



EU

Ecosistema urbano

www.fotosaeriodcanarias.com





ÍNDICE

EU. ÁREA TEMÁTICA: [ECO]SISTEMA URBANO.	4
EU.1 EJE 1: LA NATURALEZA COMO ALIADA.	12
EU.1.1 Línea 1: Naturaleza como eje vertebrador de la ciudad. Simbiosis naturaleza-ciudad.	15
Integración de la naturaleza como aliada en el espacio urbano. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.	48
Integración de la naturaleza como aliada en el espacio urbano. Recomendaciones al modelo de ordenación.	54
EU.2 EJE 2: EQUILIBRIO, EFICIENCIA Y FUNCIONALIDAD URBANA	55
EU.2.1 Línea 1: Modelo de ciudad compacta, equilibrada y de proximidad.	58
Equilibrio y funcionalidad del modelo urbano compacto y de proximidad. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.	87
Equilibrio y funcionalidad del modelo urbano compacto y de proximidad. Recomendaciones al modelo de ordenación.	93
EU.2.2 Línea 2: Modelo urbano eficiente y sostenible.	99
Modelo urbano eficiente y sostenible. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.	120
Modelo urbano eficiente y sostenible. Recomendaciones al modelo de ordenación.	125
EU.2.3 Línea 3: Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del cambio climático.	134
Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del Cambio Climático. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.	157
Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del cambio climático. Recomendaciones al modelo de ordenación.	162
EU.3 EJE 3: ARQUITECTURA ADAPTADA Y RESILIENTE.	165
EU.3.1 Línea 1: Edificaciones eficientes y de consumo neutro.	169
Edificaciones eficientes y de consumo neutro. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.	180
Edificaciones eficientes y de consumo neutro. Recomendaciones al modelo de ordenación.	184
EU.3.2 Línea 2: Sistemas constructivos como herramienta de resiliencia.	186
Sistemas constructivos como herramienta de resiliencia. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.	198
Sistemas constructivos como herramienta de resiliencia. Recomendaciones al modelo de ordenación.	202
EU.3.3 Línea 3: Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado.	204
Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.	223



<i>Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado. Recomendaciones al modelo de ordenación.....</i>	<i>229</i>
EU.4 EJE 4: BIENESTAR Y SALUD.....	231
EU.4.1 Línea 1: Salud integral.....	237
<i>Salud integral. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.</i>	<i>245</i>
<i>Salud integral. Recomendaciones al modelo de ordenación.....</i>	<i>247</i>
EU.4.2 Línea 2: Confort ambiental.	248
<i>Confort ambiental. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.</i>	<i>263</i>
<i>Confort ambiental. Recomendaciones al modelo de ordenación.</i>	<i>266</i>
EU.4.3 Línea 3: Espacios de interacción social: La importancia de los vínculos afectivos.	269
<i>Espacios de interacción social. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.</i>	<i>274</i>
<i>Espacios de interacción social. Recomendaciones al modelo de ordenación.</i>	<i>276</i>



EU.

ÁREA TEMÁTICA: [ECO]SISTEMA URBANO.



DESAFÍO: Ordenar las ciudades mediante el fomento del equilibrio urbano, la diversidad de usos, el impulso a la regeneración de los tejidos existentes y la mejora de la calidad de vida. Caracterizar el ecosistema urbano, a la luz de la teoría general de los sistemas, haciendo hincapié en su proceso de formación, reintegrándolo en la naturaleza desde las distintas escalas geográficas que lo sustentan por medio de los mecanismos reguladores.

RELACIÓN DIRECTA CON OTRAS ÁREAS TEMÁTICAS:



[ECO]SISTEMA URBANO. NATURALEZA Y ALCANCE

Para entender la naturaleza y alcance de esta Área Temática se debe partir del significado del sistema urbano, entendido como el escenario o espacio urbanizado, ubicado en un territorio determinado, donde se desarrollan los distintos barrios, pueblos y ciudades, esto es; un sistema creado y organizado por la acción humana en el que se articulan diversas escalas, jerarquías y funcionalidades espaciales que se relacionan entre sí y con las personas que los habitan.

El sistema urbano, a pesar de no representar una gran extensión de territorio con relación al porcentaje de suelo rústico o despoblado, es el responsable de generar un porcentaje muy elevado de emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático, caracterizándose por consumir un gran porcentaje de recursos, ya que es en este sistema donde habita la mayor parte de la población y se producen la mayor parte de las actividades más contaminantes de las personas.

No sólo eso, el crecimiento actual de los espacios urbanos ha provocado una ocupación de territorios cada vez más extensos y discontinuos, lo que ha repercutido en mayores consumos de recursos y deriva en las denominadas ciudades difusas, donde las emisiones de CO₂ por habitantes son elevadas, como consecuencia asimismo de un notable incremento de la movilidad.

Además, con la dispersión de las ciudades y pueblos y el incorrecto diseño urbano se ha perdido funcionalidad y eficiencia, acompañada de una falta de elementos naturales, denominada infraestructura verde, lo que va en detrimento de la adaptación a algunos impactos del cambio climático.

Buscar este equilibrio entre la naturaleza y el sistema urbano es fundamental, por lo tanto, para asegurar la salud y el bienestar de la ciudadanía.



“Este proceso global de urbanización (en muchas ciudades españolas en tres décadas se ha duplicado y en ocasiones triplicado el suelo ocupado en toda la historia) supone tal consumo de recursos y tan elevado impacto contaminante sobre el conjunto de ecosistemas de la Tierra, que las incertidumbres creadas por ello nos llevan a afirmar que estamos inmersos en un proceso que no nos asegura el futuro y por ello es insostenible. Hoy se puede afirmar que las ciudades son los sistemas que mayor impacto generan en el planeta y, por esto, sabemos que la batalla de la sostenibilidad la vamos a ganar o la vamos a perder en base a la organización y la gestión urbanas que desarrollemos a partir de ahora “El libro verde español del medioambiente urbano”.

Es evidente, en buena lógica, el importante papel que ocupa la adecuada planificación del **sistema urbano** en la lucha contra el cambio climático, pues en el mismo es donde se tienen que producir mayores cambios para reducir las vulnerabilidades de las ciudades canarias frente a las consecuencias inevitables del cambio climático.



El sistema urbano ocupa un 5,83% del territorio canario y supone alrededor del 70% de las emisiones de GEI.

En Canarias el 75,13% de la población se concentran en las ciudades y pueblos, sin contemplar la población turista flotante (255.000 plazas turísticas en 2019).

Dicho esto, cobra especial interés abordar el [Eco] sistema urbano, entendiéndose como el espacio antropizado creado por la humanidad, conformado por las ciudades o pueblos –escena urbana-, donde habita e interactúa la población y donde se conjugan e integran elementos del espacio natural y artificial, en una suerte de simbiosis.

El urbanismo hace referencia a la planificación y desarrollo del sistema urbano, no sólo en su parte material y espacial, sino también, tal y como definió Ildefonso Cerdá, en la manera y sistema en que están organizados y funcionan los distintos elementos que componen el organismo vivo que ocupa ese espacio material, haciendo referencia a un concepto interdisciplinario que relaciona los componentes físicos con la actividad humana que se desarrolla en un espacio. (Rueda, S. 2001).

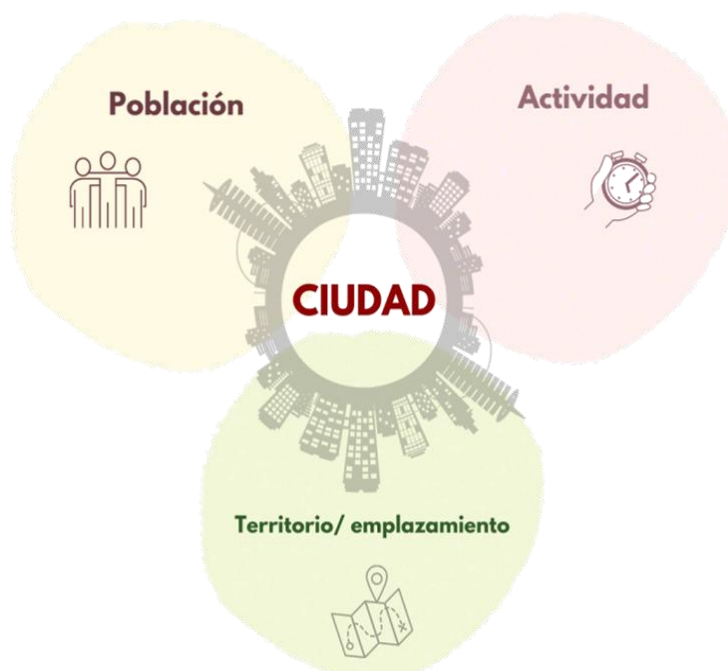


Figura 1. Elementos de interrelación en la ciudad. Fuente: Elaboración propia.

La **escena urbana**, por lo tanto, es una **pieza clave en la sostenibilidad global del sistema urbano**, ya que articula el conjunto de piezas que conforman la ciudad a partir de un modelo de movilidad de la ciudadanía y de accesibilidad a los equipamientos y servicios en términos de proximidad y diversificación de focos, resultando necesario reforzar la adecuación bioclimática de los tejidos urbanos, contribuyendo a la mejora de las condiciones ambientales, de salud y de calidad de vida de las personas y al incremento de la biodiversidad.

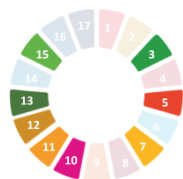
Lograr un [Eco] sistema urbano, para por llevar a cabo una **correcta, eficiente e integrada planificación urbanística**, partiendo del análisis de la relación que una ciudad o población establece con el entorno natural más inmediato, con otros núcleos de población y sus actividades y, a su vez, las sinergias internas del propio sistema urbano, de manera que en la ordenación de los espacios urbanos se conciba como parte integrante el espacio natural y sus interrelaciones, además de las necesidades de la población en cuanto a usos y actividades, economía y bienestar, para alcanzar una meditada solución que permita diseñar un ecosistema urbano que logre reducir las emisiones GEI y que sea resiliente para hacer frente al cambio climático.

Por tanto, abordando la planificación urbanística a través de modelos de ordenación que apuesten eficientemente por las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático.

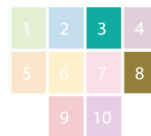
Y esto último, precisamente, el lo que persigue esta Área Temática de [Eco] **sistema urbano**, directamente relacionada, además, con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, teniendo alguno de ellos mayor protagonismo a razón de esta materia.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



OBJETIVOS DE LA AGENDA URBANA ESPAÑOLA



Así, el **ODS 11 Ciudades y Comunidades Sostenible**, ya que en las ciudades, además de producirse más del 60% del PIB mundial, también se produce un alto porcentaje de las emisiones de carbono mundiales y del uso de recursos, debido a la rápida urbanización, lo que tiene como resultado un número creciente de habitantes en barrios marginales, infraestructuras y servicios inadecuados y sobrecargados (como la recogida de residuos y los sistemas de agua y saneamiento, carreteras y transporte), conllevando un incremento de la contaminación del aire y del crecimiento urbano incontrolado.

A ello se añade circunstancias sobrevenidas como las pandemias o la intrusión de enfermedades hasta el momento poco habituales, que ponen de manifiesto la vulnerabilidad de las zonas urbanas pobres y densamente pobladas del sistema urbano, resultando una seria amenaza para la salud pública, la economía y el tejido social.

En consecuencia, esta área temática recoge el testigo, conformándose por una serie de ejes de integración y líneas de análisis que tratan de desarrollar algunas de las metas del referido **ODS 11**, así como con el **ODS 12, Producción y consumo responsables**, para lograr una gestión sostenible de los recursos y reducir la generación de los mismos mediante la reutilización y reciclaje.

De otro lado, los objetivos de desarrollo sostenible que también tienen representatividad y su encaje está transversalizado en este área temática, son el **ODS 3 Salud y bienestar**, ya que el diseño de las ciudades debe garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades de toda la ciudadanía para un desarrollo sostenible, el **ODS 5 Igualdad de Género** y el **ODS 10 Reducción de las desigualdades**, ya que la ordenación de las ciudades y asentamientos debe garantizar el principio universal de igualdad entre mujeres y hombres, atendiendo a crecimientos compactos, a fin de dar respuesta a las necesidades reales y potenciales garantizando un uso eficiente y equilibrado favoreciendo la mejora de la calidad de vida en atención a parámetros de género y promoviendo el equilibrio y la cohesión social como elemento clave para un desarrollo sostenible y equilibrado.

Y también el **ODS 7 Energía asequible y no contaminante**, que ya se desarrolla específicamente en el área temática de metabolismo territorial, así como el **ODS 15 Vida de Ecosistemas terrestres**, que tiene su desarrollo específico en el Área temática de Territorio, Paisaje y Biodiversidad.



De otra parte, se tiene en consideración los **Objetivos de la Agenda urbana Española (AUE)**, amplios y ambiciosos, a los que responde este marco estratégico, que se compone de 10 objetivos a conseguir y de una lista de posibles líneas de actuación a desplegar por cada uno de los actores que desee comprometerse con la Agenda, pues el modelo territorial y urbano por el que apuesta la **AUE** se inspira en el principio del desarrollo territorial y urbano sostenible que establece la legislación estatal sobre suelo y rehabilitación urbana y que ya contienen numerosas leyes urbanísticas autonómicas como la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.

Así, el siguiente **diagrama de impactos** ofrece una visión holística y sintética de los principales riesgos e impactos que se consideran más relevantes para la presente Área temática:



Figura 2.Esquema de impactos del cambio climático sobre el AT [Eco] Sistema Urbano. Fuente: Elaboración propia a partir de IPCC, 2014.

En definitiva, persiguiendo por medio de esta Área Temática que la ordenación urbanística de las ciudades y poblaciones de Canarias se lleve a cabo de tal manera que se fomente el equilibrio e interrelación del espacio urbano y natural, la diversidad de usos, el impulso a la regeneración de los tejidos existentes y la mejora de la calidad de vida, reintegrando el espacio urbano preexistente en la naturaleza.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA

Desde el [Eco]Sistema Urbano se analizan los elementos que componen el espacio urbano, de manera que a través de una correcta planificación y ordenación del modelo



urbano se puedan alcanzar unos parámetros de eficiencia en el consumo de los recursos, lo que se logra a través de un diseño equilibrado y funcional del conjunto usos y actividades dirigidos a garantizar la accesibilidad, la proximidad, el confort, bienestar y la salud de las personas, integrando la naturaleza como eje vertebrador del espacio urbano y transitando hacia un modelo de resiliencia en el tejido de las urbanizaciones y edificaciones frente a los efectos del Cambio climático.

Por lo tanto, para abordar el desarrollo de este Área Temática y, concretamente, desgranar su estructura y composición, se parte de cuatro Ejes de integración que tratan diferentes aspectos y que, a su vez, se desarrollan en líneas de análisis, a través de las cuales se puede obtener un diagnóstico, unas medidas y unos criterios dirigidos a dar pautas para las diferentes escalas de intervención urbanística.

De esa manera, esta Área Temática se divide, a su vez, en los **EJES DE INTEGRACIÓN** que seguidamente se anuncian:

La Naturaleza como Aliada; en este Eje se aborda la necesidad de renaturalizar el sistema urbano, imbricando la infraestructura verde-azul en la planificación y el diseño de la ciudad potenciando los servicios ecosistémicos.

Gracias a la simbiosis naturaleza-ciudad se alcanzan las condiciones óptimas de confort ambiental urbano, sin ir más lejos, mediante la permeabilidad del suelo, el aumento de sombra y los beneficios refrigerantes de la naturaleza, minimizando los riesgos y vulnerabilidades derivados del cambio climático.

La Ciudad eficiente, integrada e inteligente; donde se considera la importancia de fomentar la distribución de usos de manera equilibrada y de proximidad, mediante la compacidad y la correcta organización de las actividades en el espacio urbano, potenciando la autosuficiencia mediante la incorporación de sistemas energéticos eficientes, sostenibles y de disminución de consumo de recursos.

La arquitectura eficiente y resiliente, como Eje que propone la proyección y ejecución de edificaciones de consumo casi nulo y la introducción de modelos de arquitectura bioclimático, tanto en la rehabilitación de la edificación existente como en las de obra nueva, priorizando la minimización del consumo y la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, tanto en el proceso constructivo como en su vida útil, mediante la utilización de materiales locales y eficientes y la optimización del diseño, fomentando de esa manera la arquitectura circular.

En definitiva, contemplando la arquitectura bioclimática como referente para la construcción de la escena urbana, creando un modelo bioclimático y pasivo del espacio habitable donde no se precise de energías externas para alcanzar el confort ambiental interior, evitando así que no derrochen los recursos de que se disponga.

La Salud y Bienestar, entendido como el Eje donde se evidencia la necesidad de generar espacios saludables en las ciudades y pueblos, confortables e integrados con la naturaleza, proponiendo la reconfiguración de manera sistémica del entorno desde la salubridad, combinando el equilibrio cuerpo-mente y las relaciones sociales, tanto desde la óptica colectiva, como la individual (o de pequeños grupos).

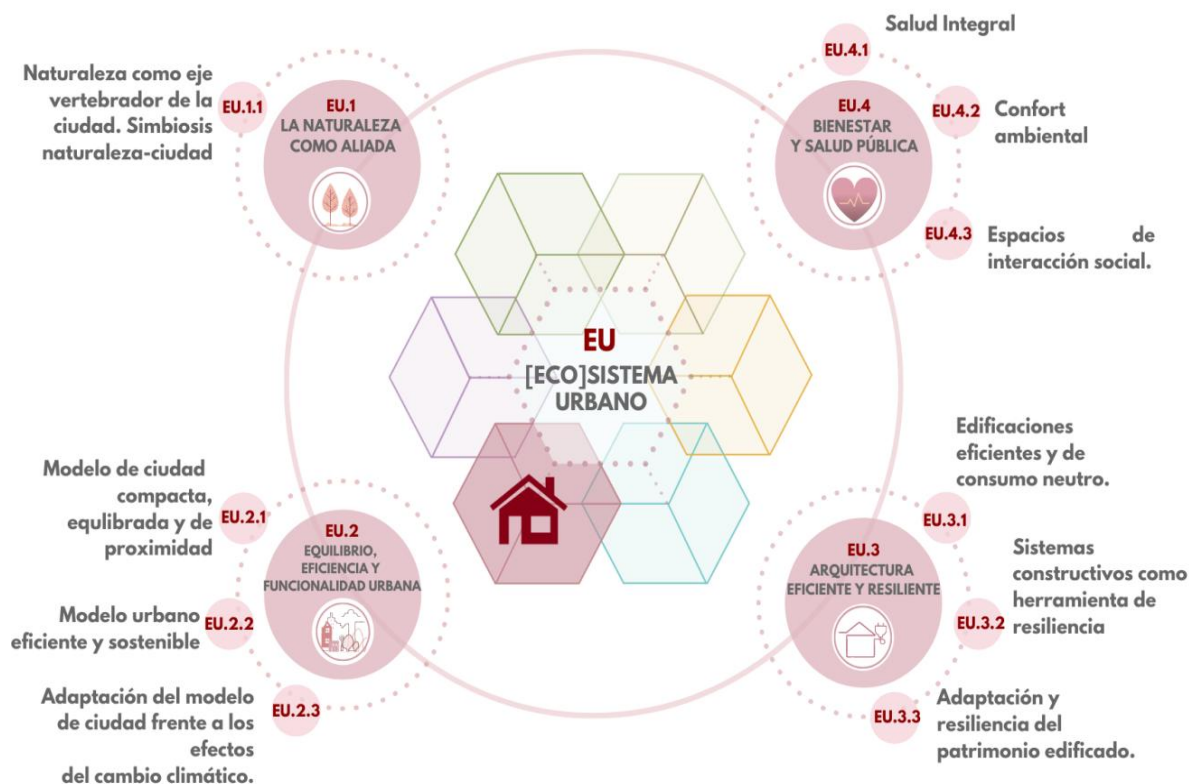


Figura 3. Organigrama del área temática “Ecosistema urbano (EU)” Fuente: Elaboración propia.

A razón de lo expuesto, el siguiente DAFO identifica para el sistema urbano canario las principales debilidades y amenazas, fortalezas y oportunidades, relacionadas con el objetivo de esta área Temática, con el fin de poner minimizar e incluso neutralizar los riesgos a los que se verán sometidas las ciudades y pueblos canarios debido a la acción climática que sobreviene.

Tabla 1. DAFO Área temática [Eco] Sistema Urbano. Fuente: Elaboración propia partir de la AUE.

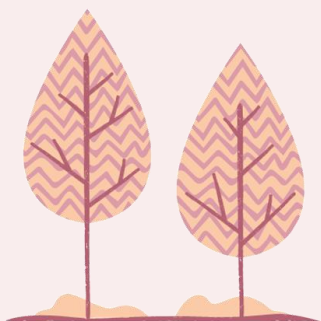
FACTORES ENDÓGENOS		FACTORES EXÓGENOS	
DEBILIDADES		AMENAZAS	
	- Déficit o inadecuación del espacio público, zonas verdes y espacios libres, con los consiguientes efectos negativos sobre la salud y la calidad de vida. - Déficit de infraestructuras y servicios urbanos, por inexistencia de ellos o por su falta de adecuación a las nuevas realidades y demandas de la población. - Parque edificatorio deficiente. Elevada tasa de edificios de viviendas y destinados a otros usos ineficientes energéticamente y con problemas de accesibilidad. - Contaminación acústica y lumínica en determinadas zonas, con los problemas que ello implica en el medio ambiente, la calidad de vida y la salud. - Contaminación de determinados ámbitos de suelo. Determinados espacios urbanos que presentan elevados índices de contaminación, sobre los que es preciso actuar. - Modelo de desarrollo urbano de las últimas		- Disminución del tamaño medio del hogar, un fenómeno demográfico global que tiene importantes implicaciones en el modelo de ciudad y la adecuación del parque de vivienda. - Falta de flexibilidad en los instrumentos de planificación, para adoptar medidas como la creación de corredores ecológicos y combatir la pérdida de la biodiversidad. - Contaminación atmosférica/medioambiental. Elevados niveles de emisión de gases de efecto invernadero y de contaminación de alcance territorial. - Riesgos naturales y efectos del cambio climático. Exposición a los riesgos naturales y problemas vinculados al cambio climático, como inundaciones, olas de calor o sequías. - Problemas de salud y calidad de vida vinculados a los efectos del cambio climático o la contaminación atmosférica y de los riesgos y efectos de la actividad industrial. - Aumento de población en situación de “pobreza



	décadas sectorial y mono funcional, con los consiguientes problemas de movilidad, proximidad, gasto energético y sostenibilidad. • Urbanismo poco resiliente al cambio climático. • Estudios y medidas de adaptación al cambio climático insuficientes. • Metabolismo urbano: escaso desarrollo de planteamientos holísticos. • Baja eficiencia energética, deficiente conservación y problemas de accesibilidad en una gran parte del parque edificatorio y, en particular, en el parque de vivienda.	energética"
+	FORTALEZAS • Ciudad compacta, especialmente, en los centros urbanos, con una trama urbana que facilita el encuentro ciudadano, la movilidad sostenible y la actividad. • Ciudades bien comunicadas, que permiten el desarrollo de importantes enclaves de actividad logística para el desarrollo económico y de determinadas industrias. • Notable avance en la mejora del espacio público, principalmente en relación con la accesibilidad, la movilidad sostenible y la peatonalización. • Revisión de los instrumentos de ordenación urbanística para un desarrollo más sostenible y equilibrado, en ocasiones, desclasificando suelo innecesario. • Aceptación generalizada de la importancia de la participación de sociedad civil, administraciones y sector privado en la producción de ciudad sostenible. • Conciencia social sobre la necesidad de pensar en un modelo de ciudad más sostenible • Políticas públicas en materia de mitigación del Cambio Climático y de fomento de energías sostenibles. • Condiciones climáticas que favorecen la calidad de vida de los ciudadanos y reducen el consumo energético. • Medidas para el control del ruido y emisiones contaminantes, a través de una evaluación de la situación que permite adoptar las medidas correctoras pertinentes. • Políticas municipales en materia de eficiencia energética, como la mejora del alumbrado público o la incorporación de energías renovables en edificios e instalaciones municipales.	OPORTUNIDADES • Programas de ayudas y fondos autonómicos, nacionales y europeos para promover un desarrollo urbano equilibrado, sostenible e integrado. • Políticas autonómicas y nacionales en relación a la rehabilitación, regeneración y renovación urbana que fomentan un modelo de ciudad más sostenible. • Potencialidad de las grandes ciudades como punto de atracción para ciudades cercanas (red policéntrica). • Conexión de la ciudad con el entorno rural mejorando el equilibrio entre el área urbana y rural para evitar la coexistencia en las ciudades y la despoblación de las zonas rurales. • Programas y fuentes de financiación para la conservación del patrimonio arquitectónico. • Metodología de Diagnóstico y Plan de Acción del Destino Turístico Inteligente al servicio de una ciudad más sostenible. • Políticas nacionales y europeas relacionadas con la adaptación-mitigación al cambio climático; traslación a la realidad local. • Conexión de la ciudad con el entorno rural mejorando la calidad ambiental de la ciudad, a través de la recuperación de espacios degradados y su conversión en zonas verdes en conexión con los activos naturales del municipio. • Redes de ciudades, programas de adhesión a pactos o estrategias • para la mejora de eficiencia energética, energías renovables y contra el cambio climático. • Patrimonio natural infrautilizado, que puede constituir la base sobre la que desarrollar actuaciones y estrategias de desarrollo urbano sostenible. • Redes de ciudades, programas de adhesión a pactos o estrategias para la mejora de eficiencia energética, energías renovables y contra el cambio climático. • Políticas públicas y programas de promoción de energías renovables y la eficiencia energética en la edificación y en las viviendas



EU.1 EJE 1: LA NATURALEZA COMO ALIADA.



