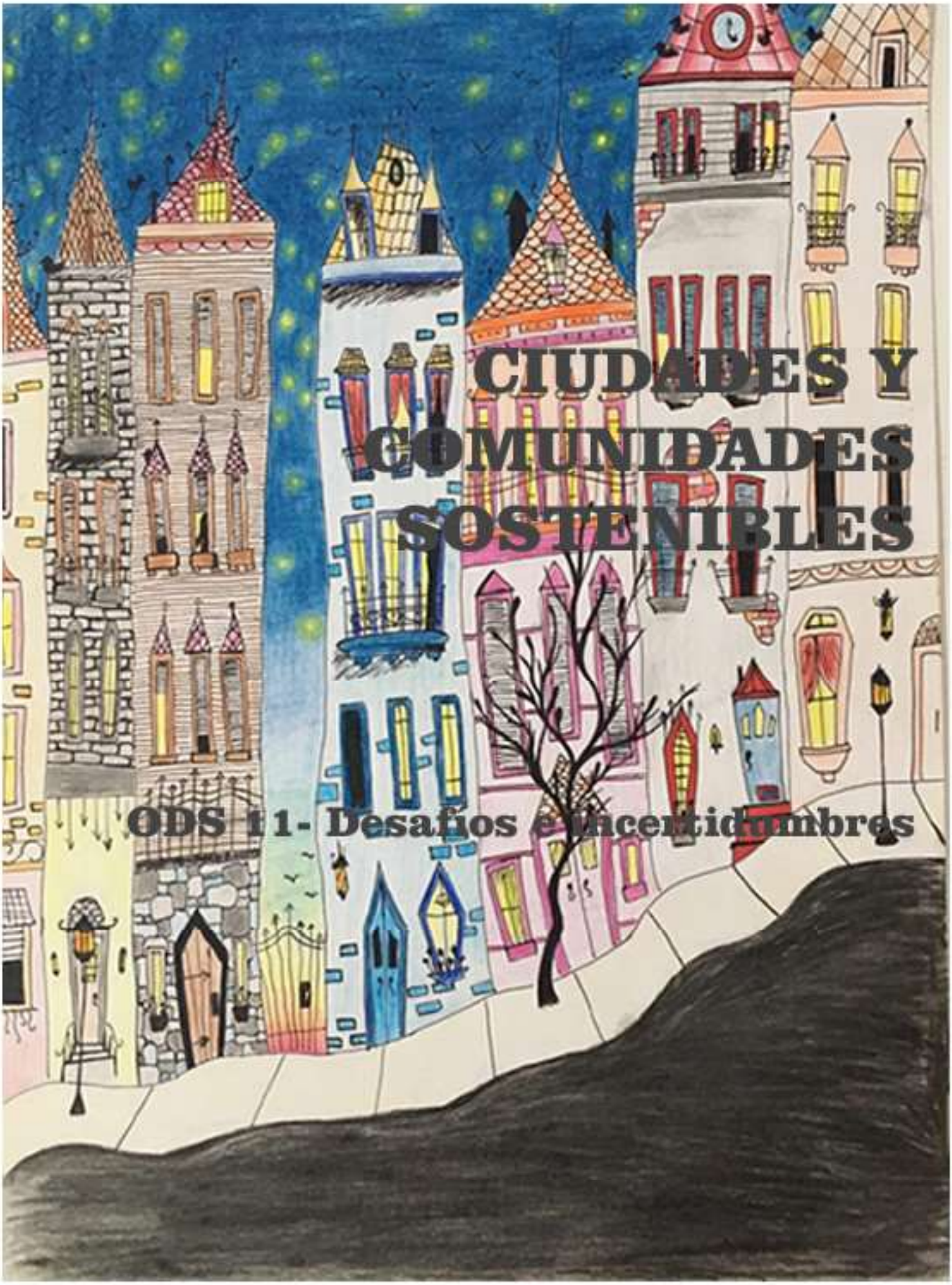

# CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

## ODS 11- Desafíos e incertidumbres

# CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

## ODS 11- Desafíos e incertidumbres

Dr. Arq. Daniel Edgardo VEDOYA

Vedoya, Daniel Edgardo
Ciudades y comunidades sostenibles : ODS - Desafíos e incertidumbres / Daniel Edgardo Vedoya. - 1a ed adaptada. - Corrientes : Ediciones del ITDAHu, 2024.
Memoria USB, PDF

ISBN 978-987-48995-5-2

1. Urbanismo . 2. Hábitat Urbano. I. Título.
CDD 711

Ediciones del ITDAHU

Av. Maipú 228 – (3400) Corrientes (Rep. Argentina)

Diseño de tapa: Andrea Pujol

Impreso por Sistema Gráfico Digital

Departamento de Publicaciones del Área de Técnicas Educativas

ITDAHu

Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del hábitat Humano

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Universidad Nacional del Nordeste

Impreso en Argentina

Noviembre de 2024

ISBN 978-987-48995-5-2

9 789874 899552

# INDICE


| | |
|---|---|
| Introducción | 4 |
| El Desarrollo Duradero | 7 |
| La Agenda 2023 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) | 14 |
| La Arquitectura Bioinspirada | 17 |
| El ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles | 20 |
| Estudio de Casos | 22 |
| ❖ *Ciudades Esponja* | 22 |
| ❖ *Ciudades Biofílicas* | 23 |
| ❖ *Ecociudades* | 26 |
| ❖ *Ciudades Resilientes* | 28 |
| ❖ *Ciudades Inteligentes* | 29 |
| Bibliografía | 33 |
| Sitios Web consultados | 34 |

## Introducción

Existen evidencias de transformaciones provocadas en la Tierra, desde hace dos millones de años, por las sociedades humanas. Un ejemplo de esto es el inicio de la agricultura. Estos impactos en la composición y estructura de los elementos naturales que integran el planeta, por causas atribuibles al hombre, se hicieron más evidentes desde hace unos doscientos años. Por esto diversos científicos ya hablan del comienzo de una "era antropozoica“, y consideran que el ser humano ya es un factor geológico.

Por estas causales, se designa a la era geológica actual con el nombre de ANTROPOCENO, donde se distingue el papel central que desempeña la humanidad produciendo significativos cambios geológicos, como consecuencia de diversos factores: urbanización, utilización de combustibles fósiles, devastación de bosques, demanda de agua, explotación de recursos marítimos, entre otros.