Líneas de análisis:

- **EU.1.1** Naturaleza como eje vertebrador de la ciudad. Simbiosis naturaleza-ciudad.

RETO: Impulsar la infraestructura verde y azul como eje fundamental de la estructura del espacio urbano. Mejorar el medio ambiente urbano, reducir la contaminación y alcanzar la resiliencia frente al cambio climático.

Las primitivas legislaciones, recomendaciones y buenas prácticas relativas al planeamiento urbanístico, daban un tratamiento residual a las zonas verdes, reducidas al “equipamiento exterior” y “ornato”, hasta tal punto que los metros cuadrados que obligatoriamente había que destinar en los planes a reserva de zonas verdes se consideraban suficientes cuando cumplían la función de embellecimiento de la ciudad y, en el mejor de los casos, espacios de esparcimiento exterior destinado a juegos de niños, paseo, descanso o funciones parecidas.

A pesar de los trabajos de *Ebenezer Howard*, las aportaciones de *Patrick Geddes*, *Lewis Mumford*,... etc., el urbanismo tradicional se impuso en el territorio, eliminando en gran medida los atisbos naturales, transformando el espacio de forma radical y no integrando los valores naturales en el diseño urbano.

La vegetación en las ciudades era puramente decorativa y en muchas ocasiones de carácter privado, con una gran dependencia de especies exóticas procedentes de múltiples lugares del planeta en consonancia a la expansión geográfica europea. Las plantas eran ordenadas a través de la geometría (concepción antrópica de la “domesticación de la naturaleza”), lugares que servirían como elementos de esparcimiento y de alarde social.

A pesar de ello, a lo largo de los últimos cincuenta años del pasado siglo XX ha ido adquiriendo mayor importancia las zonas verdes en las ciudades, debido al cada vez mayor número de funciones asignadas a las mismas (con propiedades higienistas y psicológicas), surgiendo un nuevo paradigma de la ordenación urbanística que apuesta por un mayor protagonismo de la infraestructura verde en las ciudades, como solución óptima para integrar la naturaleza en los núcleos urbanos, generando una malla de conexión, ya sean lugares con espacios naturales, de interés ecológico, áreas agrícolas y/o zonas verdes urbanas, apostando en esta última por la vegetación de porte arbóreo y la permeabilidad del suelo, al evidenciarse que en su conjunto, todos estos espacios verdes adquieren un enorme potencial, ya que fracturados no logran aportar el gran valor que tienen para afrontar uno de los grandes hitos del siglo



XXI: luchar contra la pérdida de biodiversidad y garantizar los diferentes servicios ecosistémicos.

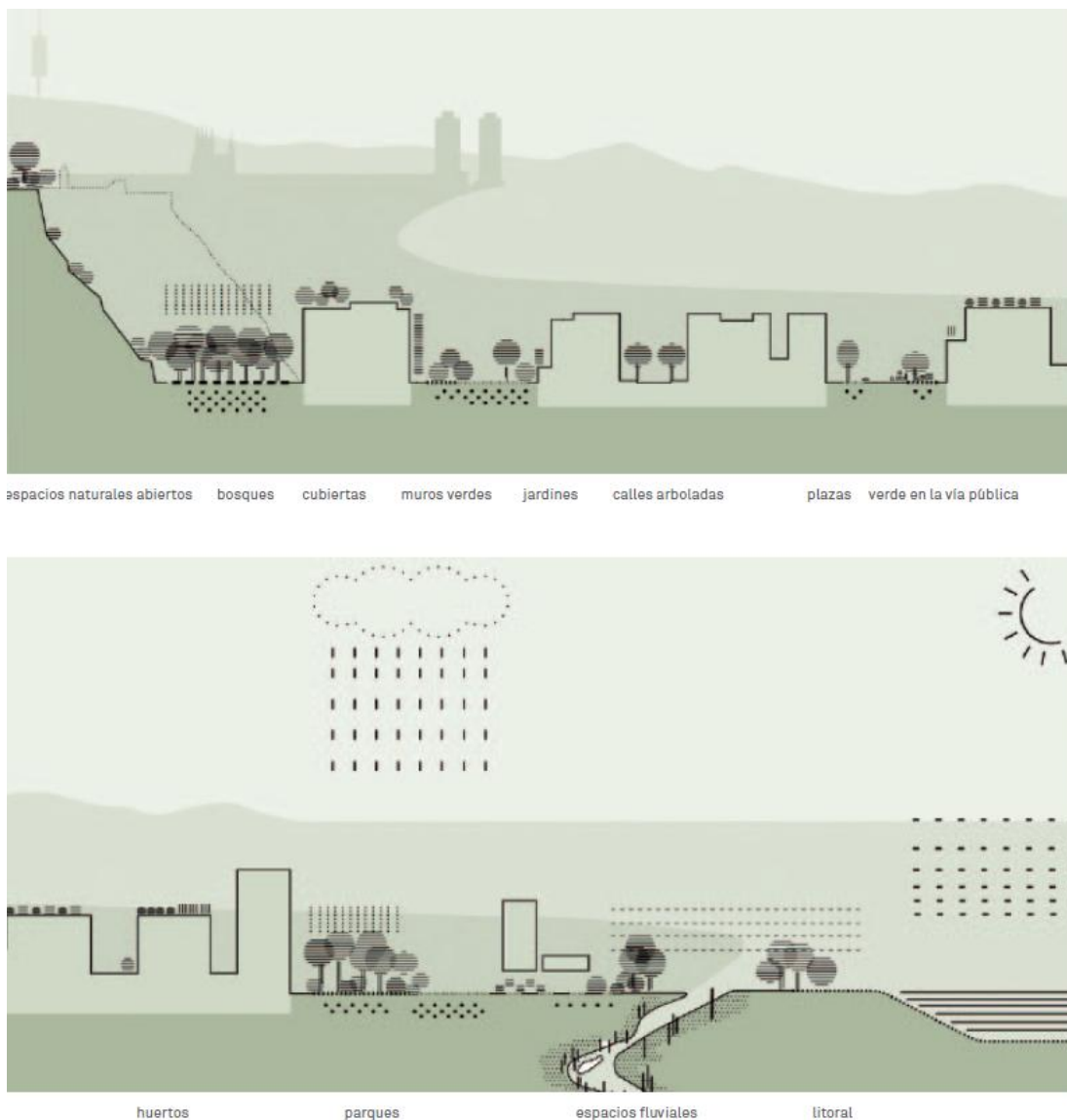


Figura 4. Tipos de espacios verdes en la ciudad. Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020.

En consecuencia, se evidencia cómo la naturaleza y la ciudad han de reconectar y caminar al unísono.

“La solución del futuro pasa por hacer converger lo rural y lo urbano. Las cubiertas vegetales, los eco barrios, los grupos de consumo responsables, los huertos urbanos, son tendencia que ya están transformando las ciudades en espacios más amables, más éticos y, por tanto, más estéticos también”¹

Pues bien, a través de este Eje de integración se persigue la integración de la **Naturaleza y la infraestructura verde y azul** en la escena urbana, al resultar necesaria e indispensable como elemento para combatir el cambio climático en nuestras ciudades y poblaciones.

¹GildoSeisdedos, economista urbano, profesor de IE Business School y autor del libro *Cómo gestionar las ciudades del siglo XXI*.



En la línea de lo expuesto, desde este Eje de integración se pretende abordar los mecanismos que permitan la ordenación de las ciudades y pueblos canarios como lugares más sostenibles, más equilibrados, más amables y relacionados con el entorno, con la naturaleza y con los habitantes, demostrando que esto no tiene porqué ser una utopía.

Para ello, se aborda la necesidad de recuperar la relación de naturaleza-ciudad en simbiosis, de enraizar la estructura verde y azul en la organización de la propia trama urbana, a través de la **infraestructura verde-azul urbana (I-VAu)**, esto es; un sistema de redes interconectadas estratégicamente planificadas, áreas naturales y seminaturales híbridas de espacios verdes, cuerpos de agua y entornos urbanos contruidos que contribuyan a la resiliencia de los ecosistemas urbanos y aporten unos servicios ecosistémicos para mejorar el bienestar de los ciudadanos.

Los espacios que conformen esta infraestructura verde y azul han de aportar además de una función ambiental, una función social y urbana, lo que implica una mejora en la calidad de vida de la población.



Figura 5. Posibles elementos de una infraestructura verde. Fuente: Construir una infraestructura verde para Europa. (Comisión Europea 2014).

Para su correcta interpretación y aplicación, dentro de este Eje de integración se desarrollan unas Líneas de análisis, concebidas como herramientas que permiten llevar a cabo un análisis exhaustivo del Eje de integración, de manera que permita obtener el mejor diagnóstico posible con la finalidad de impulsar la infraestructura verde y azul como eje fundamental de la estructura del espacio urbano que sea objeto de planificación urbanística a través de los instrumentos de ordenación pormenorizada, los instrumentos complementarios y los proyectos de gestión y ejecución de urbanización y edificación.



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

En consecuencia, desarrollándose este **EJE 1: LA NATURALEZA COMO ALIADA**, a través de las siguientes Líneas de Análisis:

EU.1.1 Línea 1: Naturaleza como eje vertebrador de la ciudad. Simbiosis naturaleza-ciudad.

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





Cuando se piensa en ciudad, surgen a priori palabras como ruido, polución, estrés, tráfico, contaminación....Y de la misma manera, se piensa en una organización que crece y se expande en función a una retícula viaria de asfalto, colmatada e impermeable, desde donde crece y se vertebra el espacio.

Pero... ¿y si no tuviera que ser así? ¿Qué pasaría si se dejara que la naturaleza invadiera la ciudad? ¿Se transformarían las ciudades en espacios más habitables, más amables, más sostenibles?

Esta Línea de análisis pone de manifiesto la necesidad de la simbiosis naturaleza-ciudad y la implicación de la naturaleza y del verde en el espacio urbano, ya que **más allá de simbolizar un elemento decorativo y pintoresco, genera unos beneficios ecosistémicos** obtenidos mediante la planificación de los espacios verdes y azules como conjunto y, además, **concentra los espacios de encuentro de la ciudad, esparcimiento y disfrute de la población, dotando de confort a los diferentes espacios públicos de la ciudad** y reblandeciendo la rigidez urbana con el rol de la vegetación en el espacio público.

Para alcanzar la total integración de la naturaleza no se debe pensar sólo en promover zonas verdes, sino en potenciar la participación de las mismas, de tomarlas como sustento de organización. **Es necesario reconectar las ciudades con la naturaleza, renaturalizar el espacio urbano.**

“El arquitecto del futuro se basará en la imitación de la naturaleza, porque es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos”. (Antonio Gaudí, arquitecto).



Figura 6. Integración de la vegetación sobre el espacio construido. Fuente: ecoportal.net.



¿Qué puede hacerse para lograr que la naturaleza sea el eje vertebrador del espacio urbano?

La urbanización acelerada de las últimas décadas ha invertido la proporción entre espacio urbano, rural y natural, hasta el punto de encontrar en no pocas ocasiones solo algunas zonas verdes dentro de áreas vastamente urbanizadas.

En las décadas de los 80 y 90 del siglo pasado, el concepto de ciudad llevaba implícito la proliferación del oasis del hormigón, del aumento imparable de espacios edificados, lo que conllevó la generación de un ecosistema donde la falta de **empatía con la naturaleza** se hacía evidente, pues los árboles, los ríos y la fauna pasaban a ser un elemento decorativo del que se olvidaba, o se desconocía, sus efectos beneficiosos para la ciudadanía, recibiendo desde el punto de vista de su localización y carácter estratégico un carácter de residual.

Como se viene exponiendo, el desarrollo de los espacios verdes en las ciudades ha seguido diferentes patrones, pero en la actualidad cobra fuerza una corriente que trata de poner en valor el papel estructurante de las infraestructuras verdes en los sistemas urbanos y suburbanos, para convertirlo en un elemento capaz de cumplir diversas funciones, tales como la generación de espacios de salud-ocio y de caracterización-identidad del espacio urbano (Lohrberg, 2001), contemplando la naturaleza en el centro de la vida urbana, como premisa dentro del diseño y la planificación de las ciudades, otorgándole a la naturaleza el protagonismo como elemento fundamental para el desarrollo de la vida humana, impulsando un diseño de las ciudades clave para alcanzar espacios urbanos resilientes, teniendo en cuenta la compacidad, densidad y eficiencia entre otros parámetros directamente relacionados con la colmatación del espacio (véase **EU.2 Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana**).

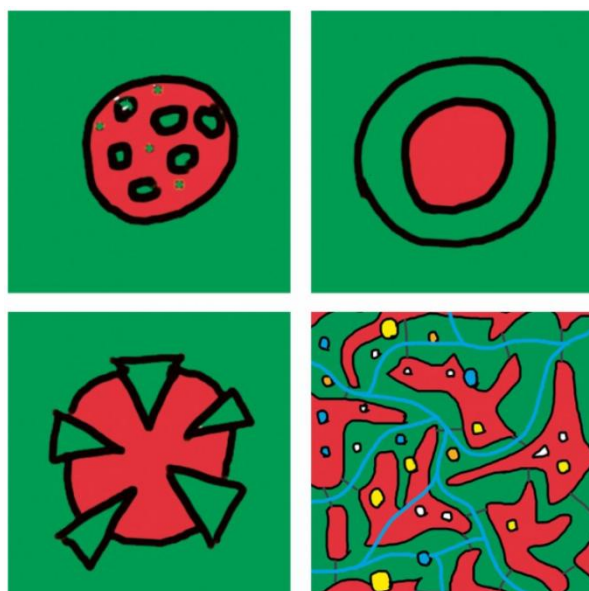


Figura 7. Desarrollo de los espacios verdes en las ciudades. 1. jardines en ciudades amuralladas, 2. Anillo verde, 3. Cuñas verdes, 4. Infraestructuras verdes (y azules).
urbangreenbluegrids.com/about/historical-importance-and-development-of-parks-and-public-green-grids/?s=green%20infrastructure#ref-1



El objetivo y escenario urbano que se busca es vivir dentro de la naturaleza y no simplemente con espacios residuales ajardinados, esto es; concebir el espacio urbano como parte integrante de la naturaleza, y no al revés, concibiendo la ciudad como una parte más del espacio verde, un ecosistema en sí mismo, y no como un lugar que desplace a la naturaleza y donde ocasionalmente y previo desplazamiento, se visiten zonas verdes oparques.

¿Cómo lograr que el espacio natural alcance el protagonismo necesario para conseguir la total imbricación del espacio urbano en la naturaleza?

La Comisión Europea define a las **Soluciones Basadas en la Naturaleza** (SbN) como; “soluciones a desafíos a los que se enfrenta la sociedad que están inspiradas y respaldadas por la naturaleza; que son rentables y proporcionan a la vez beneficios ambientales, sociales y económicos, y ayudan a aumentar la resiliencia.”

Para lograr que el espacio natural alcance el protagonismo necesario, resulta obligado que los espacios verdes ganen superficie, densidad e importancia, imbricando la naturaleza en todas las escalas y niveles de la ciudad y, a la vez, en el diseño y desarrollo del planeamiento urbanístico por medio de un aumento notable de la participación de las redes verde y azul en la estructura, funcionamiento y organización de la ciudad y las poblaciones.

Por ello, como se ha dicho, cobra especial importancia el impulso de las **infraestructuras verde-azul** (Véase Área Temática **Territorio Paisaje y Biodiversidad**), en los **sistemas basados en la naturaleza** y los beneficios de los mismos al conjunto de la sociedad.



Figura 8. Passeig de Santa Joan. Fuente: cideu.org.

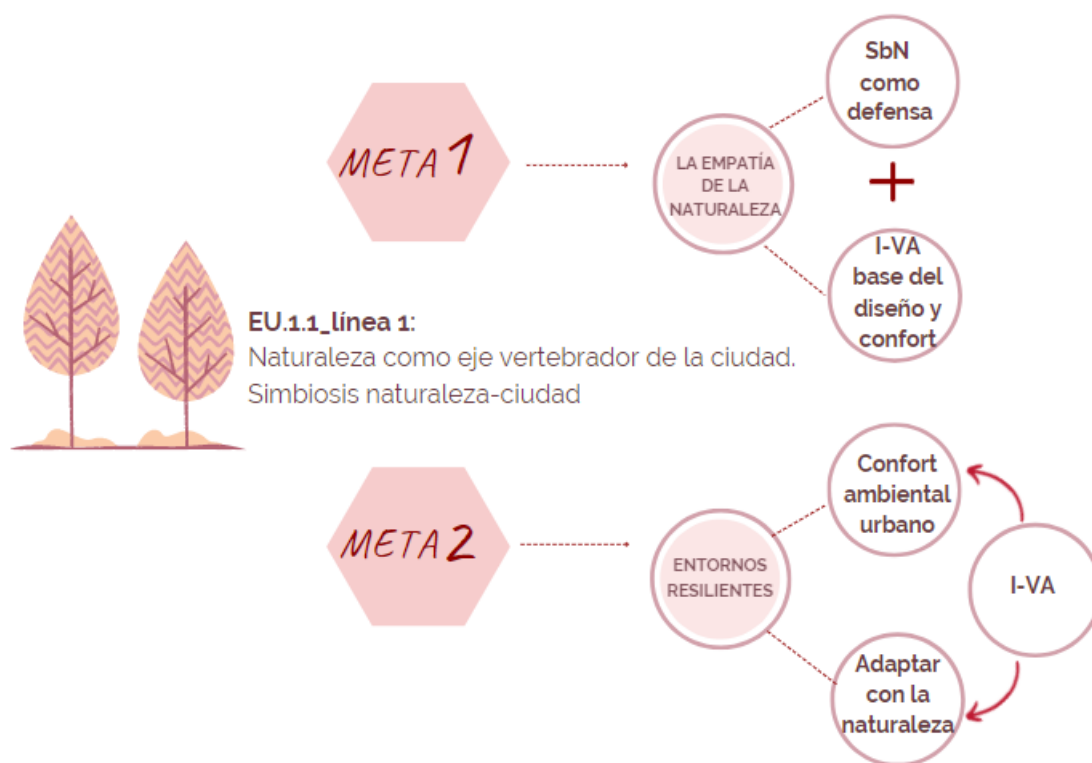
¿Qué metas se persiguen por medio de la total imbricación del espacio urbano en la naturaleza?

Mediante esta Línea de análisis se pretende concienciar al planificador de la necesidad de contar con la Naturaleza como eje vertebrador de las ciudades y poblaciones, así como la necesidad de creación de entornos resilientes, a través del impulso y la implementación de la infraestructura verde-azul en el diseño estructurante



de la ciudad y las poblaciones, abandonando su tratamiento residual y logrando la adaptación de los espacios urbanos frente a los riesgos y vulnerabilidades derivadas del cambio climático.

El logro de dicho objetivo se persigue fijándose, a su vez, las dos Metas que en los siguientes apartados de esta Guía se desarrollan, Metas que como se verá están dirigidas al Impulso y participación de la infraestructura verde-azul en el diseño de la ciudad, así como a la adaptación de los espacios urbanos frente a los riesgos y vulnerabilidades mediante el incremento de la infraestructura verde-azul para la obtención de condiciones óptimas de confort ambiental urbano.





META 1

Impulso y participación de la infraestructura verde-azul en el diseño de la ciudad para incrementar la funcionalidad del espacio urbano y beneficiar a la ciudadanía. Sistemas basados en la naturaleza como elemento fundamental para la organización y distribución de la ciudad.

¿Es posible integrar la infraestructura verde y azul en la ciudad?

El incremento de **infraestructura verde-azul** en el espacio urbano se antoja fundamental y, con ello, las **soluciones basadas en la naturaleza**, entendidas como acciones que utilizan la naturaleza para dar respuesta a problemas en el ámbito urbano, potenciando el desarrollo de ciudades con enfoque sostenible, resilientes y saludables.

Por tanto, esta meta descansa, asimismo, en la siguiente premisa:

LA EMPATÍA POR LA NATURALEZA. AYUDANDO A RESOLVER UN PROBLEMA.

LA EMPATÍA POR LA NATURALEZA.

- *Soluciones basadas en la naturaleza como defensa.*

Necesidad de implicar a la naturaleza en el espacio urbano mediante las soluciones basadas en ella como método de defensa para la lucha contra el cambio climático.

- *Infraestructura verde-azul como base del diseño urbano.*

Concebir la naturaleza y las redes verde y azul como elemento básico del diseño urbano interconectado en el propio sistema urbano y con los ecotonos.

En los últimos años se ha podido constatar que la naturaleza en el entorno urbano cumple muchas funciones similares a los servicios de ecosistemas, así como otras más específicas de la situación urbana, siendo determinante para lograrlas, además de su dimensión, la situación, diseño, conexiones entre ella y con los espacios exteriores, la funcionalidad y uso de la misma por y para el bienestar de la ciudadanía.

No está de más recordar es este punto que los servicios ecosistémicos (véase *Área Temática Territorio Paisaje y Biodiversidad*), son los recursos que obtienen las personas de la naturaleza, pues ésta aporta beneficios a la totalidad de la sociedad, tales como la mejora de la salud, de la economía o de la calidad de vida, siendo por ello primordial ver y analizar cómo las soluciones basadas en la naturaleza y la infraestructura verde-azul influyen en la ciudad y, a su vez, la importancia de los cobeneficios que aporta la misma con relación al planeamiento urbanístico.



Figura 9. Transformación espacio urbano mediante la integración de la infraestructura verde-azul. Fuente: WATG and WimberlyInteriors.

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA COMO DEFENSA.

El concepto de **soluciones basadas en la naturaleza (SbN)**-Véase Área Temática 1 **TPB-**, ha irrumpido con fuerza en el campo ambiental para referirse a aquellas acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que éstos proveen para responder a los desafíos de gestión del entorno.

Su nacimiento parte de distintas disciplinas y adoptan principios y normas de conservación de los ecosistemas naturales, reflejando soluciones más sostenibles y saludables a retos que suelen darse en grandes infraestructuras urbanas convencionales, con una gran inversión técnica, económica y de recursos, pues como se ha venido exponiendo a lo largo de esta Área Temática, las ciudades y poblaciones, tal y como están diseñadas, tienen un papel importante que desempeñar en la batalla contra el cambio climático, convirtiéndose las **SbN en ser su mejor defensa**, siendo preciso para cada caso identificar las áreas potenciales, en desuso o infradotadas de las zonas urbanas y periurbanas, así como las necesidades que presenta el espacio urbano, con objeto de concluir qué necesidades existen y cuáles tienen posibilidad de ser satisfechas mediante los **SbN**(Véase Área Temática 1 **TPB 4, Fases de integración de los SbN en la planificación urbana**).

“Soluciones basadas en la naturaleza: empleando la naturaleza y las zonas verdes para facilitar la adaptación y mitigación del cambio climático a nivel urbano, además de generar un entorno más amable para las personas. Estas soluciones⁴⁰ incluyen acciones como el desarrollo de fachadas verdes, cubiertas sostenibles, vegetación de calles, revegetación de zonas abandonadas, desarrollo de bosques urbanos, entre otras” Fuente: Fonética. Ciudades sostenibles 2030.

Trasladado el concepto de **SbN** al contexto estatal en la Agenda Urbana Española (Ministerio de Fomento, 2019), cabe destacar que nuestro País ya cuenta con algunos ejemplos que reflejan la intención de implicación con la naturaleza y la manera de llevar a cabo este propósito, que va desde lo más local, con **cubiertas y fachadas verdes, huertos urbanos o jardines de lluvia**, hasta el ámbito regional mediante un anillo verde o recuperación de cauces de ríos, tal y como se muestra en las imágenes que siguen.



Figura 10. Jardín vertical Caixa Forum Madrid.
Fuente: secretosdemadrid.es



Figura 11. Huerto urbano en un espacio público en Collblanc, Barcelona. Fuente:arquiplus.com

Así, en Barcelona, concretamente, mediante el desarrollo de Plan del Verde y de la Biodiversidad, como documento que planifica a largo plazo las actuaciones para conseguir una infraestructura ecológica que produzca beneficios para las personas y constituya, no solo un servicio ambiental, sino social, para afrontar los retos de futuro, se han marcado unos retos, objetivos y compromisos en relación a la conservación del verde y de la diversidad biológica de la ciudad



Figura 12. Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020.

Por su parte, en el marco de una estrategia local de adaptación frente al Cambio Climático, el Ayuntamiento de Madrid ha desarrollado una visión de innovación y regeneración urbana por medio de soluciones basadas en la naturaleza y, sin ir más lejos, el proyecto Madrid + Natural presenta la visión de una red urbana de soluciones naturales, donde pequeñas intervenciones de acupuntura urbana conectan con los grandes espacios verdes y elementos naturales de Madrid, un **sistema de**



infraestructuras verdes y azules que enlaza espacio público, parques, áreas naturales y edificios con cubiertas y fachadas vegetales, contribuyendo en su conjunto a la resiliencia de la Ciudad frente al Cambio Climático.



Figura 13. Guía Divulgativa de la Infraestructura Verde Municipal.

Otras ciudades que también se han unido a la apuesta del uso de las **soluciones basadas en la naturaleza (SbN)** son Milán, Berlín o Shanghái.

*“Hay que **VOLVER A LA NATURALEZA** para avanzar hacia ciudades más sostenibles capaces de enfrentarse al Cambio climático.”*

Por todo esto, es preciso que desde el planeamiento urbanístico en Canarias se impulse las **SbN**, se busquen **proyectos y estrategias** que las utilicen **para renaturalizar las ciudades** y se promueva la **divulgación social para implicar a la población** en una visión más natural y saludable de las ciudades, lo que ha impulsado, sin ir más lejos, la elaboración de la presente Guía.



Figura 14. Transformación espacio urbano mediante la integración de la infraestructura verde-azul.
Fuente: WATG and WimberlyInteriors

INFRAESTRUCTURA VERDE-AZUL COMO BASE DEL DISEÑO DE LA CIUDAD

“De acuerdo a la Comisión Europea, la infraestructura verde (IV) es una red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer una amplia gama de servicios



ecosistémicos. Incluye espacios verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas (Comisión Europea, 2013). La Comisión Europea considera la infraestructura verde como una herramienta de eficacia probada que aporta beneficios ecológicos, económicos y sociales mediante soluciones naturales y que nos ayuda a comprender el valor de los beneficios que la naturaleza proporciona a la sociedad humana y a movilizar inversiones para sostenerlos y reforzarlos.”²

En base a lo expuesto hasta el momento, resulta en este punto necesario destacar la necesidad de fortalecer la integración de la naturaleza y sus múltiples beneficios dentro de la ciudad y, especialmente, resaltar la importancia de incluir en el diseño de la ciudad la **conectividad entre espacios naturales**, ya sean grandes espacios verdes y azules dentro de la ciudad, espacios renaturalizados o pequeñas superficies que den servicio natural al conjunto edificado, ya que la finalidad que se persigue es imbricar a todos ellos dentro de la malla organizativa, contemplar las redes naturales como base donde la planificación urbanística pueda articularse y donde la naturaleza y sus redes sean protagonistas.



Superposición

Cuando sea necesario, desarrollar una zonificación por capas, que provean controles más especializados para elementos específicos, como tierra, vegetación, patrimonio o edificios.

Figura 15. Acción ilustrativa dentro mecanismos de intervención del diseño urbano dentro de la Nueva Agenda Urbana Ilustrada. Fuente: NAU.

Por otro lado, se ha de destacar que el concepto de **conectividad** no se puede observar y limitar a escalas separadas, sino que debe disponerse de una **visión más amplia, como un conjunto, desde las escalas más pequeñas de la ciudad**, a las más grandes y generales, incluyendo zonas urbanas y periurbanas, con el fin de favorecer que las ciudades y la totalidad del territorio resulten interconectadas por la infraestructura verde-azul.

Para ello desde la planificación se ha de analizar el **entorno inmediato, la ubicación, situación y estado de las superficies naturales y renaturalizadas**, a la vez que el grado de conexión y participación actual de las redes verde y azulen la ciudad.

Con todo, se ha de proponer y fomentar soluciones tales como la permeabilidad del suelo (ver Áreas Temáticas **Metabolismo territorial y urbano** y **Movilidad y**

² Bases científicas-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas. Miteco.gob.es



accesibilidad), el incremento de zonas verdes o la interconexión de estos espacios naturales, prestando especial atención a los ecotonos (ver Área Temática **Territorio Paisaje y Biodiversidad**), facilitando los corredores ecológicos, pues la infraestructura verde-azul I-VAu, en sí misma y la interconexión entre ellas ha de verse, además de como medio para integración del entorno natural y sustento del diseño del espacio urbano, como un elemento para hacer mejores ciudades, con mayor calidad de vida y más resilientes a los riesgos derivados del cambio climático.

Es por ello que resulta relevante hacer hincapié en los bienes que la naturaleza aporta a la ciudad (ver área **TPB-1 Ecosistemas Naturales**).



Figura 16. El sistema verde de Barcelona.

A su vez, la infraestructura verde y azul se puede descomponer en los siguientes espacios o elementos:

- **Zonas verdes:** entendiéndose como aquellas áreas de suelo destinadas a albergar vegetación en condiciones adecuadas de dimensión, calidad y accesibilidad, pudiendo distribuirse a diferentes escalas: zonas verdes de barrio, de núcleo urbano o de carácter periurbano con vocación local, municipal o comarcal.



Figura 17. Concurso remodelación Parque metropolitano Tercer Milenio. Bogotá.

Para concretar el alcance y dimensión de las mismas, así como su funcionalidad, es necesario contemplar todas estas escalas con una ordenación y tratamiento diferenciado, reduciendo los niveles de intervención y artificialización según se trate de áreas de mayor tamaño o más vinculadas al



medio natural, aplicando en todos los casos criterios de racionalización de la inversión y del mantenimiento de la zona verde, de manera que en la previsión de dichas zonas sea determinante el criterio de preservación de los valores naturales y la mínima intervención.

Además, desde el punto de vista de su configuración, estas zonas verdes deben propiciar la extensión del arbolado urbano al conjunto del tejido de manera coordinada con la intervención más blanda en la urbanización (aparcamientos verdes...) así como la integración de estas zonas verdes con los sistemas de recogida de pluviales y las redes específicas de riego con aguas de segunda calidad.

- **Elementos núcleo:** concebidos como los espacios de alto grado de naturalidad y buen estado de conservación adyacente a la ciudad.
- **Nodos:** concebidos como los espacios verdes ubicados en el interior de la ciudad que conforman piezas básicas estructurantes del sistema verde urbano.
- **Conectores:** entendidos como los viarios y elementos lineales rodados cuya función principal es conectar los núcleos y los nodos.
- **Corredores de biodiversidad:** entendidos como aquellos elementos que conectan o favorecen la conexión de diferentes zonas verdes, a modo de itinerarios verdes motorizados y no motorizados, aprovechando recorridos lineales (franja litoral, cauces, ejes, barrancos, etc.), que conecten preferentemente con el medio rural y natural contiguo, resultando unos elementos muy útiles para el fomento de la biodiversidad y la salud de las personas, sirviendo de conectores con los parques, las plazas y los elementos naturales y agrícolas periurbanos.
- **Elementos singulares:** son aquellos elementos de la naturaleza que reciben normalmente un tratamiento residual o que se encuentran en desuso y que se pueden aprovechar en positivo (cursos de agua, zonas húmedas, etc.), como elementos caracterizadores del diseño urbano y para la generación de zonas verdes/azules continuas, pudiendo complementarse con otros elementos artificiales que cumplan una función similar, como pueden ser las fuentes, láminas de agua o estanques para la acumulación de las aguas de lluvia como parte de su tratamiento antes del vertido y utilización para el riego, etc.
- **Huertos urbanos:** constituyen un elemento emergente que conjuga un cierto mantenimiento de valores naturales con la creación de un espacio de gran utilidad social con muy positivas repercusiones psicosociales (contacto con la tierra, ocio, generación de alimentos, etc.).
- **El verde en las cubiertas y fachadas de edificios:** concebido como elemento natural que genera una importante contribución a la gestión racional del agua, al aislamiento térmico de la edificación, la reducción de CO2 y la integración de la naturaleza y la biodiversidad en la ciudad.



Figura 18. Transformación espacio urbano mediante la integración de la infraestructura verde-azul. Fuente: WATG and WimberlyInteriors.

- **Jardines de lluvia y drenajes sostenibles:** concebidos como elementos que, pudiendo ser áreas excavadas o depresiones de poca profundidad en el caso de los primeros, contienen vegetación capaz de absorber el agua de lluvia, yendo más allá en el caso de los drenajes sostenibles, pues además están acondicionados para capturar, tratar e infiltrar las escorrentías de aguas pluviales.

Además, esta I-VAU se complementa por los parques y zonas verdes, los barrancos y los sistemas de drenaje urbano, las fuentes, los jardines y huertos urbanos, las cubiertas, muros y fachadas verdes, las áreas agrícolas periurbanas, los anillos verdes, las áreas inundables, la vegetación que acompaña las redes de movilidad, los suelos rústicos naturales y paisajísticos adyacentes a las ciudades. La incorporación de algunos o todos estos elementos en el espacio urbano reporta grandes beneficios, entre los que cabe destacar:

BENEFICIOS DE LA INFRAESTRUTURA VERDE Y AZUL EN EL [Eco]SISTEMA URBANO.	
MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	▪ Mitigación de las inundaciones. ▪ Fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas. ▪ Almacenamiento y retención del carbono. ▪ Mitigación de los efectos urbanos de isla térmica. ▪ Prevención de catástrofes (como tormentas, incendios forestales, deslizamientos de tierra).
MEDIOAMBIENTALES	▪ Suministro de agua limpia. ▪ Eliminación de contaminantes del agua y del aire. ▪ Mejora de la polinización. ▪ Protección contra la erosión del suelo. ▪ Retención de las aguas pluviales. ▪ Incremento del control de plagas. ▪ Mejora de la calidad del suelo. ▪ Reducción de la ocupación del terreno y del sellado del suelo.
BIODIVERSIDAD	▪ Mejora de los hábitats para la vida silvestre. ▪ Corredores ecológicos. ▪ Permeabilidad del paisaje.

Tabla 2. Beneficios de la infraestructura verde en el [Eco] Sistema Urbano. Fuente: Construir una infraestructura verde para Europa (Comisión Europea 2014). Elaboración propia.



Dicho esto, son evidentes las bondades que tiene la I-VAu en los espacios urbanos, debido a su papel como termorregulador de los microclimas urbanos y como sumideros de carbono, como elementos que incrementan la resiliencia de las ciudades ante fenómenos meteorológicos adversos derivados del cambio climático e incluso, potenciando indirectamente a la conservación de la biodiversidad, resulta imprescindible abordar desde el planeamiento urbanístico la incorporación de la infraestructura verde-azul en el diseño urbano como un elemento estructurante y de la ordenación pormenorizada más, por su impacto positivo en la calidad de vida de las personas, incitando las relaciones socioculturales e incluso incidiendo de forma positiva en la dinámica económica del lugar.

Por todo ello la naturaleza y el verde NO ES SOLO UN COLOR, se traduce en integración, resiliencia, salud y bienestar social.

Un claro ejemplo de lo expuesto es el caso de Vitoria Gasteiz, donde el sistema de infraestructura verde lo conforman los elementos del **núcleo**, los **nodos** y los **conectores**.



Figura 19. La Infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz.

Por tanto, para alcanzar esta Meta, es necesario cambiar la base física del diseño urbano a través del planeamiento urbanístico, incorporando como soporte estructural a la naturaleza y las redes verde y azul, concibiendo a la naturaleza como una capa más del espacio urbano sobre la que se pose la edificación y no, como erróneamente ha venido siendo, otorgándole un protagonismo secundario o como mero elemento ornamental y residuales.



RESUMEN DE ASPECTOS CLAVE DE ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO de la Meta 1:
Naturaleza como Aliada. Impulsar la infraestructura verde-azul en los entornos urbanos.



Figura 1. Elementos o conceptos clave a la hora de abordar la infraestructura verde-azul los entornos urbanos. Fuente: Elaboración propia.

Elementos o conceptos clave de la Meta 1:

Renaturalización. Sistemas basados en la naturaleza, infraestructura verde-azul, diseño urbano basado en la naturaleza. Beneficios y cobeneficios de I-VAu.



META 2

Adaptación de los espacios urbanos frente a los riesgos y vulnerabilidades mediante el incremento de la infraestructura verde-azul para la obtención de condiciones óptimas de confort ambiental urbano, generando cobeneficios en los servicios ecosistémicos.

Uno de los grandes desafíos del planeamiento urbanístico actual y que esta Guía tiene en consideración, consiste en abarcar cómo adaptar la preexistencia urbana, esto es; dar respuesta o soluciones a los efectos que se están sucediendo debido al Cambio Climático, de manera que se pueda llevar a cabo acciones encaminadas a lograr ciudades adaptadas y resilientes.

En efecto, los entornos urbanos y periurbanos se ven cada vez más amenazados por la variabilidad del clima y los incrementos de los fenómenos meteorológicos extremo, lo que unido a la vulnerabilidad de los espacios, está provocando un aumento de los riesgos ambientales, derivados de los impactos físicos que en estos espacios recaen, tales como el aumento del nivel del mar, el aumento de inundaciones, escorrentías y desprendimientos, “*islas de calor*”, etc., repercutiendo negativamente en la infraestructura urbana, en las edificaciones y consecuentemente en la población y su calidad de vida, haciendo cada vez más inhabitable el espacio urbano.

“ Las estrategias a pequeña escala deberían considerar los modelos de núcleos, el tratamiento urbanístico y paisajístico de los bordes, y la ordenación de usos y actividades, especialmente en la interfaz entre el espacio ocupado y el abierto, pensando en la integración territorial pero sobre todo en la calidad de vida de las personas. “ Renaturalización de la ciudad. Diputació Barcelona.

La adaptación de nuestras ciudades y poblaciones al cambio climático requiere, pues, un amplio conocimiento sobre los efectos potenciales y futuros que puedan sobrevenir en el espacio urbano y, consecuentemente, de las estrategias y acciones recomendables que, una vez ejecutadas, permitan abordar con éxito dicha problemática.

El objetivo de esta Meta es provocar a través del planeamiento urbanístico un modelo de ordenación que genere un ecosistema urbano innovador con soluciones efectivas, eficientes y sostenibles, potenciando y promoviendo la **renaturalización en las ciudades y entornos urbanos canarios preexistentes** mediante la combinación de diseño, paisaje y biodiversidad, fomentando con ello ciudades resilientes a la vez que adaptadas, dotadas de entornos agradables que conecten a las personas con la naturaleza.

“ ... Poner de manifiesto una morfología que responda tanto a un objetivo de respuesta a las nuevas limitaciones medioambientales (climáticas, energéticas, digitales, presupuestarias, etc.) como a una capacidad de transición para conseguirlo (ciudad adaptable, ciudad resiliente)” Renaturalización de la ciudad. Diputació Barcelona.

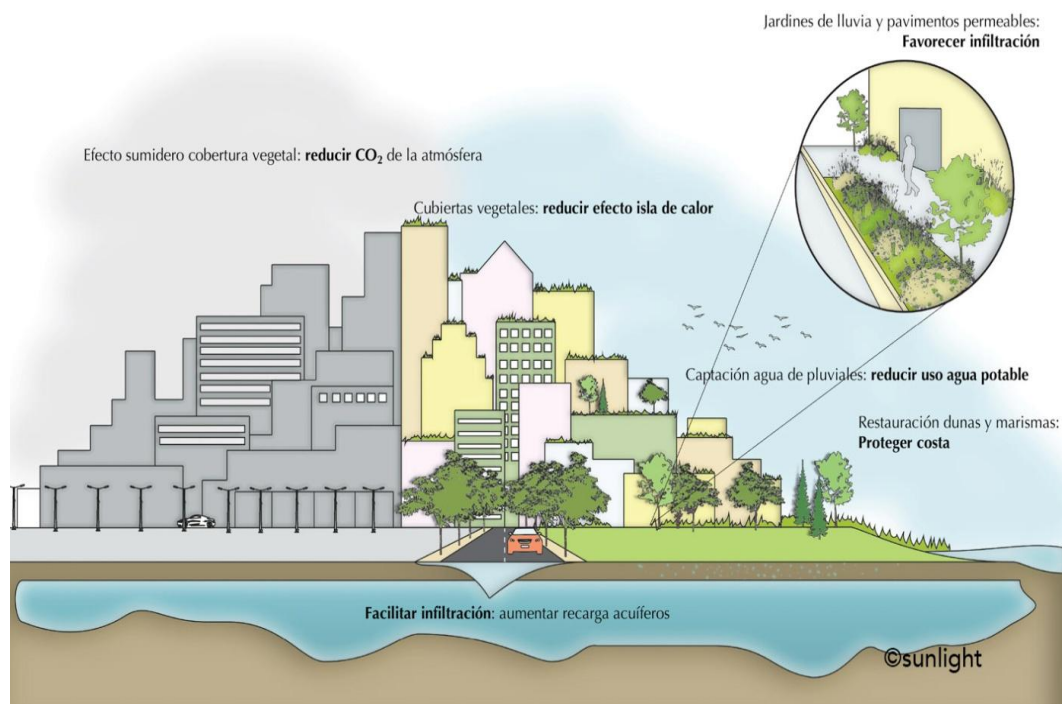


Figura 20. Adaptación de las ciudades con la naturaleza. Fuente: sunlight.es.

En ese sentido, el incremento de de la infraestructura verde-azul se antoja una necesidad y estrategia imprescindible para alcanzar el **confort ambiental**, tanto en el interior como en exterior de los espacios urbanos, pues es eficaz tanto para la mitigación como para la **adaptación y resiliencia de las ciudades**.

“La FAO³ indica que, a lo largo de su vida, los árboles urbanos pueden proporcionar unos beneficios que valen dos o tres veces más que la inversión en su plantación y cuidado. Por tanto, las inversiones en los parques urbanos, los espacios verdes y los cursos de agua son un modo eficaz y económico de promover la salud y el bienestar y mitigar el cambio climático” Replantando nuestras ciudades.⁴”

Fuente: Forética. Ciudades sostenibles 2030

Para alcanzar esta meta, se ha de considerar los siguientes aspectos:

- **ENTORNOS RESILIENTES, EL VERDE NO ES SOLO UN COLOR.**

El entorno urbano preexistente ha de reconvertirse y tener la capacidad de resistir y recuperarse. La naturaleza es una gran aliada para ello.

- **Confort ambiental urbano:** El espacio público juega un rol social indudable y sus cambios de condiciones influyen en su utilización. Por tanto, ha de ser un espacio confortable para el usuario, incluso contemplando e incorporando elementos que resulten eficientes para la acción climática que sobreviene.

³ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

⁴ “La salud debe ser la máxima prioridad de los urbanistas” (OMS, 2018).



- **Adaptar el espacio urbano a la naturaleza:** El desarrollo del espacio urbano en lugares altamente sensibles al cambio climático obliga a adaptar el mismo a los riesgos y vulnerabilidades derivadas, siendo necesario acciones que impliquen su reintegración a la naturaleza, generando a su vez cobeneficios medioambientales.

A su vez, esta Meta parte de las siguientes premisas:

**ENTORNOS RESILIENTES. EL VERDE NO ES SOLO.
UN COLOR.**

La **resiliencia en el entorno urbano** se entiende como la capacidad del sistema urbano para adaptarse y absorber las inclemencias sobrevenidas derivadas del cambio climático, siendo capaz de recuperarse de las mismas sin alterar significativamente las características del espacio.

Para alcanzar esta meta, también resulta determinante una correcta planificación urbanística, pues juega un papel fundamental en la reconversión del espacio urbano hacia **ciudades y poblaciones resilientes**.

Para ello, es importante como primer paso tener un conocimiento, análisis y diagnóstico detallado del sistema urbano en que se debe trabajar, considerando las deficiencias y las oportunidades que éste presenta desde el punto de vista de que se trata, ya que precisamente en Canarias se han desarrollado muchas ciudades y áreas edificadas en zonas especialmente sensibles a la realidad climática que sobreviene, tales como zonas costeras, entornos de barrancos o zonas con riesgos de desprendimientos, con los efectos indeseables que ello acarrea y los altos costes que supone su reparación.

Es por ello que resulta fundamental darle el protagonismo que merece esta Meta, de manera que se materialice a través del planeamiento urbanístico en acciones eficientes y funcionales para adaptar el entorno edificado ubicado en zonas con riesgo y vulnerables, además de buscar soluciones de mitigación frente al cambio climático.



Entorno construido

Incorporar elementos naturales en zonas de entornos construidos.



Servicios para ecosistemas

Recopilar información para catalogar los servicios para ecosistemas.



Áreas periurbanas

Abordar problemas de degradación ambiental en áreas periurbanas.

Figura 21. Acciones ilustrativas dentro de Diversidad biológica y conservación de ecosistemas dentro de la Nueva Agenda Urbana Ilustrada. Fuente: NAU.



Por tanto, el desafío que persigue esta Meta es alcanzar **ciudades resilientes y sostenibles**, mejor preparadas para proteger frente a los riesgos, vulnerabilidades e impactos derivados del cambio climático a través del planeamiento urbanístico, proponiendo modelos de ordenación que apuesten por la **simbiosis entre la naturaleza y la ciudad**; donde convivir confortablemente entre la naturaleza y el espacio urbano.



Figura 22. Diseño multifuncional para problemas urbanos. Fuente: Guía para la integración de las soluciones basadas en la naturaleza en la planificación urbana. Carolina Figueroa, Diara Ruiz.

Pero; ¿Cómo lograr un entorno resiliente y confortable?

En los últimos tiempos, sobre los entornos antropizados o espacios urbanos de las Islas Canarias se pueden observar cada vez más impactos físicos derivados del cambio climático, tales como incendios devastadores, el incremento de lluvias torrenciales e inundaciones o el aumento del oleaje extremo, lo cual trae episodios de colapso en los espacios urbanos y un altísimo coste de reposición.



Figura 23. Inundaciones en Sta. Cruz de Tenerife. Fuente: Meteo La Matanza.



Figura 24. Barrio de San Cristóbal, Gran Canaria. Evento de oleaje. Fuente: La Provincia.



Desde este punto de vista, una de las cuestiones que apremian pasa por la correcta gestión del ciclo del agua, la implementación de suelo permeable, de SUDS y el aumento de zonas vegetales, son actuaciones primordiales para lograr la adaptación (ver área temática **Metabolismo territorial y urbano**), minorando así el efecto de "Isla de Calor", pues en las zonas urbanas altamente edificadas, con escasos espacios verdes y con baja permeabilidad, se absorbe en mayor medida el calor y por tanto se ve incrementada la temperatura en relación a los entornos aledaños.

Consecuentemente, la solución pasa por aumentar la vegetación, la ventilación, los elementos de sombra y el suelo permeable en las zonas previamente detectadas con dicha problemática, a la vez que tratar correctamente los acabados de pavimentaciones y edificaciones para favorecer la reducción de temperatura y el ciclo del agua.