Del mismo modo que el cambio del paradigma geocéntrico por el heliocentrismo condicionó el inicio de un nuevo humanismo y el comienzo de la ciencia moderna, a partir de los trabajos de Galileo Galilei, Isaac Newton, y tantos más, la Segunda Guerra Mundial, además de los estragos que se cometieron, dejó como saldo la creación de una nueva conciencia centrada en la paz mundial, la convivencia entre los pueblos y la necesidad de acordar compromisos entre la política, la economía y la academia, lo que condujo al surgimiento de una nueva modalidad de trabajo basado en la ciencia, la tecnología y la sociedad, conocida por la sigla CTS (GONZÁLEZ GARCÍA, M.I., et al., 1996), según dos tradiciones, una europea y otra americana. La tradición europea, identificada como Estudios de Ciencia y Tecnología (Science and Technology Studies - STS), pone énfasis en la dimensión social que antecede a los desarrollos científico-tecnológicos. Constituye una Institución académica, con énfasis en los factores sociales antecedentes, poniendo atención a la ciencia en primer lugar y, secundariamente, a la tecnología, interesada en describir cómo participan en la génesis y aceptación de las teorías científicas factores económicos, políticos, culturales, etc. Es de carácter teórico y descriptivo, con un marco explicativo centrado en las ciencias sociales (sociología, psicología, antropología, etc.). Por su parte, la tradición americana, identificada como Ciencia, Tecnología y Sociedad (Science, Technology and Society - STS), pone énfasis

en las consecuencias sociales de las innovaciones tecnológicas, su influencia en la forma de vida y las instituciones. Esta tradición, considera a la tecnología como un producto con capacidad para influir sobre las estructuras y las dinámicas sociales. Se basa fundamentalmente en la institucionalización administrativa y académica en los Estados Unidos, poniendo énfasis en las consecuencias sociales, con atención a la tecnología en primer lugar y, secundariamente, a la ciencia. Es de carácter práctico y valorativo, con un marco evaluativo centrado en la ética, la teoría de la educación, etc. Sobre estas dos tradiciones surge una tercera tendencia que propone la interdisciplinariedad, la innovación Tecnológica, la capacidad de reacción ante las demandas sociales y la gestión en Ciencia y Tecnología, considerando a la Ciencia y la Tecnología como motor de progreso, solución de problemas y recurso estratégico.

Se planteó así una nueva conciencia internacional consecuente con la necesidad de aunar esfuerzos entre los Estados que condujo a la creación de las NACIONES UNIDAS (ONU) en 1945, una Organización Internacional cuyos objetivos fundamentales son: mantener la paz y la seguridad mundial, promover el desarrollo económico y social, fomentar la cooperación entre las naciones y garantizar el respeto por los derechos humanos. Actualmente la ONU está constituida con 193 Estados miembros.

Entre otros, los problemas ambientales se ven incrementados paulatinamente, creando una de las mayores preocupaciones de las Naciones Unidas, lo que motivó a implementar una serie de reuniones, conocidas como Cumbres de la Tierra, en las que se analizan los problemas del medio ambiente y el desarrollo, se abordan los desafíos ambientales y se promueve el desarrollo. En estas cumbres se reúnen los líderes mundiales, representantes de la sociedad civil y también expertos en medio ambiente, para discutir y tomar medidas para el bienestar común y el futuro del planeta.

En estas cumbres se reúnen los líderes mundiales, representantes de la sociedad civil y también expertos en medio ambiente, para discutir y tomar medidas para el bienestar común y el futuro del planeta.

La Primea Cumbre de la Tierra se realizó en 1972, en Estocolmo (Suecia), conocida como *Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano* (CNUMAH) o *Conferencia de Estocolmo sobre cuestiones medioambientales*, en la que por primera *vez* se promueve el desarrollo.

La segunda Cumbre de la Tierra se realizó en 1992, en Río de Janeiro (Brasil), en 1992. Aquí se elaboraron los Documentos de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro: *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; Agenda 21; Convenio sobre la Diversidad Biológica*; *Convención Marco sobre el Cambio Climático; Principios relativos a los Bosques, y la Convención de Lucha contra la Desertificación*, iniciada en 1994 y concretada en 1996.

La Tercera Cumbre del Clima se reunió en Johannesburgo (Sudáfrica), en 1973, y fue conocida como la Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible

La Cuarta Cumbre del Clima, reunida en 2012 en Río de Janeiro (Brasil), se denominó *Conferencia de Desarrollo Sostenible*, coincidiendo con el 20.º aniversario de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro de 1992.

La Quinta Cumbre del Clima, reunida en Nueva York (USA), en 2015, elaboró el Documento Final de la Cumbre de las Naciones: "*Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*", en la que se propone un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, contenidos en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

## El Desarrollo Duradero

La Asamblea General de las Naciones Unidas, reunida en el año 1972 en la ciudad de Estocolmo (Suecia) emitió una declaración en la que se hace una referencia exhaustiva al desarrollo económico y social, por una parte, y al desarrollo científico y tecnológico, por otra. El principio 1 de la Declaración de Estocolmo expresa: "*El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, a la igualdad y a condiciones adecuadas de vida en un medio ambiente de una calidad tal que permita una vida de dignidad y bienestar*".

Continuando con esta reseña cronológica, en 1987, las Naciones Unidas encomendaron a la doctora Gro Harlem Grundtland, junto a un grupo de científicos, la elaboración de un informe que se dictó bajo la consigna "Nuestro futuro común", que luego se hizo conocido con el nombre de "Informe Brundtland", en el que, entre otras recomendaciones, se fundaba la tesis del desarrollo duradero que exige que se satisfagan las necesidades básicas de todos y que se extienda a todos la oportunidad de colmar sus aspiraciones a una vida mejor, en el sentido de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. En este precepto aparecen dos conceptos destacables: el derecho y sus límites; es decir, el derecho que tienen los habitantes de la tierra de hacer uso de los recursos naturales y los límites a ese derecho como condición fundamental de resguardo para las generaciones futuras en igual sentido. Se trata de disponer de lo dado por la Naturaleza de manera racional, tomando recaudos para su conservación y reproducción, posibilitando así que las generaciones futuras también puedan hacer uso de ellos.

En el Informe Brundtland se hace mención por primera vez al desarrollo "duradero" o "sostenible", y se lo expresa en estos términos:

"*3. El desarrollo duradero. 27. Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. (...) El desarrollo duradero exige que se satisfagan las necesidades básicas de todos y que se extienda a todos la oportunidad de colmar sus aspiraciones a una vida mejor.*" (Informe Brundtland, 1987).

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, reunida

en Río de Janeiro entre los días 3 al 14 de junio de 1992, aprobó el Informe “Nuestro Futuro Común”, al tiempo que emitió lo que se conoce como “Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”, informe que luego se generalizó bajo el nombre de “Informe Brundtland”.

En dicha Declaración se reafirma lo que en su momento aprobó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo en 1972.

El Informe Brundtland, que introduce el concepto de desarrollo duradero o “sostenible”, deja claramente expuesta la exigencia de satisfacer las necesidades básicas de todos y que todos logren colmar sus aspiraciones a una vida mejor.

Este informe estuvo cifrado en los siguientes tópicos:

1. Preocupaciones comunes: a) un futuro amenazado; b) hacia el desarrollo duradero; c) el concepto de desarrollo duradero; d) la equidad y el interés común; e) el papel de la economía internacional.
2. Tareas comunes: a) población y recursos humanos; b) seguridad alimentaria: sostener las posibilidades latentes, realizaciones; c) especies y ecosistemas: recursos para el desarrollo; d) energía: opciones para el medio ambiente y el desarrollo; e) la industria: más producción con menos recursos; f) el desafío urbano.
3. Esfuerzos comunes: a) administrar los espacios comunes; b) paz, seguridad, desarrollo y medio ambiente; c) el desafío urbano.