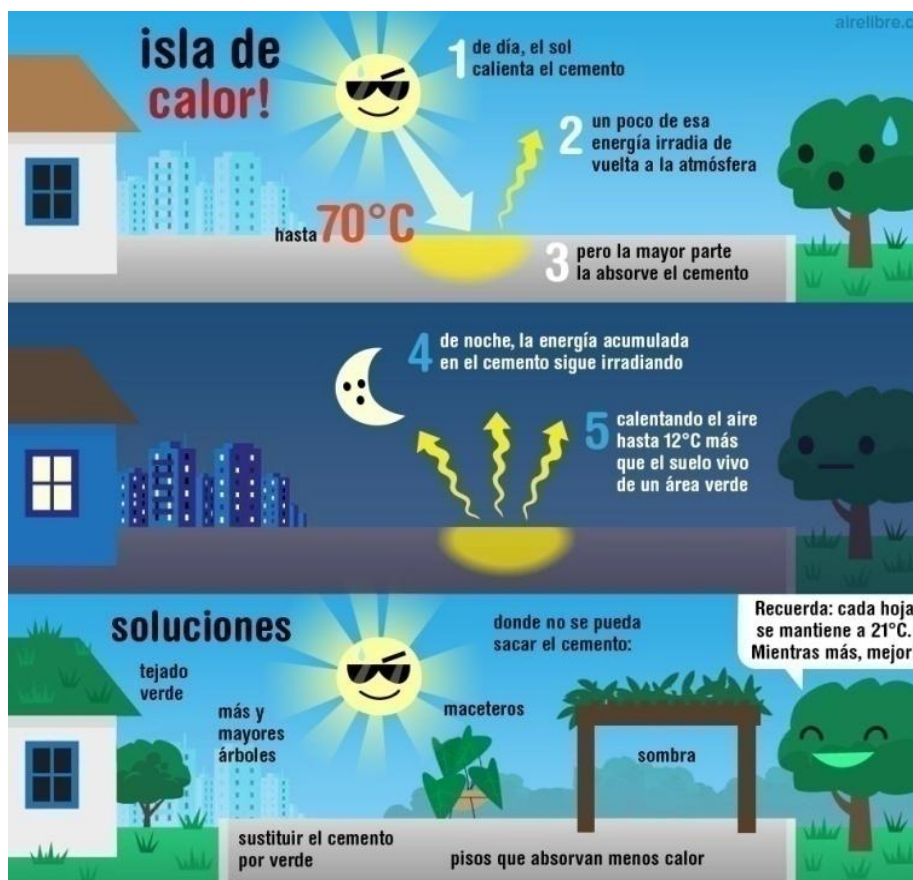


Figura 25. Esquema efecto Isla de Calor. Fuente: airelibre.cl.

Y para ello, la planificación debe proponer alternativas dirigidas hacia el objetivo propuesto; **mejorar el ciclo y el tratamiento de los recursos hidrológicos**, evitando el sellado masivo y la impermeabilización del suelo y fomentando las superficies permeables (ver área temática **Metabolismo territorial y urbano**).

A su vez, la **reconversión de áreas impermeables** preexistentes y la incorporación de espacios infrautilizados, bien para formar parte de la red verde, con el fin de minimizar las temperaturas, o bien para incorporarlas a la red azul, potenciando la captación y recogida de agua, lo cual ayudaría a mejorar el funcionamiento del ciclo de ésta y de los recursos hídricos del lugar.



Por otro lado, es primordial que se potencie la creación de una **infraestructura verde-azul interconectada** (véase área temática **Territorio, Paisaje y Biodiversidad**) en el espacio urbano existente y con los entornos periurbanos.

Esta infraestructura I-VAu mejorará, a su vez, la calidad ambiental y la reducción de la contaminación del espacio urbano, ayudando a alcanzar condiciones ambientales óptimas para el confort ambiental urbano.



Figura 26. El papel de los bosques urbanos y periurbanos para reducir riesgos y gestionar desastres.
Fuente: "Unasylva. Vol 69 2018/1. Bosques y ciudades sostenibles." fao.org.

¿Y SI HABLAMOS DEL CONFORT AMBIENTAL URBANO?

Un entorno resiliente y confortable permite a la población alcanzar el confort ambiental, entendido como el estado o sensación ideal de bienestar que una persona experimenta en un lugar o sitio concreto, sin que exista en el entorno donde se ubica nada que genere malestar o incomodidad, tanto física como mentalmente.

Alcanzar dicho confort depende de dos grandes variantes; las circunstancias concretas de la persona, relacionadas con la salud y la respuesta fisiológica de ésta desde el punto de vista auditivo, olfativo, térmico y visual (Véase **EU4.2. Confort ambiental**), así como las variantes relativas al espacio que la rodea.

Relación confort ambiental - lugar

En términos concretos de espacio urbano, lograr el confort ambiental pasa por tener en cuenta diversos condicionantes referidos al propio espacio urbano o población en la que se pretende intervenir, como pueden ser:



- **Condicionantes térmicos.** Destacando la orientación, la temperatura, la radiación solar, la humedad, el viento, la época del año y la hora del día, así como las características ambientales (E. Minguez, 2009).
- **Condicionantes físicos.** Destacando la escala urbana, la estructura y proporciones de las vías y de las edificaciones o la ergonomía del espacio, así como aspectos físicos más naturales como la climatología, orografía y topografía.
- **Condicionantes del entorno.** Destacando la calidad del aire, las condiciones acústicas, la ocupación del lugar o el atractivo del entorno.

A partir de estos condicionantes, es conveniente realizar un estudio del desarrollo de todos ellos para **observar su interacción y complementación**, la manera mediante la cual esas fusiones naturales afectan al territorio y conforman las características del mismo.

El conforme ambiental, entonces, se logra mediante el adecuado tratamiento de estos condicionantes, a través de la implicación y gestión de las zonas verdes y la disposición adecuadas de los elementos edificados a través de la planificación urbana.

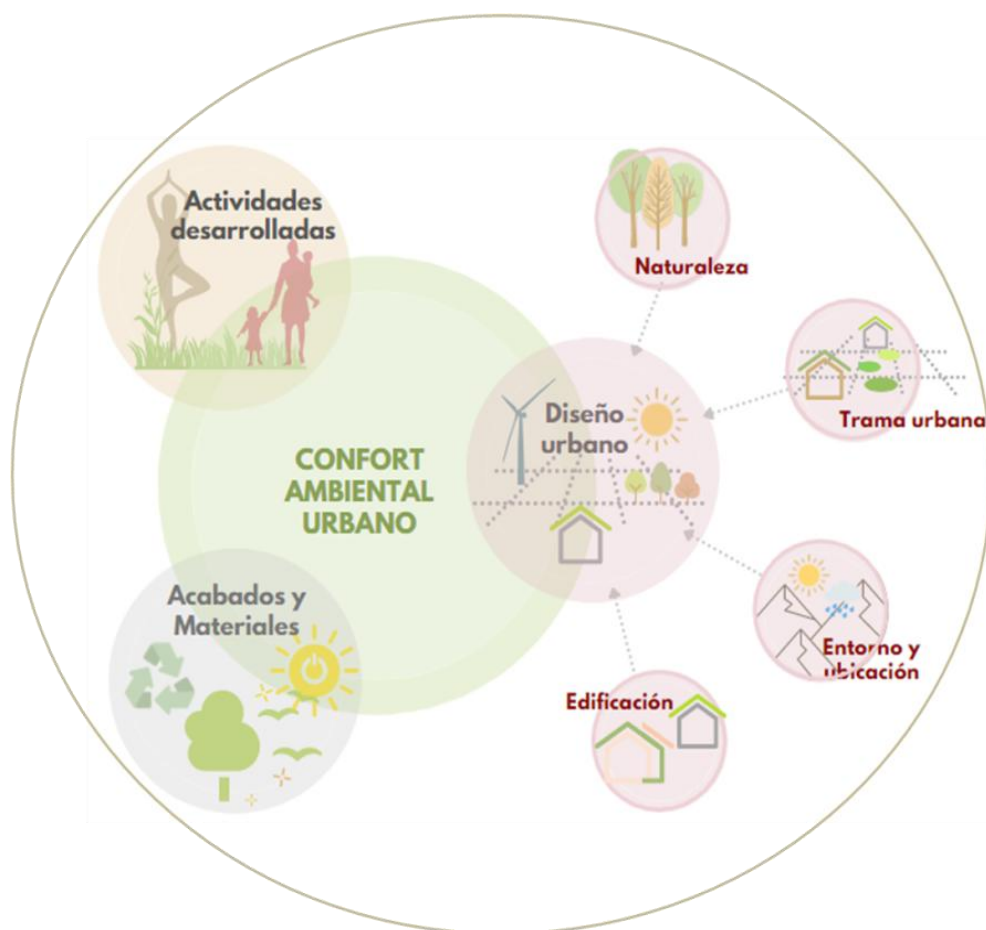


Figura 27. Factores que determinan el confort térmico de una persona en un lugar. Elaboración propia adaptada a partir del Manual de elementos urbanos sustentables Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile (2017).

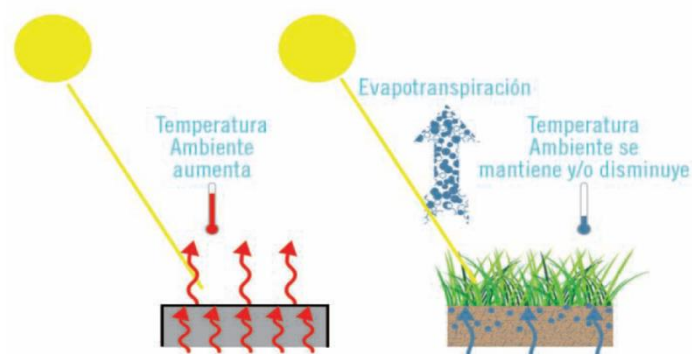


Relación confort ambiental – diseño urbano

Por otra parte, el confort ambiental del espacio urbano viene influenciado por el **microclima** que ahí se genera, derivado, por un lado, de las **actividades que en el lugar se desarrollan** y el usuario del espacio, por otro lado, por los **materiales y acabados** del lugar y el **diseño urbano** concreto, influyen a su vez la ubicación, la topografía y orografía, el entorno, la edificación colindante, la propia trama urbana y, por supuesto, la naturaleza y su grado de integración en la ciudad o población.

El control del microclima urbano depende de que la **vegetación y las redes verde y azul** adquieran un protagonismo principal, sea cual sea el tamaño y configuración del espacio urbano y, por ello, el **diseño urbano** tiene que auxiliarse de una “*carta bioclimática*” que permita extraer los datos de clima de la localidad en la que se esté trabajando y estudiar las posibilidades que le ofrecen los siguientes elementos: la evapotranspiración, la radiación solar y el viento.

La **evapotranspiración** (Ver área temática **Metabolismo territorial y urbano**), concebida como la combinación de la evaporación del agua y de la transpiración de las plantas, permite conseguir un mayor confort ambiental gracias a la implicación y los **beneficios de la naturaleza**, para lo cual resulta necesario dotar al espacio urbano de suelos vegetales que favorecen la pérdida de calor por evapotranspiración y que ayudan a mantener o disminuir la temperatura ambiente.



Fuente: Hernández, 2013.

Figura 28. Esquema suelo impermeable frente a suelo vegetal. Fuente: *Manual de elementos urbanos sustentables*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Chile.

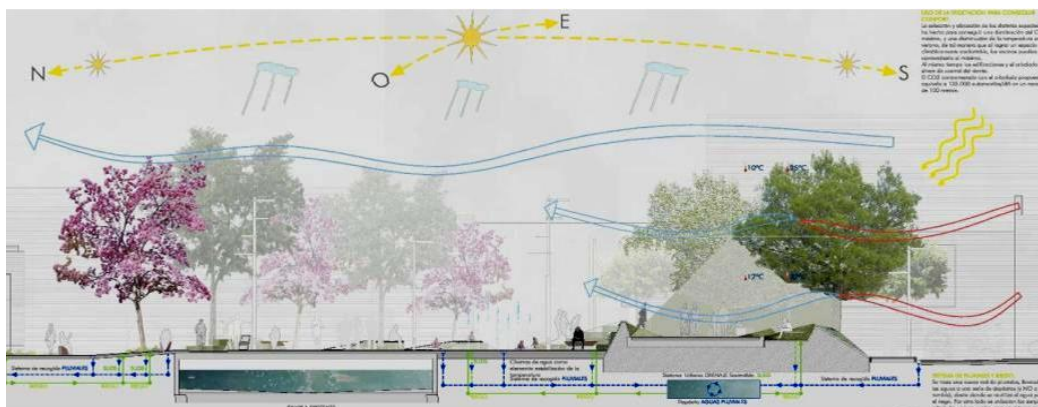


Figura 29. Sección bioclimática. Plaza Santa Lucía. Cartagena. E. Minguez, 2009.



Según el clima concreto habrá que considerar, además, los tipos de pavimento más favorables, ya que algunos se comportan como acumuladores de calor y otros no: En general, el suelo natural adecuadamente tratado tiene siempre un mejor comportamiento bioclimático que cualquier pavimento artificial, aparte de ser más barato.

La **radiación solar**; su controla través diseño urbano también es otro de los elementos clave para obtener el confort ambiental, cuyo objetivo (normalmente, pero no siempre), será su disminución, con objeto de que la radiación no llegue al suelo incrementando su temperatura y calentando a su vez el aire en contacto con el mismo.

Y para que esa radiación se minore, la manera más eficaz de hacerlo es **mediante la inclusión de árboles**, ya que sus hojas se comportan como verdaderas persianas urbanas, reflejando parte de la radiación solar y absorbiendo otra parte, impidiendo que la radiación llegue al suelo y aumente su temperatura, funcionando como eficientes barreras vegetales que pueden llegar a conseguir reducciones de hasta el 50% en la velocidad del viento y **sumideros de GEI**.

Además, en caso de necesitar radiación durante el invierno, si se plantasen árboles de hoja caduca se conseguiría que, al caer las hojas, esta radiación llegase sin problemas al suelo.



Figura 30. Dotación de árboles para la mejora del confort térmico. Plan Estratégico de intervención en la travesía urbana de Pliego.

La vegetación en un determinado espacio genera barreras cortavientos, dirige las brisas, crea barreras acústicas y visuales, controla la radiación solar, reduce el resplandor y la luz reflejada, crea espacios relajantes, y ayuda a la creación de microclimas.

En definitiva, la **implicación de la naturaleza** en el diseño de nuestros entornos urbanos, la **renaturalización y la forestación**, son un recurso imprescindible para el desarrollo de las ciudades y su confort ambiental.



Tabla 3. Ejemplo para alcanzar el confort térmico en espacios exteriores. Fuente: Elaboración propia adaptado a partir del Manual de elementos urbanos sustentables Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile (2017).

	NECESIDADES PARA ALCANZAR EL CONFORT	ESTRATEGIAS SOSTENIBLES
VERANO	Reducir el calor almacenado en materiales	→ Pavimentos y mobiliario urbano: seleccionar materiales de baja inercia térmica
	Reducir ganancias solares	→ Material vegetal y mobiliario urbano: proveer de sombra
	Proteger del asoleamiento directo	→ Material vegetal y mobiliario urbano: proveer de sombra
	Optimizar la ventilación natural	→ Material vegetal: controlar la dirección del viento
	Propiciar la humidificación	→ Material vegetal y mobiliario urbano (fuentes de agua): aumentar la humedad del aire
	Propiciar el enfriamiento evaporativo	→ Material vegetal y mobiliario urbano (fuentes de agua): aumentar la humedad del aire
INVIERNO	Propiciar el enfriamiento evaporativo	→ Pavimentos y mobiliario urbano: seleccionar materiales de baja inercia térmica
	Propiciar ganancias solares	→ Material vegetal: permitir el asoleamiento directo por medio de especies caducas
	Proteger de vientos fríos	→ Material vegetal: proteger de vientos por medio de barrera



ADAPTEMOS EL ESPACIO URBANO A LA NATURALEZA.

Para la consecución de esta Meta, resulta igualmente necesario partir de esta premisa, entendida como la necesidad de intervenir en los espacios urbanos a través del planeamiento urbanístico propiciando el reencuentro con la naturaleza.

Para adaptar un espacio vulnerable la prioridad es reducir el riesgo y la vulnerabilidad, no sólo reducir las emisiones de GEI y el consumo de energía. Para ello resulta primordial la inclusión de la naturaleza y la correcta gestión de la red hidrológica.

El espacio urbano canario supone tan solo un 6 % del territorio, pero paradójicamente es donde reside el mayor número de la población y a su vez donde deben llevarse a cabo muchas de las mencionadas acciones, pues en este entorno inciden un gran número de impactos del cambio climático tales como la disminución de la calidad de vida, el incremento de daños sobre infraestructuras y edificaciones o la pérdida de valores culturales.

Por tanto, el planeamiento urbanístico debe disponer de un amplio conocimiento de los riesgos y las vulnerabilidades del ámbito de actuación, y con ello, tener la posibilidad de adelantarse, evitar y gestionar correctamente las intervenciones necesarias.

Y ante esto.... ¿es realmente la naturaleza una gran aliada? ¿Es la Infraestructura verde y azul parte de la solución?

Rotundamente sí, pues la correcta integración de la naturaleza y por ende la inclusión de la infraestructura verde y azul dentro de la planificación urbana, no sólo genera beneficios ambientales, sino también beneficios sociales y económicos, lo que precisa una visión holística del territorio y sus necesidades.

En efecto, si bien un espacio puede ser adaptado a la acción climática mediante la construcción de infraestructuras tales como diques, muros de contención o canalizaciones de agua, resulta no solo posible, sino necesario acudir a soluciones derivadas de la naturaleza, como pueden ser:

- La inclusión de espacios verdes que sirvan de colchón permeable en caso de desbordamientos o inundaciones. Esto es; **Aumentar las superficies de suelos permeables y capacidad de infiltración del suelo.**
- La incorporación de vegetación que permita reducir de velocidad del agua en caso de escorrentías, para la **minimización de las escorrentías.**



- La adecuación de la vegetación y mayor forestación de espacios periurbanos para reducir los daños debidos a posibles desprendimientos. Esto es; **Aumentar vegetación protegerá sobre posibles desprendimientos.**



Figura 31. Dos de los diez carteles de la campaña sobre los beneficios de los árboles- Campaña Divulgativa de la Asociación Española de Arboricultura. Fuente: naturclimb.com.

A través de dichas infraestructuras naturales se generan mayores beneficios en las ciudades, pues además de las concretas para alcanzar la adaptación y resiliencia de los espacios urbanos, la correcta inclusión de la naturaleza conlleva un incremento de la captación de CO₂ (mitigación) que no genera las infraestructuras artificiales y, además, siendo notablemente superior el beneficio de dichas infraestructuras verdes a efectos de la reducción de la contaminación, a la vez que permite la proliferación de la biodiversidad, genera beneficios a la salud física y psíquicas de la ciudadanía y además, a la larga, los costes y mantenimientos de la incorporación de la naturaleza son menores.

¿Cómo implementamos la infraestructura natural en el entorno urbano?

En la actualidad ya existen lugares en el mundo donde se ha adoptado **estrategias o planes de adaptación** ante la variabilidad climática que pudieran ser trasladados, o al menos algunas de las soluciones expuestas, al territorio insular canario.

Como por ejemplo, sin ir más lejos, está la Ciudad de Miami, que contempla acciones para elevar estructuras de calles y preparar los suelos para reforzar las barreras marítimas, planteando también **acciones con elementos naturales** tales como sustituir vegetación y regenerar con vegetación local.



Figura 32. Cartel representativo de la problemática existente en Miami. Fuente: www.hoytamaulipas.net.

Para poder implementar de manera efectiva la naturaleza en los entornos antropizados hay que analizar las necesidades presentes y futuras del espacio con el fin de dar respuestas, acorde con las circunstancias del lugar. Por tanto, analizar los impactos para concretar qué medidas y estrategias de intervención se debe llevar a cabo a través de la ordenación urbanística.

Para ello se deben considerar soluciones basadas en la naturaleza (SbN), infraestructura verde y azul, y a su vez sistemas de drenaje sostenibles SUDS (Véase Área temática **Metabolismo territorial y urbano** y Área temática **Movilidad y accesibilidad**)

Tabla 4. Cuadro de medidas de adaptación y estrategias de intervención para la adaptación al cambio climático en las ciudades. Elaboración propia adaptada a partir de "Planificación y diseño de la infraestructura verde urbana". Fuente: Sunlight.es.

IMPACTOS	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	ESTRATEGIAS DE I-VAU	
Aumento de la frecuencia de las inundaciones	Gestión de las aguas superficiales para reducir la velocidad de las escorrentías	SUDS/ SbN	Estanques de retención
			Jardines de agua y cunetas verdes
	Permeabilidad de los suelos		Jardines de lluvia
Aumento del oleaje extremo	Permeabilidad de los suelos y gestión de aguas	SUDS/ SbN	Pavimentos permeables
	Gestión de las aguas		Vegetación para la adaptación al CC



Sequías extremas y estrés hídrico	Gestión del suministro de agua, vegetación adaptada e intervenciones a través de un soluciones de arquitectura y urbanismo bioclimático de captación de aguas	Láminas de agua	
		Vegetación para la adaptación del CC	
Altas temperaturas (aumento de olas de calor)	Aislamientos en envoltentes de edificios, pavimentos refrigerantes, orientación y morfología de los edificios, etc.	SDUS/ SbN	Pavimentos permeables
			Cubiertas vegetales
			Fachadas vegetales
			Láminas de agua
			Vegetación para la adaptación al CC

A su vez, se debe considerar las soluciones para distintos riesgos a los que se exponen los sistemas urbanos dependiendo de su ubicación, vulnerabilidad e impactos físicos a los que se expongan. Algunas de las soluciones, a modo orientativo, se relacionan a continuación:

- ✓ Estrategia de mejora para utilizar la vegetación como generador de microclimas, zonas de sombra y cortavientos. Con ello se persigue la integración naturaleza a lo largo del todo el espacio urbano con los beneficios climático y de confort que esto puede generar.

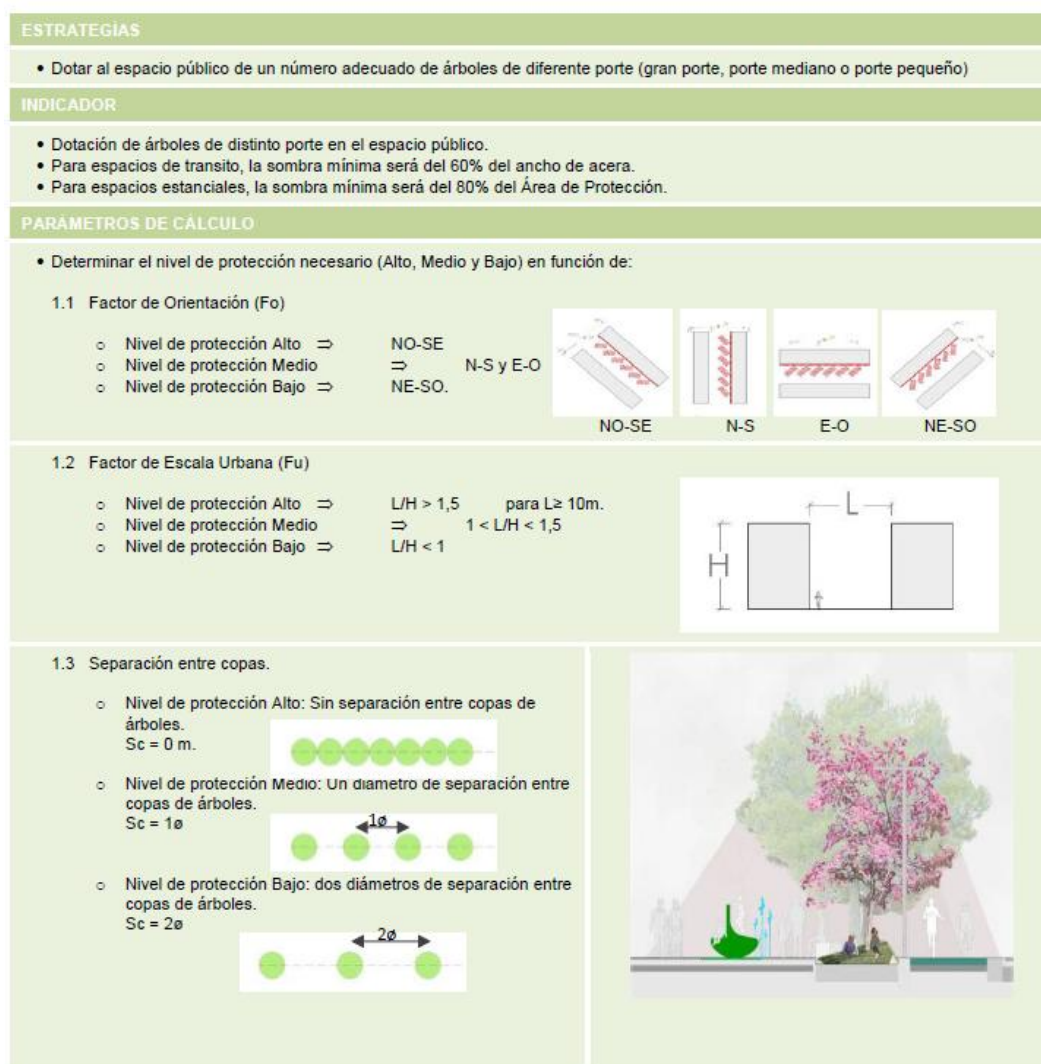


Figura 33.Indicador Dotación de árboles para la mejora del confort térmico. Fuente: Plan Estratégico de Intervención en la travesía Urbana de Pliego, E. Mínguez, 2009.