Es precisamente este último punto el motivo emergente del presente trabajo. La población mundial ha pasado de los casi mil millones de habitantes que había en 1800 a los más de 6000 millones en el año 2000. El 30 de octubre de 2011 se alcanzaron los 7000 millones (Fig. 1). En noviembre de 2022 la población mundial alcanzó los 8000 millones de habitantes.

Esta realidad imperante condiciona la toma de conciencia y el análisis en profundidad de determinados factores: el crecimiento desmedido de las ciudades, el desafio urbano en los países en desarrollo, la necesaria ccooperación internacional.

Si tenemos en cuenta que la superficie terrestre es de 510.072.000 km², de los cuales el 70,8 % es agua, es decir 361.132.000 km², el 29,2 % es tierra (148.940.000 km² o, traduciéndolos a hectáreas, son 14.894.000.000 Ha.

En noviembre de 2022, la población mundial alcanzó los 8.000.000.000 habitantes. Si consideramos la superficie de tierra total, ignorando las irregularidades del terreno (abismos, montañas, etc.), y distribuimos sobre la misma la población mundial alcanzada en 2022, tendríamos un promedio de 0,54 habitante por Ha. Aproximadamente 1 habitante cada 2 Ha (Fig. 2).

8.000.000.000 habitantes / 14.894.000.000 Ha = 0,54 habitante por Ha

De acuerdo a la tabla provista por las Naciones Unidas 8FIG. 1), para 2100 se estima que la población mundial alcanzará los 14.806.532.000 habitantes. Procediendo de la misma manera que en el análisis anterior, tendríamos una distribución de 0,99 habitante por Ha. Aproximadamente 1 habitante por Ha.

14.806.532.000 habitantes / 14.894.000.000 Ha = 0,99 habitantes por Ha

| Año | Población Mundial | Fuente |
|---|---|---|
| 2030 | 8 699 312 000 | Naciones Unidas |
| 2040 | 9 634 034 000 | |
| 2050 | 10 506 907 000 | |
| 2060 | 11 358 134 000 | |
| 2070 | 12 219 278 000 | |
| 2080 | 13 065 370 000 | |
| 2090 | 13 922 724 000 | |
| 2100 | 14 806 532 000 | |

*Fig. 1 - Crecimiento exponencial de la población humana. Fuente: Naciones Unidas*

Sumado a esto, alrededor del 56 % de la población actual habita en ciudades, y para 2050 se estima que 7 de cada l0 personas habitará en ciudades.

*Fig. 2 - Explosión demográfica. Fuente: National Geographic*

El crecimiento demográfico influye significativamente en el crecimiento de las ciudades de diversas maneras. A medida que la población aumenta, las ciudades tienden a expandirse tanto en términos de tamaño físico como en densidad de población y, consecuentemente, se producen demandas de bienes y servicios para atender a la población.

El aumento de la población en las ciudades genera una mayor demanda de viviendas, que además condiciona la expansión urbana a través de la construcción de nuevas áreas residenciales y la densificación de áreas existentes. La contracción de tiempo y espacio conduce impensadamente al crecimiento de asentamientos informales o barrios marginales (Figuras 3 y 4), con las consecuentes irregularidades producto de construcciones sin reglas ni técnicas apropiadas (Figura 5).

El incremento poblacional requiere más infraestructura y servicios, como transporte, agua, electricidad, saneamiento, educación y atención médica y, de alguna manera presiona para lograr que se amplíen y mejoren las infraestructuras y servicios públicos.

Viendo el lado positivo, el mayor número de habitantes puede impulsar la economía local a través del aumento de la fuerza laboral y la creación de empleo, al tiempo que atrae

inversiones y negocios debido a la disponibilidad de mano de obra y consumidores, lo que puede llevar a un crecimiento económico y una expansión urbana.

*Fig. 3 - Villa 31, Buenos Aires (Argentina). Fuente http://www.jauregui.arq.br/villa31.html*

*Fig. 4 - Favela de Rocinha, Río de Janeiro (Brasil).*

*Fuente: https://es.123rf.com/photo_4971922_favela-de-rocinha-r%C3%ADo-de-janeiro-brasil.html*

Por otra parte, aumenta el consumo de recursos como agua, energía y alimentos. Las ciudades necesitan gestionar eficientemente estos recursos para satisfacer las necesidades de sus residentes sin agotar las fuentes disponibles.

A medida que las ciudades crecen, la necesidad de sistemas de transporte eficientes se vuelve más crítica. El crecimiento del número de habitantes requiere una infraestructura de transporte adecuada para evitar la congestión y facilitar la movilidad dentro y fuera de la ciudad.

*Fig. 5 - Villa 31, construcción sin reglas ni técnicas apropiadas*

*Fuente: https://www.alamy.com/stock-photo/villa-31-retiro.html?sortBy=relevant*

El crecimiento demográfico exige una planificación urbana cuidadosa para garantizar que las ciudades se desarrollen de manera sostenible y equitativa, incluyendo una zonificación adecuada, la planificación del uso del suelo y la creación de espacios públicos.

El crecimiento urbano lleva consecuentemente a una mayor presión sobre el medio ambiente, la contaminación del aire y del agua, la generación de residuos y la pérdida de espacios verdes, por lo que deben adoptarse prácticas sostenibles para mitigar estos impactos.

Dado que las ciudades se constituyen en centros de diversidad y actividad cultural, el crecimiento desmedido de la población puede traer cambios sociales y culturales.

En síntesis, el crecimiento demográfico es un motor clave del crecimiento urbano, influyendo en todos los aspectos de la vida en las ciudades, y éstas deben adaptarse a estos cambios mediante una planificación y gestión adecuadas para asegurar que el crecimiento sea sostenible y beneficioso para todos sus residentes.

## La Agenda 2023 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En el Septuagésimo Período de Sesiones de las Naciones Unidas, realizado en la ciudad de Nueva York (USA), se aprobó el Documento Final de la Cumbre de las Naciones: "*Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*", en el que se propone un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, contenidos en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Estos objetivos constituyen un marco de referencia universal para ser aplicado a todos los países, por tener tareas pendientes en relación con el desarrollo sostenible. Para el logro de las múltiples dimensiones del desarrollo sostenible resumidas en los ODS todos los Estados deben enfrentarse a retos comunes e individuales, siguiendo los lineamientos generales expuestos en 169 metas, según 231 indicadores.

Los ODS son universales, por cuanto constituyen un marco de referencia universal para ser aplicado a todos los países, donde todos tienen tareas pendientes en relación con el desarrollo sostenible. Para el logro de las múltiples dimensiones del desarrollo sostenible resumidas en los ODS los Estados deberán enfrentar retos comunes e individuales.

Además, son transformadores porque constituyen un programa para la gente, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas, mediante un cambio de paradigma en relación con el modelo tradicional de desarrollo hacia un desarrollo sostenible que integra la dimensión económica, la social y la medioambiental, proporcionando una visión transformadora para un desarrollo sostenible centrado en las personas y el planeta, basado en los derechos humanos, y en la dignidad de las personas.

Por último, los ODS son civilizatorios, porque la Agenda 2030 contempla un mundo donde prime el respeto universal hacia la igualdad y la no discriminación, tanto entre los países como en el interior de ellos. En cuanto a la igualdad, corresponde a la responsabilidad de todos los Estados respetar, proteger y promover los derechos humanos, sin distinción alguna de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de otro tipo, origen nacional o social, propiedad, nacimiento, discapacidad o cualquier otra condición.

En función de estos conceptos, debemos emprender acciones indispensables para el logro de estos objetivos:

- Reflexionar sobre la importancia de lograr una relación armoniosa entre los seres humanos y la Naturaleza.
- Reconocer que la Armonía con la Naturaleza es fundamental para lograr un verdadero desarrollo sostenible.
- Permanecer en consonancia con las medidas adoptadas en todo el mundo para:
    - proteger la biodiversidad;
    - modificar las modalidades de consumo y producción;
    - combatir los efectos adversos del cambio climático;
    - poner fin a la contaminación por plásticos;
    - construir comunidades resilientes; y,
    - reducir la desigualdad en las generaciones presentes y futuras.

Al comienzo del siglo XX, ni la sociedad en su conjunto, ni la comunidad científica y tecnológica en particular, poseía la capacidad suficiente para alterar los sistemas ecológicos. Si bien a finales del siglo XX ya se pudo alcanzar esta capacidad, el proceso de modificación y deterioro del medioambiente es hoy una realidad contundente.

Son notorios los cambios producidos en la atmósfera (calentamiento global, agujero de ozono, etc.), en el suelo (vertederos ilegales, basurales, etc.), en el agua (derretimiento de los glaciares, desprendimientos en la Antártida, contaminación de los ríos, etc.), en las plantas (desertificación, agotamiento de recursos forestales, alimentos transgénicos, etc.), en los animales (clonación, extinciones masivas, etc.), en las relaciones entre éstos.

La Arquitectura no puede estar ajena a este compromiso que impone respeto y responsabilidad.

En un mundo convulsionado por las pestes, los cinco puntos de la arquitectura racionalista, planteados por Le Corbusier, dieron un primer paso hacia esta búsqueda de acercamiento a la Naturaleza, con la propuesta de la “terraza jardín”, que hoy se manifiesta en los “techos verdes”, y sus derivaciones hacia las “fachadas verdes”, los “bosques verticales”, etc.

Como arquitectos, componedores de espacios habitables, cumplimos un rol excepcional que nos compromete ante las necesidades de la sociedad y la protección de nuestro planeta, para lo cual arquitectos contamos con las herramientas necesarias y adecuadas que nos permiten contribuir en esta empresa de características globales.

## La Arquitectura bioinspirada

En un capítulo aparte, pero no por eso desvinculado de esta cuestión, Bryony Schwan y Janine Benyus crean el Biomimicry Institute, en 2006, en Missoula (Montana, Estados Unidos), imbuidos de la necesidad de producir un acercamiento a la Naturaleza y fundamentalmente, lo que ésta nos deja como enseñanza. Complementariamente, el libro de Benyus "*Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*" ("*Biomímesis. Cómo la ciencia innova inspirándose en la Naturaleza*", en su versión en español), forma parte de los orígenes y trabajos posteriores inspirados en la Biomímesis.

La arquitectura bioinspirada es una filosofía contemporánea que busca soluciones sostenibles en la Naturaleza mediante la comprensión de las normas que las rigen. Es un enfoque multidisciplinario que sigue los principios naturales que funcionan mejor que muchas de las tecnologías más avanzadas de la actualidad, porque consumen menos energía y no producen residuos ni dejan huellas. En manos de los arquitectos se centra el compromiso de ponerlos en práctica, con el objeto de que funcionen como el sistema natural que los inspiró.

Por su parte, la arquitectura de la resiliencia utiliza procesos naturales y vegetación local para la gestión del agua, de la tierra, de la temperatura y de la calidad del aire, con el objetivo de crear entornos urbanos más saludables. En cualquier ciudad, la arquitectura de la resiliencia se refiere a las áreas naturales que proporcionan hábitat, protección contra inundaciones, aire y agua limpios, alimentos y recreación, incluyendo sistemas de gestión de aguas pluviales y drenaje que emulan el comportamiento de la Naturaleza, almacenando agua para mejorar su calidad.

Enfocar la resiliencia hacia la sostenibilidad es centrarse en desarrollar la habilidad para superar los cambios inesperados. Más allá de considerar a las personas como causantes externos de las dinámicas de los ecosistemas, se estudia cómo formar parte e interaccionar con la biosfera (esa esfera de aire, agua y tierra que rodea al planeta), en la que se encuentran todas las formas de vida. El ser humano depende de la biosfera e interacciona con ella a través del uso de los diferentes servicios ecosistémicos: el agua que usa para cocinar y beber, los cultivos que produce para alimentarse, la regulación del clima y los vínculos que establece con los ecosistemas.

En cuanto a la protección frente al medio ambiente y sus depredadores Santibáñez Saucedo explica en su libro “Biodiseño” algunas propiedades de los animales: control de la temperatura, gestión del agua, impermeabilización y control de humedad, ventilación y renovación del aire, gestión de residuos, técnicas constructivas, etc.

Una Arquitectura sostenible/sustentable debe necesariamente identificarse con los ODS de las Naciones Unidas, y tener presentes las Conclusiones contenidas en el Informe “Armonía con la Naturaleza” (Naciones Unidas, 2020). En este informe, “*el Secretario General destaca los logros alcanzados en el segundo semestre de 2019 y el primero de 2020 que siguen poniendo de manifiesto un cambio de paradigma en la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, de una sociedad centrada en el ser humano a otra centrada en la Tierra*”

Son muchos y variados los ejemplos de propuestas de una arquitectura que, en uno u otro sentido, aporta soluciones que tienen relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El trazado de las ciudades modernas, basado en la distribución en retícula propuesta por Hipódamo de Mileto (s. V a.C), ofrece una nueva concepción urbanística para lograr una mejor orientación de las calles, con ventilación cruzada y una distribución apropiada de los canales de desagüe urbano (Fig. 6).

*Fig. 6: Plano de Mileto.*

*Fuente: https://ellegadodehipodamos.files.wordpress.com/2015/11/mileto.jpg*

En un mundo acuciado por la peste que asoló a finales del siglo XIX y principios del XXl, los cinco puntos de la arquitectura racionalista, planteados por Le Corbusier, dieron un primer paso hacia la búsqueda de un acercamiento a la Naturaleza, con la propuesta de la "terraza jardín", que hoy se manifiesta en los "techos verdes", y sus derivaciones hacia las "fachadas verdes", los "bosques verticales", etc. La ventana corrida horizontal también contribuyó para lograr espacios mejor ventilados.

## El Desafío Urbano

> "*Las ciudades son hervideros de ideas, comercio, cultura, ciencia, productividad, desarrollo social y mucho más. En el mejor de los casos, las ciudades han permitido a las personas progresar social y económicamente. Ahora bien, son muchos los problemas que existen para mantener ciudades de manera que se sigan creando empleos y prosperidad sin ejercer presión sobre la tierra y los recursos. Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la escasez de vivienda adecuada y el deterioro de la infraestructura. Los problemas que enfrentan las ciudades se pueden vencer de manera que les permita seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza. El futuro que queremos incluye a ciudades de oportunidades, con acceso a servicios básicos, energía, vivienda, transporte y más facilidades para todos*." (Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 11. Agenda 2030, Naciones Unidas, 2015)

El ODS 11 propone cuatro Metas con seis Indicadores para lograr, hasta 2030, que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

De esta manera, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales. 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, incrementar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo y, por último, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adopten e implementen 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 la reducción del riesgo de desastres y la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.