- ✓ Planificación de arbolado escogiendo especies de plantas locales o autóctonas con mayor capacidad de absorción de CO₂.



Figura 34. Capacidad de absorción de CO₂ de algunas especies arbóreas.

Fuente: Claves para proyectar espacios públicos confortables. Indicador del confort en el espacio público Enrique Mínguez arquitectos, 2009.

- ✓ Implantar, expandir y proteger cubierta vegetales urbanas para ayudar a enfriar las ciudades y mejorar la vegetación.
- ✓ Reducir la absorción y reflectividad del pavimento mediante la implantación de pavimentos permeables, reduciendo con ello las temperaturas del área mediante el aumento de la evapotranspiración.
- ✓ Plantar árboles como infraestructura de salud pública, minimizando el efecto de isla de calor es zonas. (Dallas, 2020)



Figura 35. Plantación de árboles por ciudadanos voluntarios en las rutas estudiantiles. Dallas, Texas.
Fuente:ecoinventos.com.

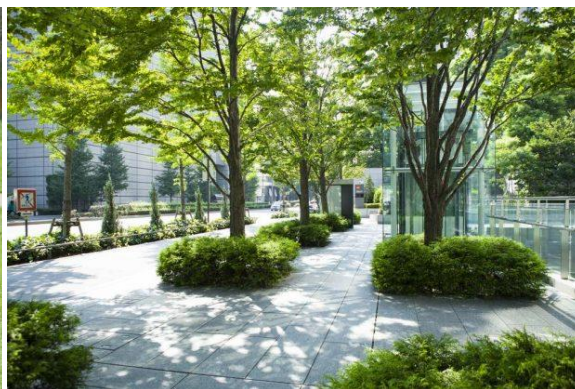


Figura 36. Capacidad Importancia de los árboles en las ciudades. Fuente: www. ecoinventos.com
Imagen: Leonardo da Shutterstock.



- ✓ Recuperación e incorporación de la vegetación de los bordes de cauces y la vegetación natural al conjunto de la red hidrológica. Permitiendo una inundación blanda en caso de desbordamientos y restaurando estos espacios como “filtros verdes”.
- ✓ Implantación de sistemas de drenaje sostenible (SUDS) (Véase Área temática **Metabolismo territorial y urbano**).
- ✓ Incrementar la capacidad de retención en momentos de inundación repentina, gracias a la continuidad del sistema hídrico. Mediante la incorporación de espacios de retención o calles verdes. Permitiendo además una obtención de mayor superficie de espacio verde para la ciudad, vinculando y unificando red verde y red azul en una. (Lago Sankt Jørgens, Copenhague).

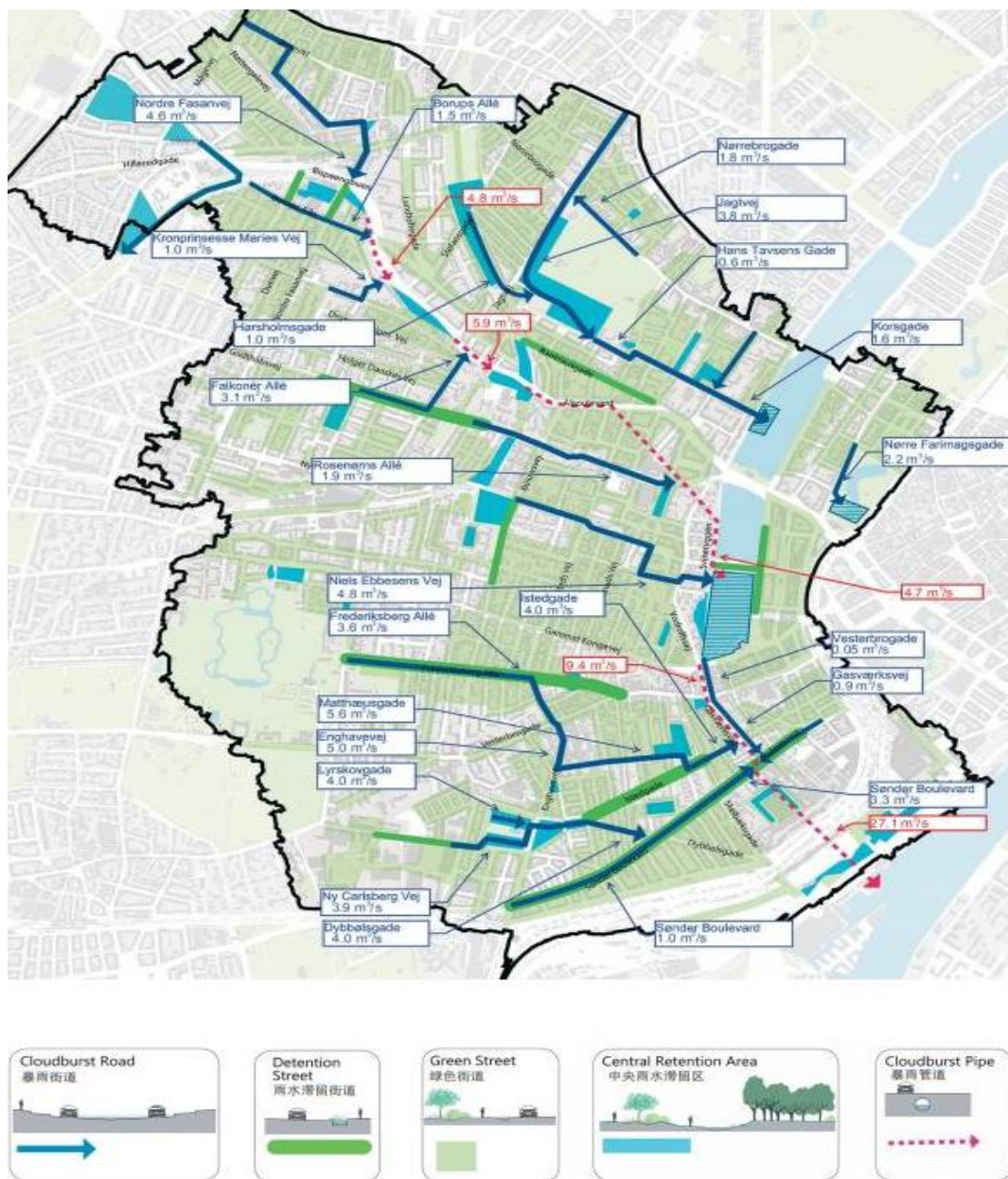


Figura 37. Estudio de cuenca del Lago Sankt Jørgens y medidas adaptativas. Fuente: Cuaderno de investigación urbanística Ci [ur] 122 et al 2019.



En definitiva, para viabilizar la reconversión de las zonas más vulnerables, la planificación urbanística debe reflejar las áreas especialmente vulnerables a los riesgos derivados de la Acción Climática para, partiendo de ello y del estudio de escenarios y previsiones climáticas, aportar soluciones concretas para el ámbito que se ordene, teniendo como premisa la capacidad adaptativa de la infraestructura verde-azul urbana y sus múltiples cobeneficios, otorgándole el mismo protagonismo que al espacio urbano, en tanto que la infraestructura verde y azul y la interconexión de ellas con los espacios urbanos ha de tratarse en su conjunto y como una entidad unitaria, esto es; el diseño urbanístico debe concebirse como un modelo de integración del entorno natural urbano, como elemento para hacer mejores ciudades, con mayor calidad de vida y más resilientes a los riesgos derivados del cambio climático.

ASPECTOS CLAVE DE ANALISIS Y DIAGNOSTICO de la Meta 2: *Naturaleza como Aliada. Adaptación de los espacios urbanos frente a los riesgos y vulnerabilidades mediante el incremento de la infraestructura verde-azul*

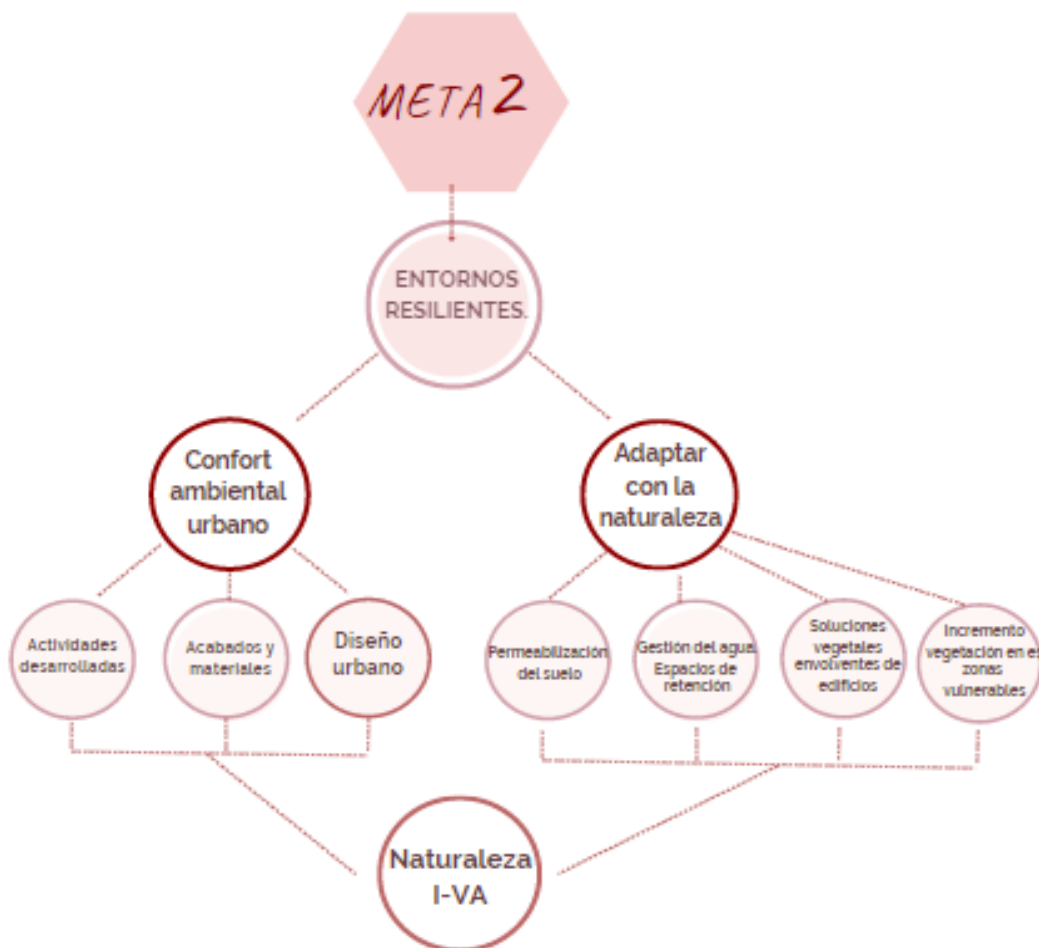


Figura 38. Elementos o conceptos clave para adaptar el entorno urbano con infraestructura verde-azul urbana. Fuente: Elaboración propia.



Elementos o conceptos clave de la Meta 2.

Renaturalización. Confort ambiental urbano. Infraestructura verde-azul urbana, diseño urbano basado en la naturaleza. Beneficios y cobeneficios de I-VAu



Integración de la naturaleza como aliada en el espacio urbano. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Diseño de la trama urbana actual.
- ✓ Análisis de estado y localización de la totalidad de la infraestructura verde.
- ✓ Análisis de estado y localización de la totalidad de la infraestructura azul.
- ✓ Conexión entre redes verde y azul e integración en el ámbito de planeamiento.
- ✓ Participación de la I-VA en la ciudad.
- ✓ Grado del sellado del suelo.
- ✓ Análisis de condicionantes ambientales (vientos, temperaturas, soleamiento).
- ✓ Análisis de impactos físicos y riesgos del lugar ante las amenazas del cambio climático.
- ✓ Elementos vulnerables actuales y futuros.
- ✓ Movilidad y cobertura del transporte público.
- ✓ Movilidad peatonal, coberturas a pie.

Para obtener una **visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario considerar una serie de aspectos previos, de manera que se pueda disponer de la información adecuada y, posteriormente, efectuar un correcto diagnóstico y enfoque de las medidas y propuestas de ordenación que permitan la incorporación de la naturaleza en el espacio urbano.

En ese sentido, la fase de **INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO** debe proporcionar la suficiente información a partir de unos **elementos de análisis** para detectar las zonas prioritarias de actuación que presenta el ámbito de estudio y actuación, en cuanto al funcionamiento y eficiencia de dicho modelo.

Para esto, se propone desde esta Guía que las personas responsables de la redacción de los instrumentos de ordenación urbanística lleven a cabo las siguientes tareas:

- ✓ Analizar la **trama actual urbana actual**, evidenciando la localización de los elementos que conforman la I-VAu con objeto de resaltar las zonas donde será preciso mayor presencia e implicación de la misma en el espacio urbano.
- ✓ Analizar cada uno de los **elementos que conforman la I-VA** considerando su **estado, su localización, conexiones y participación** de los mismos en el espacio urbano analizado para concluir la necesidades de actuación



- ✓ Analizar los **entornos vulnerables** a los riesgos derivados de la acción climática, tales como oleajes extremos, lluvias torrenciales etc. para localizar las zonas con necesidad de actuación para una correcta adaptación.
- ✓ Analizar la localización de zonas con efecto de ICU, con el objeto de llevar a cabo actuación de renaturalización.
- ✓ Analizar el grado de **permeabilidad y sellado** de los suelos con el fin de valorar la necesidad de reconversión de los pavimentos y acabados.,
- ✓ Analizar la **movilidad** considerando las **coberturas máximas** para potenciar las circulaciones peatonales con un máximo confort gracias a la implicación de la naturaleza. Se tendrá que analizar considerando la situación topográfica del lugar.



- ✓ Áreas infradotadas de I-VA y excesivamente selladas.
- ✓ Áreas desconectadas de la continuidad de las redes verde-azul.
- ✓ Conexión con los ecotonos. Red ecológica.
- ✓ Áreas vulnerables por riesgo de efecto ICU.
- ✓ Áreas vulnerables por oleaje extremo, por inundaciones, por desprendimientos o deslizamientos, seguías.
- ✓ Áreas con discomfort ambiental urbano.
- ✓ Áreas susceptibles de renaturalización (cruzar con plano de movilidad).
- ✓ Diagnóstico de la IV-A en el entorno urbano: masa arbórea, porte arbóreo, etc.
- ✓ Conclusión de intervención por fases de prioridad. DEBILIDAD/POTENCIALIDAD: Red infraestructura Verde y Azul.

A partir del trabajo de Información, se recomienda llevar a cabo el Diagnóstico atendiendo a las necesidades de actuación anteriormente relacionadas, pues partiendo de estos aspectos y su diagnóstico, se considera que aun pudiendo ser identificados como debilidades del ámbito objeto de planificación, sus potencialidades y oportunidades, puestas en valor como se viene exponiendo, pueden conllevar un cambio de rumbo en el planeamiento urbanístico que haga posible la integración naturaleza-espacio urbano.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Para una acertada evaluación-diagnóstico del espacio urbano, desde esta Guía se establecen unos indicadores, que se agrupan en varios bloques, denominados **indicadores de evaluación, de modelo e indicadores de seguimiento**.

Los **indicadores de evaluación** completan el diagnóstico, precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y concluir si se cumple o no con los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Los **indicadores de modelo e indicadores de seguimiento** ayudan a establecer el grado de sostenibilidad y lucha del cambio climático de la situación actual del territorio para establecer prioridades de actuación, mientras otros se aplican tras establecer las alternativas de ordenación y la ordenación final para analizar si el proceso de ordenación y las intervenciones establecidas hacen del territorio uno resiliente y mitigador frente al cambio climático.

Estos indicadores se presentan en forma de ficha en el Anexo correspondiente de la presente Guía, mostrándose esquemáticamente como sigue:

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND.01	Protección de espacios y hábitats de interés natural	-	*	●	●	●	Primario
EU-IND.2	Percepción espacial del verde urbano	>10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	10% de volumen verde en más del 75% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	●	●	●	Secundario
EU-IND.3	Nº de árboles por tramo de calle	≥0,2 árboles/m en más del 50% de los tramos de calle* (metros lineales) o en los espacio libres públicos (m ²).	≥0,2 árboles/m en más del 75% de los tramos de calle* (metros lineales) o en los espacio libres públicos (m ²).	●	●	●	Secundario
EU-IND.4	Diversidad de arbolado urbano	Criterio 1,5; Cobertura > 100 %.	Criterio 1,5; Cobertura > 100 %. *El valor deseable de diversidad de arbolado dependerán de los criterios paisajísticos adoptados, sin embargo asegurar una diversidad vegetal mínima en la	●	●	●	Secundario
EU-IND.5	Funcionalidad de los parques urbanos	>7 (tejidos centrales); 7,3 (tejidos medios); 7,5 (tejidos residenciales).	> 7,5	●	●	●	Secundario
EU-IND.6	Superficie verde por habitante	>10m ² /habitante	>15m ² /habitante	●	●	●	Secundario



EU-IND.7	Proximidad de los espacios verdes	100% población con cobertura a un mínimo de 3 categorías de espacio verde.	100% población con cobertura a un mínimo de 4 categorías de espacio verde.	●	●	●	Secundario
EU-IND.12	Proximidad a los distintos tipos de espacio libre	acceso simultáneo a 3 tipologías para el 100% del ámbito de estudio	acceso simultáneo a las 4 tipologías para el 100% del ámbito de estudio	●	●	●	Secundario
EU-IND.21	Índice de permeabilidad del suelo	> 0,30	> 0,35	●	●	●	Primario
EU-IND.22	Coberturas verdes urbanas	>10% de cubierta y/o fachada verde.	>15% de cubierta y/o fachada verde.	●	●	●	Primario
EU-IND.23	Cobertura arbórea de sombra	10-30% del espacio peatonal.	-	●	●	●	Secundario
EU-IND.24	Confort térmico	> 50% de horas de confort para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles.	> 80% de horas de confort para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles.	●	●	●	Primario
TPB-IND.02	Grado de participación de la iv en el control de riesgos climáticos	Existencia exclusiva de equipamientos públicos y/o uso residencial adaptado.	100 ocupada por elementos de la infraestructura verde.	●	●	●	Secundario
TPB-IND.03	Conectividad ecosistémica de la infraestructura verde	-	-	●	●	●	Primario
TPB-IND.10	Diagnóstico basado en los servicios ecosistémico	-	Lo óptimo es tener 0% de ocupación incompatible de la superficie vulnerable.	●	●	●	Secundario
MOT-IND-18	Grado de participación de la infraestructura verde en el control de riesgos Climáticos	Existencia exclusiva de equipamientos públicos y/o uso residencial adaptado	100%ocupada por la infraestructura verde.	●	●	●	Secundario
MOT – IND-19	Grado de exposición de la población residente en el ámbito	100%adaptada	0%	●	●	●	Secundario
MOT-IND-20	Participación de la infraestructura verde en la reducción de temperatura	<2,77°C <5°F	-	●	●	●	Secundario
MOT-IND-21	Capacidad de infiltración de Suelo	5mm-25mm	>25mm	●	●	●	Secundario



MOT-IND-22	Protección frente a la subida del nivel del mar	65%-75%	>75%	●	●	●	Secundario
MOT-IND-23	Disponibilidad de la infraestructura verde como refugio	5-12 m2/hab	>12m2/hab	●	●	●	Secundario
MA-IND-21	Infraestructura viaria con vegetación	-	100%	●	●	●	Primario
MA-IND-22	Índice de permeabilidad de las infraestructuras	-	100%	●	●	●	Primario
MA-IND-23	Percepción visual del verde urbano	>10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	10% de volumen verde en más del 75% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	●	●	●	Secundario
*Se plantea como objetivo deseable que el planeamiento no afecte ninguna zona de especial interés. Como objetivo mínimo se permitirá un porcentaje mínimo de afectación que podrá permitirse dependiendo del caso concreto y deberá ser estudiada mediante un Estudio de Impacto Ambiental que proponga las medidas correctoras adecuadas. FUENTE: Elaboración propia a partir de distintas fuentes							

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Esta Guía plantea los siguientes retos (medias y recomendaciones), para la incorporación del **EJE 1: LA NATURALEZA COMO ALIADA**:

- ✓ (M/A) Renaturalizar las ciudades y pueblos Canarios.
- ✓ (M/A) Reconversión de espacios infrautilizados para fomentar la renaturalización e integración de la infraestructura verde-azul.
- ✓ (A) Soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para hacer frente a los riesgos derivados de la acción climática.
- ✓ (M/A) Creación de corredores ecológicos que interconecten los ecotonos y la ciudad. Fomentar la biodiversidad en el espacio urbano.
- ✓ (A) Prever la implantación de espacios libres inundables y espacios de retención en áreas vulnerables por riesgos de inundación.
- ✓ (A) Fomentar técnicas de gestión del suelo basadas en los valores de la naturaleza y de los ecosistemas para el control de las inundaciones, promoviendo la máxima permeabilidad
- ✓ (M/A) Incrementar la superficie permeable en los espacios de uso público. Fomento de la minimización de la superficie impermeable, a través de la utilización de superficies y materiales permeables para favorecer el ciclo del agua.



- ✓ (M,A) Potenciar el confort en las áreas peatonales, diseñando los espacios bajo criterios bioclimáticos, donde se involucren zonas de sombra de origen vegetal. Ventilación natural y elementos de agua como elementos para refrigerar y disminuir la temperatura.
- ✓ (M/A) Ampliar la dotación del verdes en la ciudad y la biodiversidad. El verde como elemento básico para el diseño de los espacios públicos en aras de generar espacios de confort para la ciudadanía.
- ✓ (M/A) Conectar ecológicamente las distintas zonas del espacio urbano, mediante la creación de una red verde urbana interconectada entre el espacio periurbano y los núcleos de población, gracias a corredores ecológicos que entren en la trama urbana de las ciudades (corredores urbanos, ramblas, plazas, parques urbanos, etc.) y una distribución equitativa.
- ✓ (M/A) Expandir y proteger la cubierta arbórea urbana para ayudar a enfriar la ciudad y mejorar la vegetación.
- ✓ (M) Planificación de arbolado escogiendo especies de plantas locales o autóctonas con mayor capacidad de absorción de CO₂.
- ✓ (A) Incrementar el número de árboles que generen sombra, para conseguir un tránsito peatonal más adecuado.
- ✓ (M/A) Cambio de vegetación a vegetación con mayor masa arbórea para aportar beneficios como la mayor absorción de agua de lluvia y de carbono y mejorar la calidad del aire.
- ✓ (M/A) Fomento de corredores verdes urbanos que propicie incrementar la superficie sumidero de carbono, la atracción de avifauna, regulación climática interior de la ciudad y la reducción de las partículas contaminantes.
- ✓ (A) Favorecer el acceso de los ciudadanos a las zonas verdes, definiendo superficies mínimas de zonas verdes según las circunstancias del lugar, población etc.