Paulatinamente se irá comprobando el cumplimiento según sea la proporción de la población urbana que vive en barrios marginales, asentamientos informales o viviendas inadecuadas, la relación entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población y la proporción de ciudades que cuentan con una estructura de participación

directa de la sociedad civil en la planificación y la gestión urbanas y funcionan con regularidad y democráticamente.

Un indicador base será el total de gastos (públicos y privados) per cápita destinados a la preservación, protección y conservación de todo el patrimonio cultural y natural, desglosado por tipo de patrimonio (cultural, natural, mixto y reconocido por el Centro del Patrimonio Mundial), nivel de gobierno (nacional, regional y local o municipal), tipo de gastos (gastos de funcionamiento o inversiones) y tipo de financiación privada (donaciones en especie, financiación procedente del sector privado sin fines de lucro y patrocinio).

Por último, será imprescindible verificar el número de países que adoptan y aplican estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, y la proporción del apoyo financiero a los países menos adelantados que se asigna a la construcción y el reacondicionamiento con materiales locales de edificios sostenibles, resilientes y eficientes en el uso de recursos.

## Estudio de casos

❖ ***Ciudades esponja***

Las **ciudades esponja** son un concepto de planificación urbana que busca abordar los problemas de gestión del agua en entornos urbanos. Este enfoque se centra en la creación de espacios que puedan absorber, almacenar, filtrar y liberar agua de manera sostenible, imitando las propiedades de una esponja. La idea es transformar las ciudades en entornos resilientes que respondan eficazmente a las inundaciones y sequías, promoviendo una mejor gestión del agua.

Se caracterizan por la incorporación de espacios verdes, como parques, jardines, azoteas verdes y muros vegetales, que ayudan a absorber y gestionar el agua de lluvia. Estos espacios no óolo mejoran la estética urbana, sino que también actúan como filtros naturales para el agua, mejorando su calidad antes de que ingrese a los sistemas.

Se implementan sistemas de sistemas de drenaje urbano sostenible, como techos verdes, pavimentos permeables, zanjas de infiltración y humedales construidos, que permiten la infiltración y la gestión natural del agua de lluvia. Estos sistemas ayudan a reducir el riesgo de inundaciones al desacelerar el flujo de agua y permitir que el suelo la absorba.

Las ciudades esponja están diseñadas para ser resilientes frente a eventos climáticos extremos, como lluvias torrenciales y sequías. Al mejorar la capacidad de absorción y almacenamiento de agua, estas ciudades pueden manejar mejor los cambios en los patrones de precipitación ayudando a mitigar los efectos del cambio climático y promueve la sostenibilidad a largo plazo.

Fomentan la participación ciudadana y la educación sobre la gestión del agua y la sostenibilidad, incluyendo además la creación de espacios de aprendizaje y la promoción de prácticas de conservación del agua entre los residentes. Estas iniciativas educativas ayudan a aumentar la conciencia sobre la importancia de la gestión del agua y a involucrar a la comunidad en la protección de los recursos hídricos.

Al absorber y gestionar el agua de lluvia, se reduce el riesgo de inundaciones urbanas. Además, los sistemas de filtración natural ayudan a m**ejorar la calidad del agua**.

La creación de espacios verdes que mejoran la biodiversidad y la calidad de vida urbana.

La recolección y reutilización del agua de lluvia contribuyen a la conservación de los recursos hidráulicos.

Por todo lo expuesto, las ciudades representan un enfoque innovador para la gestión del agua en entornos urbanos, promoviendo la sostenibilidad, la resiliencia y el bienestar de sus habitantes. A través de la infraestructura verde y la gestión

Algunos ejemplos de ciudades esponja:

Wuhan (China) ha implementado, como parte de un proyecto a nivel nacional, soluciones de ciudad esponja con la creación de parques inundables, pavimentos permeables y lagos artificiales funcionan como áreas de retención de agua, ayudando a gestionar las intensas lluvias que afectan a la ciudad, reduciendo el riesgo de inundaciones (Figura 7).

*Fig.7 – Wuhan, China, ciudad esponja. Fuente:*
*https://www.nationalgeographicla.com/tema/contenido/historia/ciudades*

Shenzhen (China) ha implementado un enfoque de ciudad esponja para gestionar sus recursos hídricos y mitigar las inundaciones. Se han creado parques y espacios verdes que actúan como áreas de retención de agua, junto con sistemas de drenaje sostenible.

Los Ángeles (EE.UU.) ha adoptado el carácter de ciudad esponja mediante la creación de áreas verdes y la instalación de sistemas de drenaje sostenibles para manejar las precipitaciones y reducir el impacto de las inundaciones en la ciudad.

Rotterdam (Países Bajos) ha implementado múltiples soluciones de ciudad esponja, como plazas subterráneas que pueden convertirse en estanques temporales de agua durante lluvias intensas. Además, su enfoque en infraestructura verde y la reutilización del agua pluvial posiciona a esta ciudad como un líder en este concepto.

Nueva York (EE. UU.) ha adoptado estrategias de ciudad esponja para enfrentar el aumento del nivel del mar y las lluvias torrenciales, implementando techos verdes, parques urbanos que almacenan agua y sistemas de drenaje sostenible.

- ***Ciudades biofílicas***

Las **ciudades biofílicas** son un concepto de planificación urbana que se centra en la integración de elementos naturales en entornos urbanos para mejorar la calidad de vida de los habitantes y fomentar una conexión más profunda con la Naturaleza. El término "biofilia" se refiere al amor por la vida o la afinidad innata que los seres humanos sienten hacia la Naturaleza. Este enfoque busca crear ciudades que no sean solo sostenibles, sino también que promuevan el bienestar físico y mental de sus residentes.

Se caracterizan por incorporar parques, jardines, azoteas verdes y espacios públicos que integran la Naturaleza en la vida urbana. Estos espacios no sólo proporcionan áreas recreativas, sino que también contribuyen a la biodiversidad y la mejora de la calidad del aire.

La arquitectura y el urbanismo biofílicos utilizan materiales naturales y patrones de diseño que imitan las formas y estructuras encontradas en la Naturaleza. Esto incluye el uso de formas orgánicas, colores naturales y elementos de agua.

Se prioriza el acceso fácil y directo a la Naturaleza para todos los residentes, incluyendo senderos peatonales, espacios para actividades al aire libre y la proximidad a áreas naturales como ríos, lagos y bosques.

Se implementan estrategias para fomentar la biodiversidad en entornos urbanos, como la creación de hábitats para aves, insectos y otras especies. Esto contribuye a la salud ecológica de la ciudad y proporciona beneficios ecológicos.

Las ciudades biofílicas fomentan la movilidad sostenible, promoviendo el uso de bicicletas y el transporte público, lo que reduce la dependencia del automóvil y mejora la calidad del aire y desarrollando programas educativos y de concientización para involucrar a la comunidad en prácticas sostenibles y en la protección del medio ambiente, mediante talleres, eventos comunitarios y actividades escolares relacionadas con la Naturaleza.