(Donde **M**=Mitigación y **A**= Adaptación).



Integración de la naturaleza como aliada en el espacio urbano. Recomendaciones al modelo de ordenación.

La integración práctica de la naturaleza como aliada en el espacio urbano, conforme a lo que se viene exponiendo en los apartados precedentes de esta Guía, desde el punto de vista del establecimiento del modelo de ordenación en el correspondiente instrumento de planeamiento urbanístico, se recomienda llevarlo a cabo siguiendo los siguientes:



Se recomiendan los siguientes **criterios para fijar el modelo de ordenación** en el proceso de redacción del planeamiento urbanístico:

- ✓ Al menos el **35% superficie** de suelo objeto de ordenación reciba un tratamiento superficial que la mantenga no sellada.
- ✓ Favorecer el ciclo del agua a través de **superficies semipermeables o permeables**.
- ✓ Parques o plazas al menos el **50% zonas verdes o naturales**.
- ✓ Dimensionado de las infraestructuras y reutilización de agua de lluvia para los Espacios Libres (EELL).
- ✓ Sistema de riego autosuficiente.
- ✓ OMS indicador óptimo de zona verde por habitante 10-15 m².
- ✓ OMS al menos un árbol por cada tres habitantes para respirar mejor.
- ✓ Infraestructura verde-azul interconectada. Favorecer la biodiversidad y la interconexión con la avifauna.
- ✓ Corredores verde-urbano que reúnan estos 3 elementos:
 - Emisión de Ruido inferior a 65 dB.
 - Permeabilidad de suelo.
 - Arbolado en una proporción de, al menos, 1 árbol cada 5 metros.
- ✓ Verde urbano Mínimo: **>10%de volumen** verde en más del 50 % de los tramos de calle del ámbito de actuación.



EU.2 EJE 2: EQUILIBRIO, EFICIENCIA Y FUNCIONALIDAD URBANA

Líneas de análisis:

- **EU.2.1** Modelo de ciudad compacta, equilibrada y de proximidad.
- **EU.2.2** Modelo urbano eficiente y sostenible.
- **EU.2.3** Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del CC

RETO: Viabilizar un modelo urbano funcional, eficiente, resiliente y de proximidad, garantizando la calidad, accesibilidad universal e igualdad en los equipamientos y servicios y fomentando la eficiencia y sostenibilidad de las urbanizaciones y edificaciones, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales, favoreciendo la resiliencia frente a los efectos del Cambio Climático.



El actual modelo de ciudad en la mayor parte de los municipios canarios es claramente ineficiente e insostenible, caracterizándose por una distribución difusa, de baja densidad, con una movilidad excesiva y monofuncionalidad, entre otras características, derivadas del crecimiento expansivo y acelerado de nuestras ciudades, lo que ha generado unas repercusiones sobre el consumo de recursos y un aumento sustancial de emisiones GEI a la atmósfera, con un alto grado de superficie urbanizada y sellada, una gran fragmentación del territorio y una falta de equilibrio y eficiencia del suelo.

El segundo de los Ejes de integración que conforman el **Área temática: [Eco] sistema urbano** se enfoca, precisamente para corregir dichas deficiencias, hacia el equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana, con la finalidad de fomentar a través el planeamiento urbanístico una distribución de usos de manera equilibrada y de proximidad, mediante la compacidad y la correcta organización de las actividades en el espacio urbano, potenciando la autosuficiencia mediante la incorporación de sistemas energéticos eficientes, sostenibles y de disminución de consumo de recursos.

En este **eje de integración**, por lo tanto, se aborda **LA CIUDAD** como elemento que se compone por una serie de sistemas físicos que configuran el modelo de ciudad, donde toma protagonismo la **FUNCIONALIDAD, LA HABITABILIDAD Y LA EFICIENCIA**, en tanto que un **Modelo de ciudad Equilibrada, eficiente y funcional** debe tener en cuenta los condicionantes de masa crítica de la población, la actividad, la habitabilidad de los espacios públicos, la autosuficiencia energética, hídrica y de los materiales, así como la igualdad y proximidad en las dotaciones, equipamientos y servicios, para adecuar el planeamiento urbanístico a un modelo de ciudad más sostenible, más compacto en su morfología, más complejo y denso en su organización y configuración, pero en definitiva más amable y habitable.

Además, este Eje de integración, al tratar del contexto urbano en sí mismo, en el que se interrelacionan múltiples procesos que entrecruzan diferentes ámbitos de aplicación, el territorio, la biodiversidad, el metabolismo urbano, la movilidad y accesibilidad, la incidencia del diseño de la ciudad sobre las personas, se relaciona directamente con todos los Ejes de integración que componen las distintas Áreas Territoriales que contiene esta Guía.



Figura 38 Fuente: Modelo de ciudad sostenible. BCNecológica.

Como ya se ha explicado en el **Área Temática de Morfología y Modelo de Ocupación del Territorio**, el planeamiento urbanístico a escala estructurante establece el modelo de configuración del territorio, donde planifica de manera ordenada y equilibrada los distintos núcleos urbanos y asentamientos rurales donde se asienta la población y las actividades, y es en esa escala en la que se establece cuál es el modelo de crecimiento, centralidades e interdependencias entre ellos.

En este sentido, el tratamiento de este Eje de **Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbanas** debe abordar asimismo desde tres **Líneas de Análisis** dirigidas, por un lado, a la forma, configuración y funcionalidad de los núcleos urbanos, por otro lado, a la búsqueda de la eficiencia de recursos y la sostenibilidad del modelo urbano y, por último, a la necesidad de disminuir la vulnerabilidad de las ciudades, para buscar la adaptación de los tejidos urbanos existentes y también desde la necesidad de diseñar ciudades más resiliente frente al cambio climático.

A través del desarrollo y aplicación de estas tres **Líneas de Análisis** se configura este Eje de Integración, diferenciándose desde la presente Guía, las siguientes:

- Línea de Análisis **EU.2.1 - Modelo de ciudad compacta, equilibrada y de proximidad.**
- Línea de Análisis **EU.2.1 - Modelo urbano eficiente y sostenible.**
- Línea de Análisis **EU.2.3 - Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del Cambio Climático -CC-.**

La Línea de análisis **EU.2.1**, guarda relación más directa con MOT 1 Territorio Equilibrado, MOT 3 Ocupación racional y eficiente del suelo y MA 2 Movilidad: Urbanismo de proximidad.

En lo que respecta a la Línea de análisis **EU.2.1**, la relación más directa la tiene con MOT 2 Territorio neutro en emisiones, MA 1 Transporte: sostenible, público y eficiente,



MA 3 Ciudad con balance neutro, MTU 1 Sostenibilidad y recursos energéticos; MTU 2 Infraestructuras y recursos hídricos; MTU 3 Infraestructuras de gestión de residuos, EU 3 Arquitectura adaptada y resiliente, GDHE 4 Justicia climática.

En lo que respecta a la línea de análisis **EU.2.3**, la relación más directa la tiene con TPB 1 Ecosistemas naturales, TPB 4 Sinergias ecosistémicas, MOT 4 Territorio resiliente y adaptado, MA 4 Infraestructura: resiliencia, adaptación y naturaleza, MTU 4 Resiliencia y adaptación de las infraestructuras de servicios esenciales, EU 1 Naturaleza como aliada, EU 3 Arquitectura adaptada y resiliente; EU 4 Salud y bienestar, GDHE 1 Incidencia del Cambio Climático sobre las Personas, GDHE 3 Dimensión económica del cambio climático; GDHE 4 Justicia climática.

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



Por último, para cada una de las Líneas de análisis comentadas, se fijan las siguientes Metas:

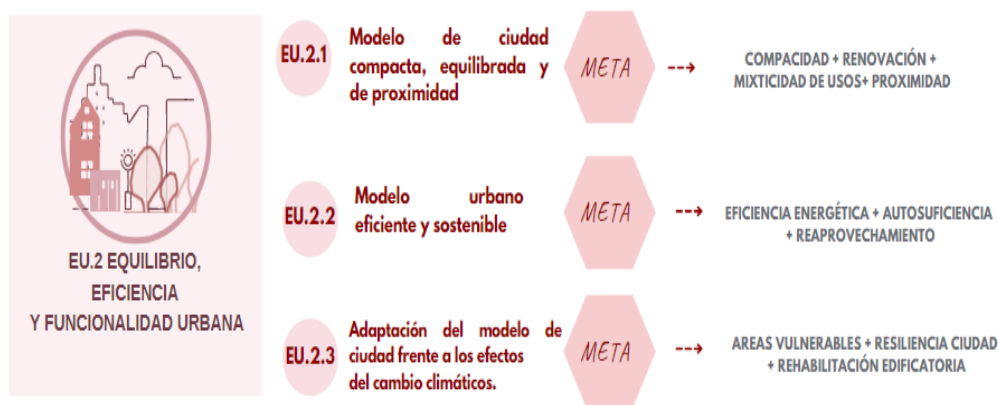
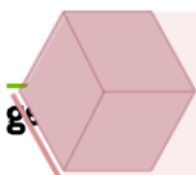


Figura 40. Líneas de análisis y metas del Eje de integración EU.2 Ciudad Eficiente, Integrada y compacta.





EU.2.1 Línea 1: Modelo de ciudad compacta, equilibrada y de proximidad.

Como ya se ha explicado en el Área Temática de Morfología y Modelo de ocupación del territorio que contiene esta Guía, la tendencia desde la mitad del siglo XX ha sido el crecimiento de las ciudades en extensión, consumiendo grandes cantidades de suelo, lo que ha supuesto en gran medida que la población se haya visto obligada a tener que desplazarse para acceder a los servicios básicos, lugares de trabajo y oportunidades, lo que ha supuesto un incremento notable de la movilidad, con efectos negativos en su calidad de vida y en el medio ambiente, al incrementarse la contaminación y los riesgos ambientales, porque dicho modelo de ordenación ha fomentado el uso de vehículo privado y un mayor consumo de energía.

Es por ello que debe promoverse un cambio de paradigma, siendo lo ideal que las ciudades se reorienten, optimizando al máximo el espacio existente y ya transformado, es decir, priorizando que las intervenciones sobre el territorio se centren en la reordenación del espacio urbano antropizado, de manera que se crezca con una mayor compacidad y concentración de usos (proximidad), evitando así una mayor ocupación u antropización del entorno natural.



Figura 39. Fuente: Nueva Agenda urbana, Programa de expansión urbana de la Universidad de Nueva York, ONU Hábitat y el Instituto Lincoln de Política de suelo, 2006, Atlas de expansión urbana.



DATO INFORMATIVO:

Las ciudades consumen dos tercios de la energía del mundo y una parte significativa de las emisiones globales de CO₂.

Los núcleos urbanos generan en torno al 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global y alcanza casi el 80% si incluimos las emisiones indirectas generadas por los ciudadanos.

Si bien las zonas urbanas están creciendo a un ritmo sin precedentes, es importante mantener la huella urbana al mínimo para que las ciudades consuman menos recursos.

(Fuente: Energy UN-Habitat y NAU ONU-Habitat)

En efecto, una ciudad compacta está mejor conectada, facilitando a la ciudadanía que pueda llegar más fácilmente a más lugares porque se reduce la distancia, así como



reduce o incluso, en determinadas áreas de la ciudad, desplaza al uso de automóvil y se acortan los tiempos y costos de viaje, además de reducir el coste de los servicios públicos al acortarse los recorridos.

Simultáneamente, la ciudad compacta favorece la mezcla de usos comerciales y residenciales, lo que genera más dinamismo entre las diferentes actividades durante un mayor número de horas al día, dando lugar a una mayor interacción social, porque existen más áreas para la interacción social entre diversos grupos lo que en suma enriquece la calidad de vida, dando lugar a espacios más seguros y accesibles.



Figura 40 Expansión urbana vs. Ciudad compacta. Fuente ONU-Hábitat.

A razón de lo expuesto, en esta **Línea de análisis** se explica el enfoque que debemos plantear en el modelo de ciudad para fomentar patrones de **compacidad**, **complejidad** urbana, **eficiencia** en el uso de suelo y en el consumo de recursos y de patrones de **proximidad** a los servicios básicos, partiendo de las premisas y en desarrollo de las determinaciones que se establecen para la ordenación estructural desde los planes generales de ordenación.

En esta **Línea de análisis** se aborda, por tanto, el modelo de ciudad integrado y compacto, en lo que tiene que ver con la forma, la configuración de su trama y densidad, así como la mixticidad de usos, estando estrechamente relacionada con el Área Temática de **MT metabolismo territorial y urbano**, **MA movilidad y accesibilidad**, y **MOT Morfología y Modelo de Ocupación del Territorio**, con relación a las pautas de ocupación de suelo, la distribución de usos en el territorio, la densidad urbana, los modelos de movilidad y transporte.

Por último, la Meta que persigue se centra en el equilibrio y la funcionalidad del modelo urbano compacto y de proximidad, tal y como seguidamente se desarrolla:



Equilibrio y funcionalidad del modelo urbano compacto y de proximidad.

El planeamiento urbanístico en Canarias debe sufrir una reorientación que tenga por resultado en nuestras ciudades y poblaciones un **diseño equilibrado** a partir de una **densidad** edificatoria y **mixtura de usos** que permitan estructuras urbanas equilibradas y compactas que garanticen menores necesidades de transporte y consumo energético, fomentando el policentrismo de la ciudad.

Además, es imprescindible fomentar la **regeneración** de los **tejidos existentes** haciéndolos más eficientes, para evitar nuevos consumos de suelo, haciéndolos más resilientes frente a los efectos del cambio climático. El **espacio público** debe ser **flexible**, **multifuncional** y **accesible**, dando cabida a diferentes actividades muy variadas, fomentando así la diversidad, la cohesión social, la calidad y versatilidad de los espacios públicos, desde la igualdad de condiciones para todas las personas, ya que el espacio público es donde se encuentran la red de equipamientos de proximidad, los espacios verdes y de estancia, y los ejes principales de la vida social, de actividad y de relación.

Por otra parte, la **proximidad de usos y funciones urbanas** en la ciudad compacta permite que el transporte público tenga la masa crítica suficiente para mantenerse y ofrecer un servicio regular, cómodo y próximo, potenciando simultáneamente mayores movimientos en bicicleta o VMP y a pie, con los beneficios que ello reporta a la salud de las personas. Esto es; apostar por un modelo urbano menos dependiente del transporte motorizado, que minimice el consumo energético y se reduzcan las emisiones GEI.

En definitiva, unas ciudades y poblaciones pensadas para todo el espectro de la ciudadanía, mejorando la distribución, cobertura y la accesibilidad a los equipamientos y servicios públicos, así como el bienestar y salud de las personas.

Pero para ello, es imprescindible repensar el modelo de ciudad a partir de un reparto de usos para fomentar **patrones de proximidad** residencia-trabajo.

El reparto y distribución de usos residenciales y terciarios asegura la conexión de los tejidos urbanos mediante corredores públicos de actividad.

La reserva de espacio para locales comerciales, oficinas u otros usos relacionados con la actividad es esencial para poder acoger una determinada densidad de actividad y, por tanto, de aumentar la probabilidad de intercambio y contacto entre las personas.

Y es que la experiencia nos dice que los sectores monofuncionales, tanto residenciales como de actividad (grandes superficies comerciales), generan un alto número de desplazamientos en vehículo motorizado, por lo que es importante buscar vínculos entre los tejidos urbanos a través de la actividad de proximidad, corredores continuos de actividad que traerá aparejada la mejora de la movilidad y en definitiva la interconexión de la red peatonal.

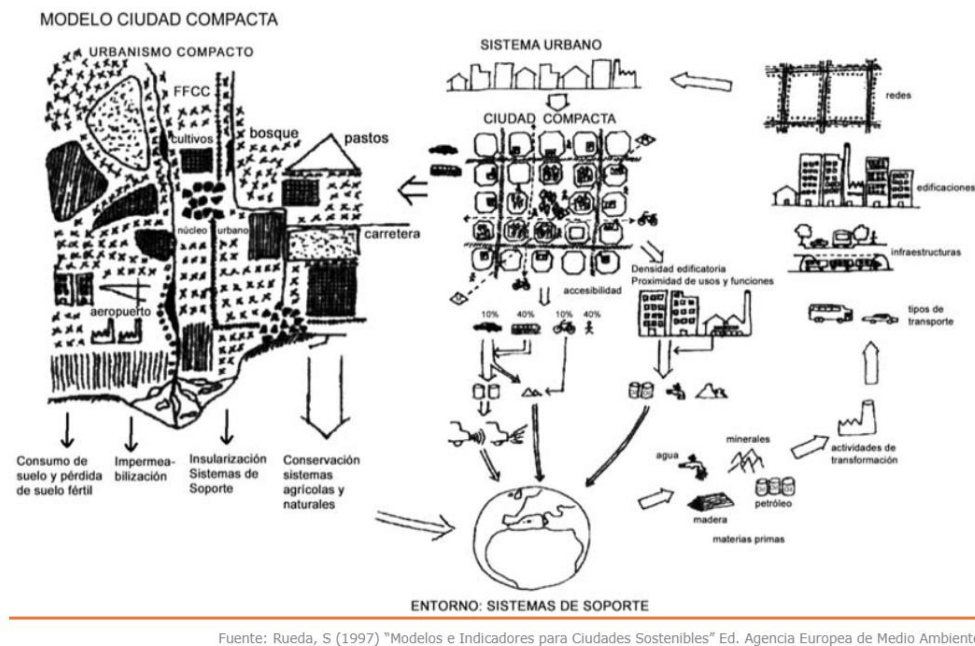


Figura 41. Fuente: Salvador Rueda "Modelo e Indicadores para ciudades sostenibles".

Para ello, es evidente que la disposición de usos no residenciales en planta baja favorece la ocupación de la calle y la estructura como conector de actividades laborales, de ocio y de residencia, fomentando los vínculos sociales y comerciales.

La presencia de actividades de forma continua favorece la creación de trayectorias peatonales atractivas y seguras entre puntos de atracción de la ciudad, y favoreciendo además la concurrencia entre el día y también en la noche, los días laborables pero también los días festivos favoreciendo la ocupación del espacio público durante 24 horas del día. Para ello se debe integrar en los barrios residenciales la actividad económica en espacios que puedan acoger variabilidad de actividades con formatos y tipologías diversos (oficinas grandes, pero también pequeños negocios familiares, etc.)

En consecuencia, para lograr esta Meta, es preciso configurar un modelo de ordenación del espacio urbano compacto y de proximidad que apueste por la renovación y rehabilitación urbana, el equilibrio, la funcionalidad y la eficiencia en el uso del suelo, para regenerar los tejidos de la urbanización existentes, garantizar menores necesidades de transporte privado, mejorar la calidad de vida, la accesibilidad universal y los accesos a los equipamientos y servicios públicos en igualdad de condiciones.

¿CÓMO CONCEBIR Y DISEÑAR UN «MODELO URBANO COMPACTO Y DE PROXIMIDAD»?

Las mismas premisas que se buscan en la escala estructural del planeamiento general sobre la minimización en la transformación de suelo y el control del crecimiento, la distribución equilibrada de los servicios y la renovación urbana, son conceptos que se pueden trasladar igualmente a la escala de ciudad, ya que el tamaño de las ciudades puede conllevar la aplicación de estos conceptos en la escala de barrios o de distritos,



por lo que el instrumento de ordenación pormenorizada que desarrolle el planeamiento urbanístico, también debe tender hacia la búsqueda de la optimización en el uso del espacio existente, transitar hacia un modelo de multicentralidad o policéntrico que conlleve menores necesidades de desplazamiento motorizado y la regeneración de los tejidos urbanos.



Figura 424. Fuente: *Sostenibilidad espacial. Nueva Agenda urbana Ilustrada.*

Para lograr la configuración del modelo urbano compacto, se debe tener en cuenta los siguientes conceptos básicos:

- **MORFOLOGIA URBANA:** Densidad y compacidad edificatoria.
- **MIXTICIDAD URBANA:** Complejidad urbana en cuanto a la variabilidad tipológica y equilibrio de usos residenciales y terciarios.
- **EQUILIBRIO EN LA DOTACIÓN DE SERVICIOS:** Proximidad a los equipamientos y servicios básicos.
- **ESPACIO PÚBLICO DE CALIDAD:** Verde, de calidad, confortable y seguro.
- **LA RENOVACIÓN Y REGENERACIÓN DE LA CIUDAD:** Eficiencia de la ciudad existente.

MORFOLOGÍA URBANA: COMPACIDAD DEL MODELO.

La compacidad de modelo se debe concebir como la forma o apariencia de la ciudad, conformada por la **densidad edificatoria**, la distribución de usos espaciales, el porcentaje de espacio verde o de viario, existiendo indicadores que nos permiten una aproximación de esa configuración de la forma urbana para poder valorar el recurso suelo, la masa crítica de población y la intensidad edificatoria que ejerce la edificación sobre el espacio urbano.

En cualquier caso, para conseguir una ciudad compacta, es necesario que se establezcan unas densidades (en nº de viviendas / hectárea o habitantes/ hectárea) e intensidades (metro cuadrado edificable / metro cuadrado de superficie de suelo), que permitan la previsión de una población elevada en un determinada superficie de suelo,



que garantice la rentabilidad de la implantación de los negocios privados destinados al suministro de bienes y servicios para la población.

En los tejidos urbanos existentes, es necesario densificar aún más el espacio, buscando su optimización.

Por ello, **los umbrales deseables** de densidad, según los estudios consultados (Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano, Sistema Municipal de indicadores de sostenibilidad y Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas), en términos de sostenibilidad las densidades deben estar en una horquilla de entre **250 y 400 habitantes por hectárea**, lo que supone una densidad de viviendas entre los **100 y 160 viviendas por hectárea** respectivamente, considerando 2,5 habitantes por vivienda.

En estos rangos de densidad nos moveríamos en unos coeficientes de edificabilidad de entre los 0,6 y 1,20 m²c/m²s, considerando una ratio de 30m²c por habitante (con un reparto teórico de 25m²c residencial/hab y 5m²c/hab para otros usos).

En ese sentido, la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, en su artículo 138 establece la posibilidad de alcanzar valores de 500 habitantes por vivienda y los 1,5 m²c/m²s para los suelos de renovación.

Sin embargo, los estudios consultados establecen el umbral de sostenibilidad en 400 habitantes por hectárea.

Manteniendo el umbral de 400hab/ha establecido en estos estudios, la posibilidad de alcanzar coeficientes de edificabilidad para ámbitos de renovación hasta el 1,5m²c/m²s implicaría el poder destinar un mayor porcentaje de superficie construida a otros usos distintos a los residenciales (con un reparto teórico de 25m²c residencial/hab y >5m²c/hab para otros usos), cuestión que fomentaría la mezcla y variedad de usos en la regeneración urbana.

Por tanto, los coeficientes de edificabilidad ante una misma densidad poblacional podrán variar en función de los repartos de edificabilidad residencial y no residencial en el ámbito y, si bien no existe una densidad urbana óptima universal, se debe tender a densidades que cuenten con un grado de complejidad y aún más cuando de lo que se trata de dilucidar sus consecuencias desde la óptica de la sostenibilidad.

Lo que sí parece claro, en cualquier caso, es que en los **tejidos existentes** se debe tender hacia los siguientes indicadores:

>250hab/ha, >100hab/ha, y coef. de edificabilidad >0,75m²c/m²s.

Entendiéndose que densidades por debajo de estas se considerarían escasas en parámetros de sostenibilidad en cuanto al cambio climático.

Además, la intensidad edificatoria y la intensidad de actividades deben ser corregidas por la existencia de **espacio público de calidad** para el peatón, espacios verdes, plazas y aceras con anchos mínimos. Alcanzando valores deseables en torno a una dotación de **espacio público de estancia** por habitante entre **10 y 20m²/habitante**.



Considerando los espacios públicos de estancia tanto los espacios ligados al tránsito peatonal y espacios libres y espacios verdes.

La posibilidad de calcular este dato para sectores o ámbitos específicos de la ciudad o de las poblaciones permite una mejor comprensión de su configuración, de las diferentes tipologías de los edificios y la comparación entre las diferentes áreas de la ciudad más antiguas y las zonas de nueva planificación y detectando la localización de las zonas con mayor y menor densidad.

En el Área Temática Morfología y Modelo de Ocupación del Territorio, en el Eje 3 Ocupación Racional y eficiente del suelo, en concreto en la Línea 3 Hacia un nuevo Ecosistema urbano, se detallan unos umbrales mínimos y deseables en relación a la densidad población y densidad de viviendas para los nuevos desarrollos bajo los umbrales de sostenibilidad dirigidos a la compacidad y complejidad urbana. Éstos valores mínimos se fijan a partir de los 120 habitantes por hectárea de densidad de población que equivale a 48 viviendas por hectárea de densidad de vivienda (si consideramos una ratio de 2,5hab/viv), Lo que equivale a un coeficiente de edificabilidad de 0,36 m²c/m²s, calculado para 30m²c por habitante.

Posteriormente se tratan los indicadores que servirán para medir la compacidad urbana y los indicadores de sostenibilidad marco que se definen en diferentes estudios consultados.



DATO INFORMATIVO:

En cuanto a la densidad de viviendas:

En el conjunto del territorio español, la mayoría de las ciudades se mueven en franjas de densidad intermedia en torno a las 20 a 60 viviendas por hectárea.

Actualmente, los municipios de canarias cuentan con una densidad de viviendas por hectárea por debajo de las 20 viviendas/hectárea, tanto en los tejidos consolidados, como en los futuros desarrollos, media que asciende en torno a las 30 viviendas/hectárea en las islas capitalinas.

En cuanto a la compacidad urbana:

En el conjunto del territorio español, la mayoría de las ciudades se mueven en franjas de densidad intermedia en torno a los 64 metros de construidos por cada 100 metros cuadrados de suelo, es decir coeficientes de edificabilidad de 0,64m²techo/m²s.

En canarias esta compacidad representa aproximadamente una media 0,5m²techo/m²s, media que asciende en torno a las 0,70m²techo/m²s en las islas capitalinas, igualándose a la media nacional.

(Conclusiones extraídas a partir de los Datos descriptivos de la Agenda urbana Española, referidos a la compacidad urbana.



MIXTICIDAD URBANA

La Mixticidad o complejidad urbana atiende a la organización, al grado de **mixticidad de los usos y a su distribución** espacial.

Las estrategias urbanas que permiten incrementar el índice de complejidad y por tanto de diversidad, son aquellas que buscan el equilibrio entre usos y funciones urbanas a partir de la definición de los condicionantes urbanísticos, con la finalidad de acercarlas personas a los servicios y a los puestos de trabajo, entendiendo que con ello se reduce, desde el punto de vista de la energía, el consumo, apostándose por una ciudad y un sistema urbano más eficiente bajo el binomio:

Personas+Actividades y Servicios+Trabajo.

Consecuentemente, es necesario dar un impulso de la **pequeña escala de proximidad** del espacio urbano (usos y servicios cercanos propios del estado del bienestar), para favorecer la mezcla de usos en los edificios y una flexibilización de usos para responder a una demanda cambiante, evitando la tercerización mediante el equilibrio del uso residencial y terciario y asegurando a través del planeamiento urbanístico una diversidad de tipologías que permita una integración social y unos usos compatibles a escala de barrio para generar espacios urbanos complejos, pero compactos y diversos.

Por tanto, los principios básicos de este diseño urbano pasan por promover los desarrollos urbanos que **fomenten el desplazamiento a pie o transporte no motorizado**, planteando los desarrollos cerca del transporte público, promoviendo la **mixticidad** de usos y optimizando el uso de suelo a través de la densidad urbana y la compactación, creando redes densas de calles que conecten los espacios públicos de calidad.

Para poder llegar a este modelo de ciudad o población, se debe establecer un **indicador de complejidad** urbana que evalúe el reparto entre la superficie construida no residencial (comercio, oficinas e industria), con relación al número total de viviendas o al número total de habitantes.

Pues bien, de los estudios consultados (Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano, y el Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas), **los valores deseables donde se producirían un buen equilibrio** de usos deberían garantizar que al menos en un **50% de la superficie de suelo** del ámbito presente un reparto de superficie construida de uso no residencial (terciario) **mayor al 20%** en tejidos centrales (los de alta densidad de población y coeficiente de edificabilidad elevados), mayor a un 15% en tejidos medios (referidos a barrios de densidad media y edificabilidades intermedias) y de un 10% (referidos a barrios y tejidos de menor densidad e intensidad edificatoria).

Por su parte, el Sistema Municipal de indicadores de sostenibilidad, refiere que este reparto por habitante debe estar entorno **a5-7m2c de superficie de usos no**



residenciales por habitante, lo que supone considerando 2,5hab/viv, destinar 12,5-17,5m²c de usos terciarios por vivienda para garantizar la mixtidad de usos.

En la Línea3 Hacia un nuevo Ecosistema urbano del Área Temática Morfología y Modelo de Ocupación del Territorio, se hacen unas estimaciones a partir de hipótesis de reparto de edificabilidad residencial y edificabilidad de otros usos por habitante, en las que se concluye que se debe asegurar repartos al menos el 16% de otros usos distintos al residencial destinando de cada 30m²c por habitante al menos 25m²c para el uso residencial y 5 m²c de otros usos.

En valores globales supondría que al menos el ámbito cuente con un reparto de entre el 16-30% de la superficie construida, para usos terciarios y diferentes al residencial.

Se puede concluir, por tanto, que **tejidos por debajo del 15% de superficie construida no residencial, son tejidos con poca capacidad de obtener una adecuada mezcla de funciones** y usos urbanos compatibles para generar patrones de proximidad y complejidad para la población.

La posibilidad de calcular este indicador para ámbitos específicos de la ciudad permite una mejor comprensión de la configuración de la ciudad y la comparación entre áreas de la ciudad y la detección de zonas funcionales.



La Guía metodológica para la certificación de sostenibilidad en el medio urbano es una herramienta muy interesante donde se analizan los diferentes criterios que forman parte del diseño de la ciudad, referidos al tipo de tejido urbano.

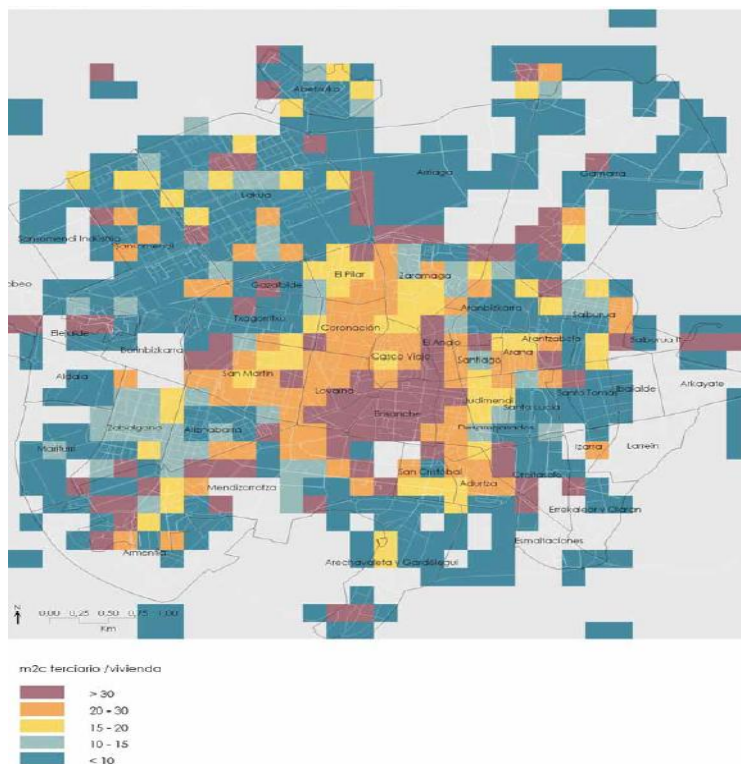


Figura 43. Plano Equilibrio actividad residencia. Reparto m²c terciario/vivienda.
Fuente: Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz.



Además, resulta relevante conseguir **espacio público de calidad** y con un grado de interacción alto en el espacio viario, a partir de la conjunción de una **densidad de actividades** situadas en planta baja, un porcentaje elevado de **espacio viario destinado al peatón** en relación al espacio viario total, provocando una **masa crítica de población** mediante una densidad de población que asegure una adecuada vida social.

En ese sentido, lo óptimo sería alcanzar usos terciarios en al menos el 80% de las plantas bajas, con más de 10 actividades por cada 100m lineales de calle y un espacio para el peatón de más de 75% del espacio viario, si bien al menos lo deseable sería al menos que un **25% de los tramos de la calle contaran con usos comerciales en planta baja**, y más de 2 actividades por cada 100 metros lineales de calle para no crear calles con interacciones muy bajas que no **garanticen una mixtura funcional de usos**.

Una mayor densidad de población, una variabilidad tipologías edificatorias que permita una mezcla de usos, conjugado con un espacio público bien dimensionado garantizará en mayor medida los espacios urbanos más ricos y funcionales, con el objetivo de hacer ciudades y no urbanizaciones.

Tabla 5. Grado de interacción de la calle en cuanto a usos terciarios y espacio para el peatón
Fuente: Guía metodológica para la certificación de sostenibilidad en el medio urbano.

Grado de interacción	Uso comercial/terciario en planta baja (%) ¹	Espacio viario destinado al peatón (%) ²
Interacción muy alta	>80%	(y) >75%
Interacción alta	>50%	(y) 60-100%
Interacción media	>50%	(y) <60%
Interacción baja	25-50%	-
Interacción muy baja	<25%	-

Calificación del grado de interacción de la calle	Densidad de actividades en planta baja	Espacio viario destinado al peatón (%)
Interacción muy alta	>10 actividades/100 metros lineales	(y) >75%
Interacción alta	>10 actividades/100 metros lineales	(y) <75%
Interacción media	5-10 actividades/100 metros lineales	-
Interacción baja	2-5 actividades/100 metros lineales	-
Interacción muy baja	<2 actividades/100 metros lineales	-

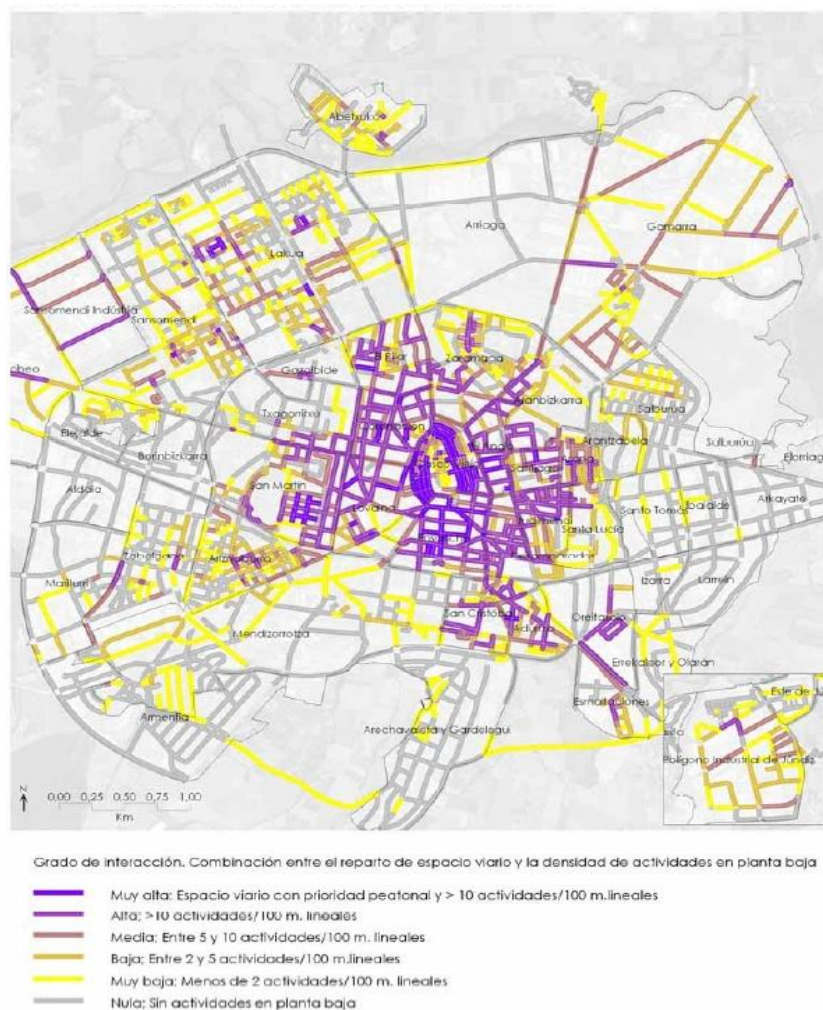


Figura 44. Grado de interacción de la calle en cuanto a usos y espacio para el peatón. Fuente: Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz.

En definitiva, debiendo promoverse a través del planeamiento urbanístico la generación de nuevas áreas de centralidad en los barrios, integrando la actividad comercial y dotacional con el fomento peatonal, ciclista, aparcamientos disuasorios, etc., incorporando a través de la ordenación pormenorizada ejes comerciales, evitando bajos sin uso, para que exista dinamismo en las calles y para que de alguna manera existan catalizadores urbanos que doten a los barrios, generando con ello movilidades peatonales llenas de actividad, como corredores dinámicos, movilidades verdes con corredores ecológicos y movilidades cívicas con la dotación de los barrios.

LA RED DE PROXIMIDAD EN EL MODELO URBANO.

La **red de proximidad** está referida a la **accesibilidad a los servicios** urbanos esenciales para asegurar la **calidad de vida de los ciudadanos** en una **escala de cercanía**, mediante una distribución equilibrada de estos servicios básicos (escuelas, centros de salud, centros deportivos, etc.), los espacios públicos de relación y la red de transporte público, lo que permite a la población identificarse con su espacio urbano



más próximo, aumentando la cohesión social y la interrelación entre la ciudad y sus habitantes.

La residencia y los servicios de proximidad debe contar con una red de comunicaciones donde se prioricen las conexiones peatonales y la accesibilidad de todo el espacio público en condiciones de igualdad. Estos criterios son elementos clave para no excluir a ningún grupo social y garantizar las necesidades básicas de vivienda, trabajo, y servicios básicos en condiciones de igualdad para todos.

La perspectiva de género en el urbanismo cobra mayor importancia, si cabe, en la aplicación de este criterio, si se comprende desde la experiencia en el ámbito de cercanía desde la **escala barrio**. Pero, como asegura Sara Ortiz Escalante, no excluye la lectura analítica de la estructura general, porque la perspectiva de género no puede ser un “*apartado*” de los diagnósticos urbanos, debiendo plantearse su integración desde la base, entendiendo como una perspectiva verdaderamente integral, intrínseca al hacer urbano y transversal a las distintas fases de redacción del planeamiento urbanístico y de los proyectos.

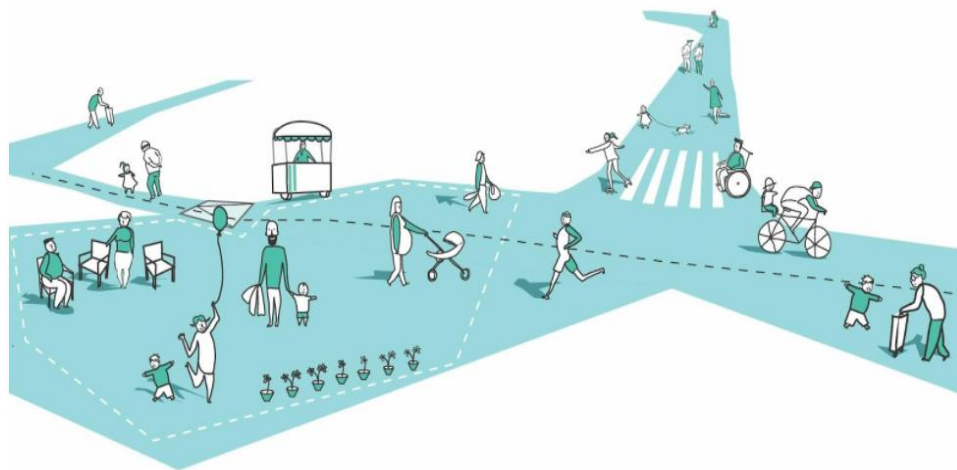


Figura 45. Fuente: Paisaje Transversal”.

Por lo tanto, se trata de tomar conciencia de la necesidad de realizar un diseño del sistema de equipamientos y dotaciones locales de manera equilibrada teniendo en cuenta los criterios de proximidad e igualdad y las condiciones de quienes habitan, en una estratificación de escalas: red de equipamientos de ciudad/barrio, red de espacios públicos de ciudad/barrio, etc., previendo y escalando las dotaciones realmente necesarias en los distintos barrios para evitar costes económicos y medioambientales insostenibles, posibilitando incluso la multifuncionalidad de un mismo equipamiento.

(Véase Línea de análisis MA.2.2: Ciudad de los 15 min. Apropiación del espacio público del peatón y bicicleta).



HERRAMIENTA:

El documento de la *Agenda Urbana Española* y en el documento *Sistema Municipal de Indicadores de sostenibilidad* analizan entre otros, algunos indicadores referidos a la dotación de servicios urbanos de proximidad, y las distancias a pie en unos umbrales ideales de sostenibilidad, para un alto porcentaje de la población.

Así mismo, se recomienda la consulta al *Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz* y al *Estudio de movilidad y espacio público. VITORIA – GASTEIZ. Habitabilidad. Variables de proximidad*.

Dicho esto, a efectos prácticos y ahondando en este concepto de la red de proximidad, no está de más recordar que en el documento de la *Agenda Urbana Española* y en el documento *Sistema Municipal de Indicadores de sostenibilidad*, se establecen unos indicadores en relación a unos umbrales ideales de sostenibilidad, donde se marcan las distancias óptimas a las que deberían estar los **servicios básicos y equipamientos de uso cotidiano** (alimentación y productos diarios, centros educativos, centros sanitarios, centros sociales, centros deportivos, centros culturales, centros de ocio y puntos de residuos) **y las zonas verdes** que deben estar en un **radio de 15 minutos a pie** y sin dificultad, para asegurar que en un alto porcentaje de la población se garantiza la proximidad a estos servicios básicos públicos y zonas verdes.

Al considerarse que unas distancias óptimas para estos servicios de uso cotidiano no deben superar los 15 minutos, nos encontramos en la escala de planificación de ordenación pormenorizada. El ámbito de planificación para esta red de proximidad será el barrio o unidad morfológica poblacional.

Por lo tanto, para la definición de los distintos tipos de servicios básicos y los ámbitos de proximidad, vamos a seguir el siguiente baremo entendiendo que estas distancias a pie llevan aparejadas unos diseños óptimos de sostenibilidad urbana:

Teniendo en cuenta que los adultos de entre 30 y 39 años recorren 5 kilómetros en 1 hora, es decir caminan a 5km/hrs, mientras que los mayores de 70 no andan a un paso de más de 4km/hrs, y los niños no caminan a una velocidad constante, podemos establecer como media aproximada que la media de velocidad puede estar en torno a unos 4km por hora, conforme a este dato, podríamos establecer las siguientes distancias y tiempos:

Aprox.300metros a pie: 5 minutos andando.
Entre 300 y 600 metros a pie: 10 minutos andando.
Entre 750-1.000metros a pie: 15 minutos.

Cabe destacar, no obstante, que no siempre recorreremos distancias en línea recta, a un paso constante y con una topografía llana, por lo que todo esto podría ralentizar la velocidad y por ende el recorrido que realizamos.

Conforme a los indicadores establecidos en la *Agenda Urbana Española*, los servicios básicos considerados y áreas de influencia a éstos, son los siguientes:



Servicios básicos y equipamientos de uso cotidiano:

- **Alimentos y actividades comerciales de proximidad:**
 - Abastecimiento de alimentos básicos, prensa, farmacia, pequeño comercio: a una distancia <300 metros de distancia.
 - Mercados municipales: a una distancia <600 metros de distancia.
- **Centros educativos:**
 - Centros de educación infantil: a una distancia <300 metros de distancia.
 - Centros de educación primaria: a una distancia <300 metros de distancia.
 - Centros de educación secundaria: a una distancia <600 metros de distancia.
- **Centros sanitarios:**
 - Centros de salud: a una distancia <600 metros de distancia.
 - Hospitales: a una distancia <1000 metros de distancia.
- **Centros sociales:**
 - Centros de servicios sociales comunitarios y centros de día para personas mayores: a una distancia <600 metros de distancia.
- **Centros deportivos:**
 - Equipamientos deportivos de uso público: a una distancia <600 metros de distancia.
- **Centros culturales:**
 - Bibliotecas públicas, museos y otros centros culturales: a una distancia <600 metros de distancia.
- **Centros de entretenimiento:**
 - Cines, teatros y otros centros de ocio: a una distancia <600 metros de distancia.
- **Puntos de recogida selectiva de residuos:**
 - Puntos para la recogida selectiva de residuos (orgánicos, papel, vidrio y plástico): a 100 metros de distancia.
- **Transporte colectivo:**
 - a una distancia <300 metros.

**Zonas verdes públicas:**

- Zonas verdes mayores de 5.000m² (parques, jardines, espacios de estancia con cobertura vegetal) <600metros.
- Zonas verdes de entre 1.000 y 5.000 m² (plazas o áreas de estancia, espacios de tránsito que ofrecen una función de contacto diario del ciudadano con el verde) <200metros.
- También se deben garantizar otros tipos de parques y jardines de dimensiones medianas o grandes dimensiones que suelen requerir desplazamientos en transporte público o en bicicleta por encontrarse a las afueras de la ciudad o a distancias mayores que lo que se está considerando como equipamiento de proximidad.

A ello se añade que el indicador que calcula la proximidad a las diferentes tipologías de actividades, servicios urbanos de proximidad y espacios libres, debe tener en cuenta la población con coberturas simultáneas a varias tipologías de actividad de proximidad (a menos de 15 minutos a pie) respecto de la población total. Este indicador nos dará el porcentaje de población que vive cerca de servicios básicos públicos y de zonas verdes.

Y lo deseable sería que más del 75% de la población cuente con un acceso a todos los servicios básicos aunque sea a menos de 15 minutos andando. De no llegar a estos niveles se estaría presentando un déficit de equipamientos básicos, de espacio verde o de espacio público.

Por su parte, si lo medimos en número de viviendas, los estudios desarrollados marcan que si bien el objetivo deseable establece que el ideal sería que el 100% de las viviendas tuviera un acceso a todos los tipos de equipamiento básico y zonas verdes, el objetivo deseable al menos debería ser que el 50% de las viviendas contara con proximidad a todos los servicios básicos y zonas verdes.

Según la *Guía metodológica sobre la certificación de sostenibilidad en el medio urbano*, se especifican los estándares de dotación óptima de equipamiento para un tejido medio con una población sostenible o equilibrada:

Tabla 6. Estándar servicios básicos por habitante. Fuente: *Guía metodológica para la certificación de sostenibilidad en el medio urbano.*

Tipo de equipamiento	m ² suelo/habitante		
	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad
Bienestar social	0	0,06	0,463
Cultural	0,06	0,118	0,505
Deportivo	0,35	0,43	1,341
Educativo	1,39	2,19	2,8
Sanitario	0	0,05	0,185
Total equipamientos	1,8	2,848	5,294

El objetivo deseable es que la nueva actuación contenga una dotación superior, disponible para cubrir necesidades futuras, cambiantes con los ritmos de la sociedad y sobre todo para paliar los posibles déficits de equipamientos existentes en los tejidos



contiguos a la actuación o de los equipamientos de ciudad, por lo que la determinación previa de los déficits dotacionales del contexto de la actuación será clave para poder dar una respuesta adecuada, lo que pasa por introducir los equipamientos más necesarios para la población futura, comenzando por los de mayor nivel de proximidad y uso cotidiano, mezclando los equipamientos entre ellos, pues generará sinergias multiplicadoras en su uso y en el encuentro de ciudadanos diferentes en un mismo espacio urbano.



Figura 46. Proximidad a los servicios básicos. Distancia en minutos caminando. Fuente: Estudio de movilidad y espacio público. VITORIA – GASTEIZ. Habitabilidad. Variables de proximidad.