La conexión con la Naturaleza ha demostrado tener efectos positivos en la salud mental, reduciendo el estrés, la ansiedad y la depresión. La presencia de elementos naturales puede mejorar la concentración y la creatividad, lo que resulta en una mayor productividad en entornos laborales y educativos. Los espacios verdes ayudan a mitigar el efecto de "isla de calor" en las ciudades, proporcionando sombra y enfriamiento natural. Las plantas y árboles urbanos ayudan a filtrar contaminantes y mejorar la calidad del aire, contribuyendo a la salud pública. Los espacios biofílicos pueden servir como puntos de encuentro social, fomentando la cohesión y la interacción entre los residentes.

En muchas ciudades densamente pobladas, puede ser un desafío encontrar espacio suficiente para crear áreas verdes significativas.

La implementación de proyectos biofílicos puede requerir inversiones iniciales significativas, lo que podría constituir un obstáculo para ciudades con presupuestos limitados. Los espacios verdes requieren un mantenimiento continuo para asegurar que se mantengan saludables y accesibles.

No obstante, las **ciudades biofílicas** representan un enfoque innovador y sostenible para el desarrollo urbano, buscando restaurar la conexión entre los seres humanos y la Naturaleza en entornos urbanos. Al integrar elementos naturales en el diseño y la planificación urbana, estas ciudades no sólo buscan ser sostenibles, sino también mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Algunos ejemplos de ciudades biofílicas:

**Singapur** es conocida por su enfoque en la biofilia en el diseño urbano, incluyendo proyectos como los Gardens by the Bay, donde se integran tecnología y naturaleza, y el Bosco Verticale, un par de torres residenciales cubiertas de vegetación. Además, ha incorporado extensas zonas verdes y sistemas de recolección de agua de lluvia en sus áreas urbanas, con un enfoque especial en la reutilización del agua en parques y espacios públicos (Figura 8).

*Fig. 8 – Singapur, ciudad biofílica. Fuente: https://grant-associates.uk.com/projects/gardens-by-the-bay*

Copenhague (Dinamarca) ha desarrollado un plan de infraestructura verde que incluye áreas de retención de agua y pavimentos permeables. Estas estrategias ayudan a gestionar el agua de lluvia y reducir el riesgo de inundaciones, al tiempo que mejoran la calidad de vida urbana. Como respuesta a las grandes inundaciones sufridas de 2011, Copenhague adoptó un plan maestro de ciudad esponja que incluye la instalación de jardines pluviales y zonas de retención de agua para reducir la escorrentía y mejorar la gestión hídrica.

❖ ***Ecociudades***

Las **ecociudades** son un modelo de desarrollo urbano sostenible que busca reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, integrando principios ecológicos en su planificación, construcción y funcionamiento. Estas ciudades se basan en una simbiosis entre la Naturaleza y la tecnología para crear entornos urbanos más eficientes y respetuosos con el medio ambiente.

Una de las principales características de las ecociudades es la reducción del consumo de energía y el uso de fuentes de energía renovables. Esto incluye la instalación de paneles solares, parques eólicos y otras fuentes limpias, con el objetivo de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las ecociudades incorporan espacios verdes como parques, jardines, techos verdes y paredes vegetales, que no solo mejoran la calidad del aire y reducen la temperatura, sino que también contribuyen a la biodiversidad y al bienestar de los ciudadanos, priorizando la reducción del uso de automóviles privados y promoviendo el empleo del transporte público, bicicletas y opciones de movilidad eléctrica. Muchas ecociudades planifican redes peatonales y ciclovías para facilitar el transporte limpio.

La recolección y reutilización del agua es clave en las ecociudades, implementando sistemas para captar y reutilizar el agua de lluvia, además de promover el uso de tecnologías eficientes que reduzcan el consumo de agua en los hogares y edificios.

Los edificios se diseñan con materiales ecológicos, reciclables y de bajo impacto ambiental. Incorporan tecnologías de eficiencia energética, como aislamiento térmico, iluminación natural y sistemas de ventilación pasiva.

Las ecociudades fomentan la reutilización y el reciclaje de materiales, minimizando los residuos y maximizando el aprovechamiento de los recursos. El objetivo es implementar un modelo de economía circular que reduzca la generación de desechos y cierre el ciclo de vida de los productos, fomentando la producción local de alimentos, mediante huertos urbanos, granjas verticales o agricultura comunitaria, reduciendo la huella ecológica asociada al transporte de alimentos y promoviendo la autosuficiencia alimentaria.

Las ecociudades incorporan tecnologías inteligentes para optimizar el uso de los recursos y mejorar la calidad de vida incluyendo sistemas de monitoreo y control del consumo energético, transporte público inteligente y gestión de residuos mediante sensores.

El diseño de una ecociudad tiende a mejorar la calidad de vida, garantizando el acceso a servicios esenciales, espacios públicos de calidad y una distribución equitativa de los recursos fomentando la participación ciudadana y el sentido de comunidad.

Al optimizar el uso de energía, agua y recursos, las ecociudades reducen significativamente las emisiones de carbono y otros contaminantes. La integración de espacios verdes, aire limpio y la promoción de un entorno saludable contribuyen al bienestar físico y mental de los habitantes.

Las ecociudades están mejor preparadas para enfrentar los desafíos del cambio climático, como el aumento de las temperaturas, la escasez de agua y las inundaciones, gracias a su infraestructura y planificación sostenible.

**Su d**esarrollo impulsa la creación de empleos en sectores relacionados con la sostenibilidad, como la energía renovable, la gestión de residuos y la construcción ecológica.

Las ecociudades representan un modelo urbano del futuro, donde se busca crear un equilibrio entre las necesidades humanas y la preservación del medio ambiente, integrando soluciones tecnológicas, sociales y ecológicas que promuevan una vida sana y sostenible.

Algunos ejemplos de ecociudades:

**Vauban (Alemania)** es un barrio de la ciudad de Friburgo, considerado un ejemplo de ecociudad, donde se prioriza la energía solar, el transporte público, la movilidad en bicicleta y un estilo de vida sostenible. La mayoría de los edificios son de energía cero, y el reciclaje es una parte clave de la vida cotidiana (Figura 9).

*Fig. 9 – Vauban, Alemania, ecociudad. Fuente: https://apolitical.co/solution-articles/es/pequeno-barrio-aleman-se-convirtio-en-uno-de-los-mundos-mas-verdes*

**Ciudad de Masdar (Emiratos Árabes Unidos)** es pionera en el desarrollo de una ciudad con cero emisiones de carbono y totalmente dependiente de energías renovables. La

ciudad está diseñada para ser autosuficiente, con vehículos eléctricos, sistemas de gestión de residuos avanzados y una arquitectura bioclimática.

❖ ***Ciudades resilientes***

Las **ciudades resilientes** son aquellas capaces de **anticiparse, resistir, adaptarse y recuperarse** ante desafíos y crisis, ya sean naturales, económicos o sociales. Este concepto está vinculado a la capacidad de las ciudades para enfrentar problemas complejos como el cambio climático, desastres naturales, crisis económicas, pandemias y otros eventos disruptivos sin perder su funcionalidad básica ni comprometer el bienestar de sus habitantes.

Las ciudades resilientes realizan análisis continuos para identificar las áreas más vulnerables a amenazas como inundaciones, terremotos, incendios, pandemias o fallos en infraestructuras.

Estas ciudades tienen protocolos de acción y planes de respuesta rápida para mitigar el impacto de los desastres. Su infraestructura de las ciudades resilientes está diseñada para adaptarse a cambios y resistir daños. Por ejemplo, edificios que pueden soportar terremotos, sistemas de drenaje que pueden manejar lluvias intensas o redes eléctricas que son más resistentes a interrupciones.

Por otra parte, promueven el uso de tecnologías sostenibles como las energías renovables, la reutilización del agua, la construcción ecológica y la reducción de las emisiones de carbono.

Las ciudades resilientes cuentan con economías que pueden ajustarse a las perturbaciones globales, incluyendo fomentar la innovación, el emprendimiento, la tecnología y los mercados locales. En momentos de crisis, las ciudades resilientes tienen mecanismos para apoyar a las empresas locales y asegurar la estabilidad económica.

**P**romueven la participación activa de los ciudadanos en la toma de decisiones y en la gestión del riesgo, implementando una cultura de colaboración y solidaridad ante los retos comunes y fomentando la educación y concienciación sobre los riesgos y cómo actuar en situaciones de emergencia.

La resiliencia urbana implica una gestión adecuada y sostenible de los recursos naturales. Esto incluye la protección de fuentes de agua, el uso eficiente de la energía y la creación de espacios verdes que ayudarán a mitigar el impacto del cambio climático. También implica adaptarse a los cambios climáticos, como el aumento de las temperaturas o la escasez de agua.

Las ciudades resilientes aprovechan la tecnología para mejorar su capacidad de respuesta. El uso de **sensores inteligentes, big data, internet de las cosas (IoT) y sistemas de alerta temprana** permite un monitoreo constante y respuestas rápidas ante posibles amenazas.

Implementan herramientas para gestionar el tráfico, mejorar la eficiencia energética y optimizar el uso de recursos.

Fomentar sistemas de transporte integrados y sostenibles que permitan la movilidad de personas y bienes de manera eficiente y flexible, promoviendo el uso de transporte público, bicicletas y sistemas compartidos para reducir la dependencia del automóvil y disminuir el impacto ambiental.

Las ciudades resilientes se recuperan más rápidamente tras una crisis, minimizando las pérdidas y las interrupciones, por estar mejor preparadas para afrontar los impactos del cambio climático, como inundaciones, olas de calor o tormentas intensas.

La participación ciudadana y la diversificación económica aseguran que la ciudad pueda mantener un nivel de bienestar y prosperidad a largo plazo, mediante la sostenibilidad y el diseño de infraestructuras eficientes que ofrecen un entorno más habitable y seguro para sus habitantes.

Este enfoque es clave para asegurar que las ciudades del futuro no sólo sobrevivan, sino que también prosperen ante cualquier desafío que puedan enfrentar.

Entre las ciudades que han desarrollado estrategias de podemos citar a **Nueva York**, que implementó el plan "OneNYC" tras el huracán Sandy, y **Copenhague**, que adoptó medidas para enfrentar el cambio climático y reducir el riesgo de inundaciones (Figura 10).

*Fig. 10 – BIG-U1_The-Harbor-Berm, New York, ciudad resiliente.*
*Fuente: https://www.archdaily.mx/mx/02-349702/big-u-big-la-vision-de-la-ciudad-de-nueva-york-por-rebuild-by-design*

### ❖ *Ciudades inteligentes*

Las **ciudades** inteligentes son entornos urbanos que utilizan tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar la eficiencia de los servicios urbanos, la calidad de vida de sus ciudadanos y el uso sostenible de los recursos. Las ciudades inteligentes se caracterizan por integrar datos y tecnologías para gestionar de manera eficiente sus infraestructuras, mejorar la gobernanza y fomentar la participación ciudadana.

Se caracterizan por el uso de Tecnología y Big Data, cuyos datos se recopilan a través de sensores, cámaras y otros dispositivos conectados para analizar el tráfico, el consumo de energía, la gestión del agua y otros servicios urbanos. Esta información permite a los responsables de la ciudad tomar decisiones más informadas y eficientes. El uso de **big data** y la **inteligencia artificial** permite predecir y gestionar de manera más eficiente los problemas urbanos, desde la congestión del tráfico hasta la distribución de los servicios públicos.

Las ciudades inteligentes promueven la movilidad mediante **sistemas de transporte inteligentes** que incluyen vehículos eléctricos, bicicletas compartidas, transporte público eficiente y tecnologías para reducir la congestión. La integración de aplicaciones móviles facilita el acceso a información en tiempo real sobre horarios de transporte, tráfico y opciones de rutas alternativas.

La **gestión del agua y la energía** en una ciudad inteligente se optimiza a través de tecnologías que monitorean el consumo en tiempo real y ajustan la oferta según la

demanda. Esto reduce el desperdicio y promueve el uso de energías renovables. Los edificios inteligentes están equipados con **sistemas de automatización** que optimizan el uso de luz, ventilación y climatización, mejorando la eficiencia energética.

Las **plataformas digitales** permiten a los ciudadanos participar activamente en la toma de decisiones mediante consultas, votaciones y feedback. Esto fomenta una **gobernanza participativa** y transparente, donde los habitantes de la ciudad influyen en la planificación y los servicios. Las aplicaciones y redes sociales permiten una comunicación fluida entre las administraciones locales y los ciudadanos para abordar problemas como la seguridad, la infraestructura y los servicios públicos.

Las ciudades inteligentes tienen **infraestructuras avanzadas** como redes eléctricas inteligentes (smart grids), semáforos inteligentes, sistemas de recolección de residuos automatizados y gestión de la energía. Estos sistemas interactúan entre sí para hacer que la ciudad funcione de manera más fluida y eficiente. La **construcción sostenible** y el uso de materiales innovadores también son parte de la infraestructura de una ciudad inteligente.

Una ciudad inteligente fomenta el uso de **energías renovables** como la solar o eólica, integrando sistemas de almacenamiento de energía para garantizar una distribución eficiente. Además, el uso de tecnologías inteligentes en edificios permite reducir el consumo energético a través de sistemas automatizados de iluminación y climatización.

La digitalización de servicios como la educación, la salud y la seguridad es un rasgo distintivo de las ciudades inteligentes. Los ciudadanos pueden acceder a servicios públicos a través de **plataformas en línea**, como citas médicas, consultas educativas o solicitudes de trámites burocráticos. En áreas de salud, por ejemplo, los **sistemas de telemedicina** permiten que los ciudadanos reciban atención médica a distancia.

Las ciudades inteligentes buscan reducir su huella ambiental mediante la **gestión eficiente de los residuos**, la promoción del reciclaje y la implementación de sistemas de reutilización de agua.

La **planificación urbana sostenible** fomenta la creación de espacios verdes, la reducción del consumo de energía y la implementación de soluciones de construcción ecológica.

La seguridad en las ciudades inteligentes se gestiona a través de **sistemas de vigilancia** con cámaras conectadas a redes de datos y controladas mediante inteligencia artificial. Esto permite una respuesta rápida a incidentes y la prevención de delitos. Además, **sensores en infraestructuras clave** ayudan a monitorear y prevenir situaciones de riesgo, como incendios o derrumbes.

El uso de la tecnología permite optimizar el funcionamiento de la ciudad, mejorando el uso de los recursos y reduciendo costos.

Las soluciones inteligentes mejoran el acceso a servicios esenciales, reducen el tiempo de viaje, mejoran la seguridad y fomentan la participación ciudadana.

Las ciudades inteligentes promueven la eficiencia energética, reducen la contaminación y optimizan el uso de recursos naturales, apoyando los esfuerzos por mitigar el cambio climático, y crean oportunidades para la innovación tecnológica y el desarrollo de nuevas industrias, impulsando la economía local.

Concretamente, representan una evolución del desarrollo urbano que se apoya en la tecnología para mejorar la calidad de vida, gestionar de manera más eficiente los recursos y fomentar la sostenibilidad. Estas ciudades están diseñadas para adaptarse a los retos del futuro, utilizando la tecnología como un medio para responder a las necesidades sociales, ambientales y económicas.

Algunos ejemplos de ciudades inteligentes

**Barcelona (España)** es pionera en el uso de tecnologías inteligentes para gestionar la energía, el agua y el tráfico. Además, ha implementado aplicaciones para que los ciudadanos puedan informar sobre problemas en su entorno, participar en decisiones públicas y acceder a servicios municipales en línea.

**Songdo (Corea del Sur)** es una ciudad inteligente de nueva construcción que utiliza tecnologías de automatización para gestionar el tráfico, el consumo de energía y la recolección de residuos. Sus edificios están equipados con sensores que optimizan el consumo de energía y garantizan un alto nivel de sostenibilidad.

**Singapur** es conocida por su enfoque en la **planificación urbana sostenible**, donde la tecnología se utiliza para mejorar la movilidad, el uso del agua y la energía, y la gestión

de residuos. Los ciudadanos pueden interactuar con los sistemas de la ciudad a través de aplicaciones móviles que permiten hacer seguimiento del transporte y los servicios públicos.

**Curitiba (Brasil)** es famosa por su diseño urbano sostenible y su enfoque en la creación de espacios verdes y la promoción del transporte público eficiente, integrando la naturaleza en la vida urbana Figura 11). Fue seleccionada como la más inteligente del mundo en el marco de la Smart City Expo World Congress 2023 en Barcelona.

*Fi. 11 – Curitiba, Brasil, ciudad inteligente, Fuente: https://ciudadesdelfuturo.org.ar/2023/12/01/sabias-que-curitiba-fue-elegida-la-ciudad-mas-inteligente-del-mundo/*

## Bibliografía

BENYUS, Janine M. (2012): *Biomímesis. Cómo la ciencia innova inspirándose en la Naturaleza*. Barcelona (España): Tusquets Editores S.A.

BRUNDTLAND, Gro Harlem et alt. (1987): *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro Futuro Común"*. Decisión 14/14, 14° Período de Sesiones. Asamblea General de las Naciones Unidas. Nairobi (Kenia), 8 al 19 de junio de 1987

GARCÍA SANTIBÁÑEZ SAUCEDO, Héctor F. (2007): *Biodiseño. Aportes Conceptuales de Diseño en las Obras de los Animales*. Tesis doctoral. Barcelona (España): Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona.

GONZÁLEZ GARCÍA, M.I., LÓPEZ CEREZO, J.A., LUJÁN LÓPEZ, J.L. (1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Madrid (España): Editorial Tecnos

MEADOWS, Donella H., MEADOWS, Dennis L., RANDERS, Jorgen y BEHRENS, William W. (1297): *los límites del crecimiento*. México (D.F.): Fondo de Cultura Económica

NACIONES UNIDAS (1972): *Declaración de Estocolmo*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo (Suecia)

NACIONES UNIDAS (1992): *Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro (Brasil)

NACIONES UNIDAS (2003): *La Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sustentable*. Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Johannesburgo (Sudáfrica)

NACIONES UNIDAS (2015): *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Asamblea General de las Naciones Unidas. Nueva York (USA)

NACIONES UNIDAS (2020): *Armonía con la Naturaleza*. Septuagésimo Quinto Período de Sesiones de las Naciones Unidas. . Nueva York (USA)

## Sitios web consultados


https://www.fluencecorp.com/es/que-es-una-ciudad-esponja/

https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2024/05/que-es-una-ciudad-esponja-y-como-ayuda-frente-a-las-inundaciones

https://onu-habitat.org/index.php/la-ciudad-esponja

https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2024/04/22/ciudades-esponjas-como-es-el-metodo-para-prevenir-inundaciones/

https://www.mascomunidad.org.ar/ciudades-esponja-una-solucion-basada-en-la-naturaleza-para-aprovechar-cada-gota-de-agua/

https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2024/05/ciudades-esponja-en-china-y-el-resto-del-mundo-descubre-donde-existen-estas-metropolis-inteligentes

https://www.mascomunidad.org.ar/ciudades-biofilicas-naturaleza-integrada-espacios-urbanos/

https://www.waterlogic.es/blog/que-son-las-ciudades-biofilicas/

https://qiarg.org/2021/06/30/ciudades-biofilicas-recuperar-la-relacion-con-la-naturaleza/

https://www.redalyc.org/journal/4779/477957975007/html/

https://www.newgreen.com.ar/ciudades-verdes-o-biofilicas/

https://www.aepjp.es/la-ciudad-biofilica-potencia-la-relacion-de-las-personas-con-la-naturaleza/

https://eadic.com/blog/entrada/las-5-ecociudades-del-planeta/

https://www.ambito.com/edicion-impresa/10-mejores-eco-ciudades-n3929963

https://blog.oxfamintermon.org/la-ecociudad-como-una-alternativa-sana-descubre-que-es/

https://www.hogarseco.com/ecociudades-eficiencia-energetica/

https://onu-habitat.org/index.php/desarrollando-ciudades-resilientes-2030-mcr2030

https://www.freiheit.org/es/latin-america/que-es-una-ciudad-resiliente

https://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/resilient-cities

https://globalcitieshub.org/es/resilient-cities-network/

https://ciudadesresilientes.org/

https://www.clarin.com/urbano/resiliencia-estrategia-urbana_0_HynY2rEov7l.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwmaO4BhAhEiwA5p4YLx1jFAIzBaOeiV1L5T_bt35T1eudFqsl9sMVUDf61iULgT_vjbWUUhoCtEIQAvD_BwE

https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/servicios-y-pais-digital/pais-digital/ciudades-inteligentes

https://www.repsol.com/es/energia-futuro/tecnologia-innovacion/smart-cities/index.cshtml

https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/que-es-una-smart-city-top-5-ciudades-inteligentes/

https://recia.com.ar/

https://www.iberdrola.com/innovacion/smart-cities

https://corporate.enelx.com/es/question-and-answers/what-is-a-smart-city