En **Canarias**, la **dispersión del tejido urbano**, y la **baja densidad edificatoria** están denotando **déficits en cuanto al nivel de proximidad** peatonal a los servicios básicos. Salvo en los núcleos residenciales más importantes, y sólo en las zonas más densas, se puede garantizar que un alto porcentaje de la población y las viviendas se encuentren entre 5 y 15 minutos andando a los servicios básicos y zonas verdes de proximidad. En el resto de núcleos y asentamientos rurales, la falta de colmatación de los tejidos urbanos, y la dispersión urbana hace necesaria la dependencia casi total del vehículo o del transporte público para el acceso a estos servicios básicos.

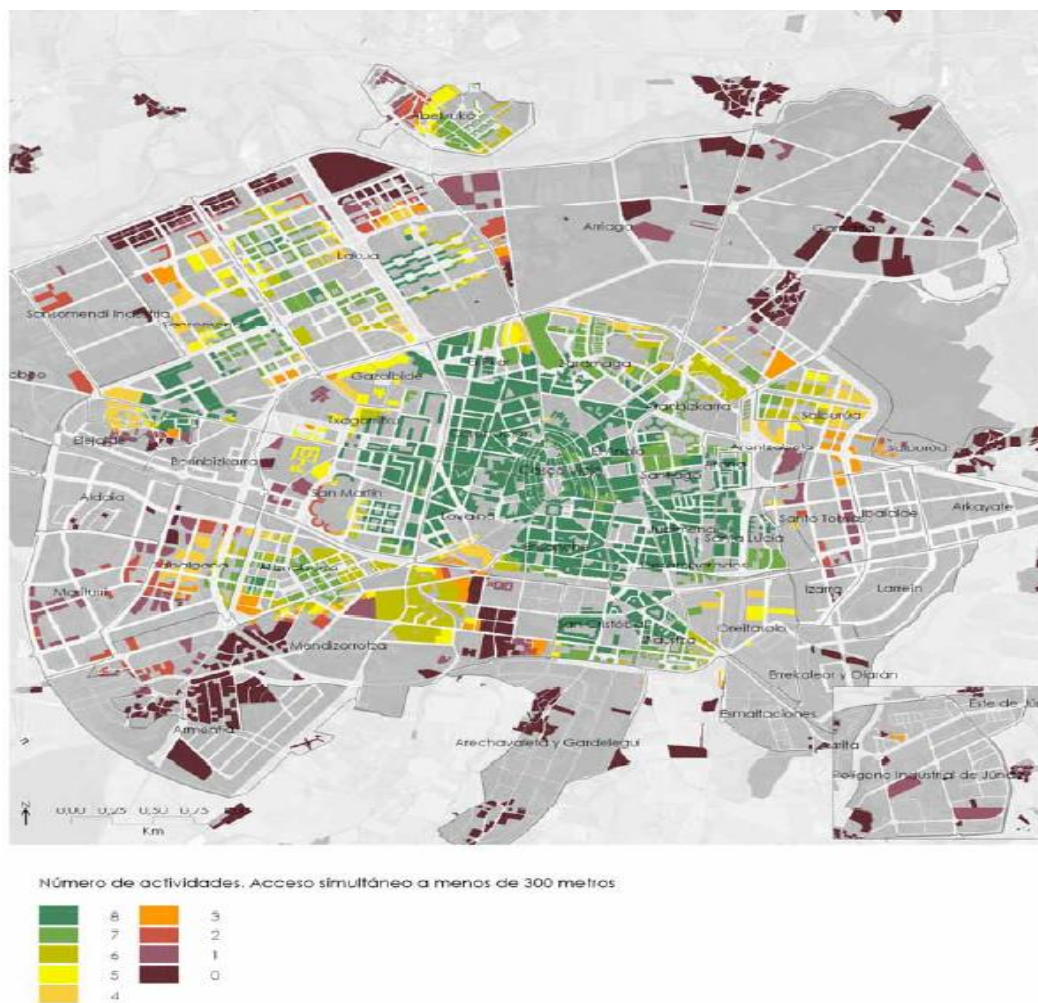


Figura 47. Actividades comerciales de proximidad Nº de actividades con acceso simultánea a menos de 300m. Fuente: Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz.

EL ESPACIO PÚBLICO DE CALIDAD.

La planificación urbana actual viene condicionada por el modelo de movilidad y el modelo de ciudad que queremos construir. Para ello, es necesaria la creación de una ciudad amable, habitable y vivible; por lo que es necesario pensar en una ciudad de espacios abiertos, saludables, verdes, cercanos, seguros, accesibles, multifuncionales, que aseguren una vitalidad en el contexto urbano.

El planeamiento urbanístico se configura como una herramienta muy útil para el establecimiento de todos estos parámetros de género y de calidad, resultando el **espacio público** un aspecto básico en el diseño de la ciudad, entendido como un conjunto de equipamientos, parques, recorridos peatonales, etc., de calidad y que, en definitiva, contribuyen a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, constituyéndose en un **FACTOR BÁSICO DE SOLIDARIDAD Y JUSTICIA SOCIAL**.



Figura 48. Centro peatonal de Torremolinos.

En términos de diseño urbano, una ciudad atractiva para vivir, trabajar y relacionarse es una ciudad compuesta por espacios públicos útiles, acogedores, diversos y bellos que proporcionan bienestar a los ciudadanos. Su éxito dependerá de la adecuación a las necesidades de los usuarios y se mide por la intensidad de uso que se hace de ellos durante todo el año.

Es importante a la hora de diseñar el espacio público, entender que se trata del verdadero espacio de convivencia ciudadana, por su cantidad, pero sobre todo por su calidad. Es necesario configurar una red de espacios públicos continuos, diversos y de calidad, integrando en ellos políticas de movilidad sostenible.

Y es preciso también crear una variedad de tipo de espacios públicos, dotaciones y equipamientos para de esta forma darle cobertura a las distintas necesidades de la población: áreas de estancia, de ocio, de prácticas deportivas, aspectos naturales, esparcimiento y todo ello pensado para todo tipo de población, edades, sexo y condición social en igualdad de condiciones.

Estos espacios deben planificarse adaptándose a los cambios climáticos permitiendo que sean cambiantes para que se adapte a las necesidades cambiantes de la población que lo habita, para que sean confortables y accesibles.



Figura 49. La interacción casual con la naturaleza se ha de experimentar en dosis diarias.
Fuente: adaptecca.es



También es necesaria una ocupación de día y noche, para lo que evitaremos espacios donde funcionen únicamente usos terciarios ya que quedan espacios desiertos cuando cesa la actividad. Esto ocurre en las zonas de oficinas y comerciales.

Para ello debemos conseguir la diversidad suficiente para garantizar flujos variables a lo largo del día.



Figura 50. Espacios seguros. Plan Estratégico de intervención en la Travesía urbana de Pliego. Murcia. E. Mínguez, 2009.



Figura 51. Sistemas de bandas funcionales. Glorieta Juan Carlos I, Murcia.

La composición social de los entornos humanos se caracteriza por la diversidad, los diferentes grupos sociales, ya sean por edad, sexo o condición, requieren de unas condiciones concretas que garanticen su acceso y disfrute de los espacios públicos.

Un **diseño universal** de estos espacios para todos y todas, sin necesidad de adaptación o de un diseño especializado, es una oportunidad que ofrece la urbanización para favorecer la inclusión social.

En esa línea, un objetivo de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 es **lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles**, en consecuencia el **diseño universal** de los espacios públicos garantiza entornos inclusivos.

La finalidad del **Espacio Público de Calidad** va más allá de disponer de rampas de acceso y de baños adaptados; se trata de crear espacios para una ciudadanía diversa



y dinámica en constante evolución, que responda a las constantes fluctuaciones económicas, sociales y climáticas que experimentan los entornos urbanos y en mayor medida las ciudades, que exigen espacios resilientes adaptados e inclusivos.

Resulta necesario, consecuentemente, partir de tres principios fundamentales a tener presente en la redacción del planeamiento urbanístico para lograr un **Espacio Público de Calidad**:

- No discriminación: Garantizar el derecho a la ciudad en todos los entornos, con independencia del género, edad o el grado de discapacidad.
- Participación: Desde el gobierno local incluir programas donde la ciudadanía pueda participar activamente en el diseño y toma de decisiones de los espacios urbanos.
- Accesibilidad: Priorizar la accesibilidad constituye un primer paso para abordar y resolver el problema de las barreras en el entorno físico y social de las ciudades y poblaciones.

Desde la perspectiva a largo plazo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda española 2030, las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático han de estar acompañadas por medidas encaminadas a construir hábitats inclusivos que favorezcan el bienestar social de toda la ciudadanía.

Por lo tanto, a la hora de planificar y diseñar los espacios públicos a través del planeamiento urbanístico, habrá que tener en cuenta los siguientes **aspectos para garantizar el confort del espacio público** asegurando la atracción del espacio público:

- *Distribución e implantación de servicios básicos*: generación de espacios de calidad tanto en el centro urbano como en las periferias, contribuyendo a la generación de nueva centralidad.
- *Integración en red*: ubicación central en el área a la que sirve que asegure su accesibilidad, integración en la vialidad no motorizada que permita acceder a todos los puntos del municipio (área urbana y entorno rural) e imbricación con los equipamientos públicos al aire libre (deportivos, etc.) y contruidos (museos, biblioteca, centros de interpretación de la naturaleza, etc.).
- *Diversidad*: suma de espacios diversos y diferentes, compaginando plazas pavimentadas de carácter multifuncional que permitan la celebración de actos públicos y manifestaciones culturales, con áreas con vegetación, ya que ésta introduce múltiples beneficios estéticos y ambientales: reducción de la temperatura y del calentamiento del aire y del pavimento; reducción de la luz; generación de sombra; reducción del polvo en suspensión, etc., utilizando especies adaptadas al clima, con mínimo mantenimiento y consumo de agua, evitando especies alergénicas.



- **Adecuación climática:** como aspecto fundamental en la funcionalidad y confort de los espacios libres y como contribución a la mejora de las condiciones de las viviendas: soleamiento, protección respecto a los vientos dominantes, ventilación de los tejidos urbanos, permeabilización de suelos, disposición de arbolado, etc.
- **Estética:** conjugando imagen y funcionalidad, teniendo en cuenta la participación ciudadana como cliente y usuario final, debiendo contemplar en el diseño unos criterios de sostenibilidad en cuanto al consumo de materiales y recursos, mantenimiento, etc.
- **Acondicionamiento:** con zonas de estancia agradables y con cuidado del mobiliario urbano: asientos ergonómicos, sillas individuales y sueltas, zonas de juego de niños, etc., dotándose de iluminación artificial que facilite su uso nocturno, aunque ajustada a criterios de optimización de consumo energético, priorizando espacios de libre acceso, no cerrados con vallas perimetrales.

La interacción de la edificación con su entorno urbano inmediato resulta un elemento de gran importancia por ser el límite entre el espacio público y el privado y en muchos casos la indefinición de este espacio por lo difuso de los límites, genera un dialogo ineficiente lo que supone un salto entre el entorno familiar y el entorno social.

Es por tanto necesario que en la configuración de la edificación tal, se considere una tipología edificatoria adecuada, entendida desde el punto de vista de su morfología y forma de dialogar con el espacio público y también desde el punto de vista de los usos que puede albergar ya que esa mixtura de usos garantiza la vitalidad de estos espacios y no se conviertan en espacios difusos e ineficientes, espacios sin uso e inseguros.

Como ya se explicó en el área temática **MA. “Movilidad y Accesibilidad”** la actuación de peatonalización trae consigo muchos beneficios socioeconómicos y medioambientales: La ciudad vuelve a su estado primigenio convirtiéndose en un espacio para que las personas puedan realizar actividades propias como andar, estar, relajarse, conversar, transformándose en lugares más idóneos para que los niños puedan jugar y aprender, y para las personas mayores, en definitiva una ciudad para todos.



Figura 52. *Espacio urbano peatonal con mixtura de usos. Fuente: Patrimonio, espacio público y sustentabilidad urbana.*



Además, es importante destinar un alto porcentaje de superficie viaria destinada al peatón para configurar una red peatonal sin fricciones con el vehículo de paso, permitiendo además que el espacio peatonal sea complementado con áreas de juego, de estancia y todo ellos con una buena distribución de actividades que garantice la multifuncionalidad y la vitalidad.

Como se ha explicado en el Área Temática *MA. Movilidad y Accesibilidad*, existen una serie de elementos peatonales que se utilizan para estimar el grado o índice de apropiación del peatón de los espacios públicos, entendida en el concepto de “**Huella Peatonal**”.

A mayor abundamiento, estos espacios públicos cumplen diversas funciones que son fundamentales para el equilibrio de la vida urbana.

- **Función ambiental:** cuando predomina el verde, actúan como pulmones para la ciudad siendo los ejes y las ramblas las arterias que los comunican, regulan el microclima urbano, permiten la existencia de flora y fauna, e incluso permiten disminuir el ruido.
- **Función urbana:** permiten generar un equilibrio con respecto al espacio edificado, así como articular, dar forma, organización y congruencia a una ciudad o población.
- **Función social:** ofrecen áreas para la recreación, contemplación, desarrollo de diversas actividades y contacto con la naturaleza, además de propiciar la interacción social y el desarrollo de vida en comunidad.

A su vez, podemos distinguir diferentes tipologías de espacios libres, en función de su tamaño, su escala, su funcionalidad y polivalencia así como su funcionalidad ambiental:

- **Parques y jardines de grandes dimensiones;** Superficies >4 ha y con una gran área permeable y/o verde (+50%). Constituyen espacios que proporcionan una sensación de contacto con la naturaleza y de aislamiento del medio construido. Suelen requerir desplazamiento en transporte público y suelen estar a las afueras de la ciudad. No suele estar en la red de proximidad.
- **Parques y jardines medianos;** Superficies mayores a 1 Ha con una gran área permeable y/o verde. Estos espacios serían los parques urbanos que garantizan diferentes posibilidades de recreo y deporte, espacios lúdicos y culturales. Deberían ser accesibles en bicicleta y no debería estar a distancias superiores a 2 Km. Puede formar parte de la red de proximidad.
- **Parques y jardines de pequeña dimensión;** Superficies mayores a 5.000m² con una gran área permeable y/o verde. Estos espacios ejercen las funciones más básicas de estancia y recreo al aire libre de la población



residente. Deberían ser accesibles a pie y a una distancia menor de 750 metros. Espacios que forman parte de la red de proximidad.

- **Parques de bolsillo;** Superficies de entre 1.000 y 5.000m². Estos espacios corresponden a zonas ajardinadas, como plazas o áreas de estancia, espacios de tránsito que ofrecen una función de contacto diario del ciudadano con el espacio libre. Espacios libres de uso cotidiano.
- **La red peatonal:** Calles peatonales con secciones y configuraciones que funcionan como espacios públicos de calidad, vitalidad y de relación.

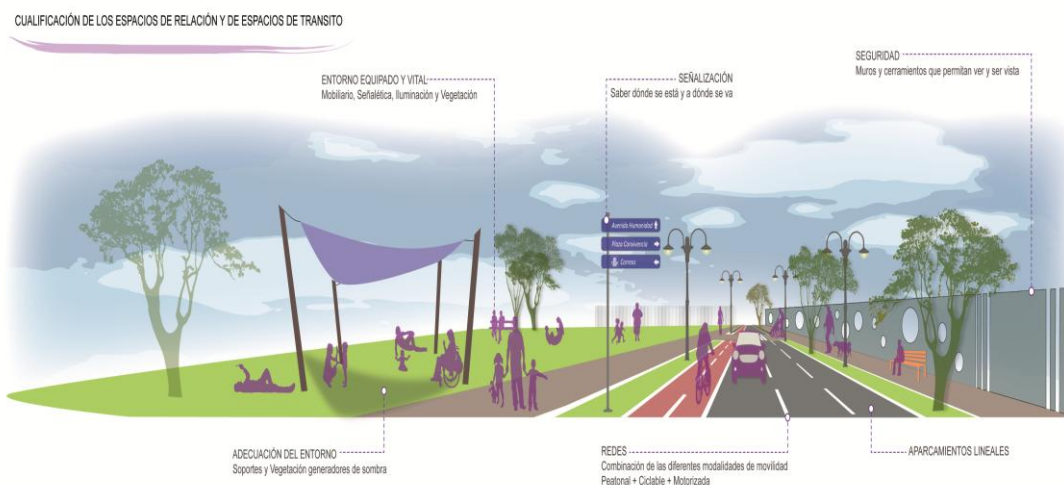


Figura 53. Cualificación de los espacios de relación. Fuente Elaboración propia.



Figura 54. Cualificación del espacio público. Fuente Elaboración propia.



RENOVACIÓN, REGENERACIÓN y OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO.

Nuestra cultura urbanística está asentada en una dinámica continua de crecimiento y expansión urbana, que han empezado a sufrir el paso del tiempo en su patrimonio edificado y urbanizado, especialmente en barrios periféricos, con topografía desfavorable, infradotados y con calidades de diseño, urbanización y construcción muy inferiores a los estándares actuales.

La importancia de la **sostenibilidad refuerza la necesidad de conservación y mejora de la ciudad existente**, desde muy diversas perspectivas: como criterio de ahorro de suelo, materiales y energía, favoreciendo su renovación y reutilización frente a la ocupación indiscriminada de nuevos suelos vírgenes y a la construcción sin freno.

Y es que el **cambio climático** está marcando una **transición necesaria** en nuevos modelos de movilidad y la redefinición de usos y prioridades en los espacios físicos, lo que exige dotarse de edificios de consumo casi nulo y espacios públicos adaptados a las nuevas condiciones climáticas que se avecinan, mediante la incorporación de nuevas tecnologías, la transformación de los modos de vida y de trabajo, nuevos requerimientos y percepciones en temas de seguridad y en cuestiones de salud derivadas de malas condiciones urbanas.

Todo ello implica una transformación intensa y masiva del patrimonio construido con operaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas que requieren dar un salto inevitable que convierta dicho cometido en un objetivo en sí mismo.

Por esa razón, en el reto de la ciudad sostenible es necesario y fundamental priorizar los procesos de reciclaje del tejido urbano existente, garantizando la regeneración urbana sobre la ciudad existente, sobre los tejidos obsoletos, los tejidos infrautilizados o incompletos y los barrios que presentan mayor vulnerabilidad urbana.

En este sentido, desde la presente Guía se recomienda que el planeamiento urbanístico considere en su fase de análisis una serie de aspectos dirigidos a la renovación, regeneración y optimización de nuestras ciudades y poblaciones:

- *Optimizar los tejidos infrautilizados*, a través de la transformación, recuperación y renovación de la ciudad existente, **recualificación de las áreas de baja densidad situadas sobre todo en la periferia y en los núcleos dispersos**, con el objeto de evitar las zonas monofuncionales, permitir la densificación, adoptando densidades más eficientes y asignado tipologías flexibles que permitan redensificar los suelos existentes y dispersos hacia una mayor diversidad e integración de usos.



Así mismo el suelo es un recurso limitado, por tanto es vital buscar el máximo aprovechamiento de los ámbitos transformados, ocupando los espacios aún sin colmatar y densificando las tramas urbanas.



Figura 55. Plan Parcial sin colmatar. Fuente Guía del planeamiento urbanísticamente eficiente IDEA.

- **Reequipamiento de barrios**, mediante la implantación de nuevos equipamientos y dotaciones que superen los déficits habituales buscando la creación de nuevas zonas de centralidad a nivel de barrio que doten de vitalidad a los barrios, así como medidas en su movilidad interior que permitan reducir la necesidad de desplazamientos motorizados. Son muchos los barrios y núcleos que no cuentan con los servicios básicos y las zonas verdes de proximidad en igualdad de oportunidades, teniendo en muchos casos que obligar el desplazamiento motorizado para su acceso. Así mismo, la redensificación puede suponer nuevas necesidades en cuanto a la capacidad de las infraestructuras básicas o dotaciones y equipamientos derivada de las necesidades de nueva población o usos previstos.



Figura 56. Operación de regeneración urbana Barrio de la Mina, Sant Adrià de Bèsos. Fuente: www.barrimina.cat

- **Adecuación del patrimonio edificado**, fomentando la rehabilitación edificatoria para la mejora hacia los usuarios en cuanto al confort y la accesibilidad de las edificaciones. Medidas como **incrementos de edificabilidad**, destinados a mejorar las condiciones constructivas, o mejoras de accesibilidad como creación de ascensores u otros elementos para la mejora del confort de las edificaciones no supondrían impactos ambientales de demoliciones y reconstrucciones completas.

En concreto en el eje de integración **EU.3 Arquitectura adaptada y resiliente**, se abordará la escala de edificación en cuanto a medidas de eficiencia, resiliencia y arquitectura bioclimática. .

- **Fomento de actuaciones de renovación urbana y rehabilitación en cascos históricos**. Es necesario aprovechar el impulso sobre la revalorización y conservación del Patrimonio, con la rehabilitación del tejido urbano y edificatorio desde el punto de vista del cambio climático. Medidas de adaptación sobre los bienes patrimoniales que se encuentran actualmente o potencialmente en situación de vulnerabilidad sus ámbitos urbanos, espacios libres, estructuras etc., así como a través de medidas de mitigación a través de la reducción de la contaminación, que promuevan la eficiencia, sostenibilidad y en definitiva la calidad de los conjuntos históricos. La adaptación y resiliencia del patrimonio cultural se tratará en el eje de integración de **EU.3 Arquitectura adaptada y resiliente**.



Figura 57. Situación de áreas de reordenación estratégicas y acciones de rearticulación en accesos al Centro histórico.

Fuente: La regeneración urbana como práctica compleja en un espacio Histórico muy intervenido: una experiencia difícil en el contexto actual del Centro Histórico de Valladolid.



- **Reconsideración del modelo turístico en los núcleos canarios.** Como ya se explica en la *Línea 3 EU.2.3 Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del Cambio Climático* de este Eje de integración, los efectos del Cambio Climático en cuanto a la subida de las temperaturas, cambios en el régimen de precipitaciones, aumento del número de olas de calor y subida del nivel del mar, salvo que se adopten medidas de mitigación y adaptación, harán más vulnerables y menos atractivos a los destinos turísticos presentes en nuestras islas.

Es evidente que, para nuestras Islas y como principal motor económico, se hace necesario garantizar la atracción turística del destino, determinada por la belleza del destino, las condiciones climáticas y la seguridad.

Con el efecto del cambio climático estos criterios se podrían ver alterados y el destino perdería competitividad, por lo que es necesario emprender acciones de adaptación, en relación a los recursos naturales, las costas y playas canarias, los espacios naturales protegidos, los sistemas montañosos, etc.

En este escenario, se hace necesario establecer medidas dirigidas a las urbanizaciones y a las edificaciones turísticas, en relación al uso eficiente de la energía, controlar las emisiones de CO2 en los proyectos de establecimientos turísticos, impulsar el ahorro y eficiencia del agua, inversiones en infraestructuras y equipamientos sostenibles.

Así mismo, acciones en relación a la movilidad y al fomento del transporte público y alquiler de coches más eficientes, fomento de modelos ecoturísticos, desestacionalización de la oferta para evitar la concentración y sobreexplotación de los recursos en ciertas épocas del año, realizar estudios sobre el retroceso de las playas y su incidencia en la costa, desarrollar estudios de impactos sobre los espacios turísticos, crear indicadores que alerten sobre los efectos del CC, adecuar progresivamente las edificaciones e infraestructuras turísticas a las nuevas condiciones climáticas, etc.

- **Recuperación de suelos en desuso o abandonados.**

Es preciso identificar en el planeamiento urbanístico estos suelos en desuso o abandonados, que bien porque han quedado obsoletos o bien porque se trata de urbanizaciones y/o edificaciones abandonadas, pueden recuperarse al estar dotados de servicios y estar integrados en la trama urbana. Mediante su acondicionamiento podrán volverse a poner en funcionamiento como nuevos espacios de desarrollo urbano para crecimiento residencial y de actividades económicas, limitando la ocupación de nuevo suelo.

Por otro lado, son numerosas las urbanizaciones inacabadas o que se encuentran en estados muy incipientes de urbanización que convendría evaluar desde los diferentes instrumentos de ordenación su estado e incluso capacidad de revertir sus ejecuciones. En otros casos resulta necesario valorar el nivel de sus infraestructuras y servicios para recuperarse y ponerse en funcionamiento como nuevos espacios de desarrollo urbano para crecimiento residencial y de



actividades económicas por su nivel de integración en la trama, y limitando así nuevas ocupaciones de suelo.

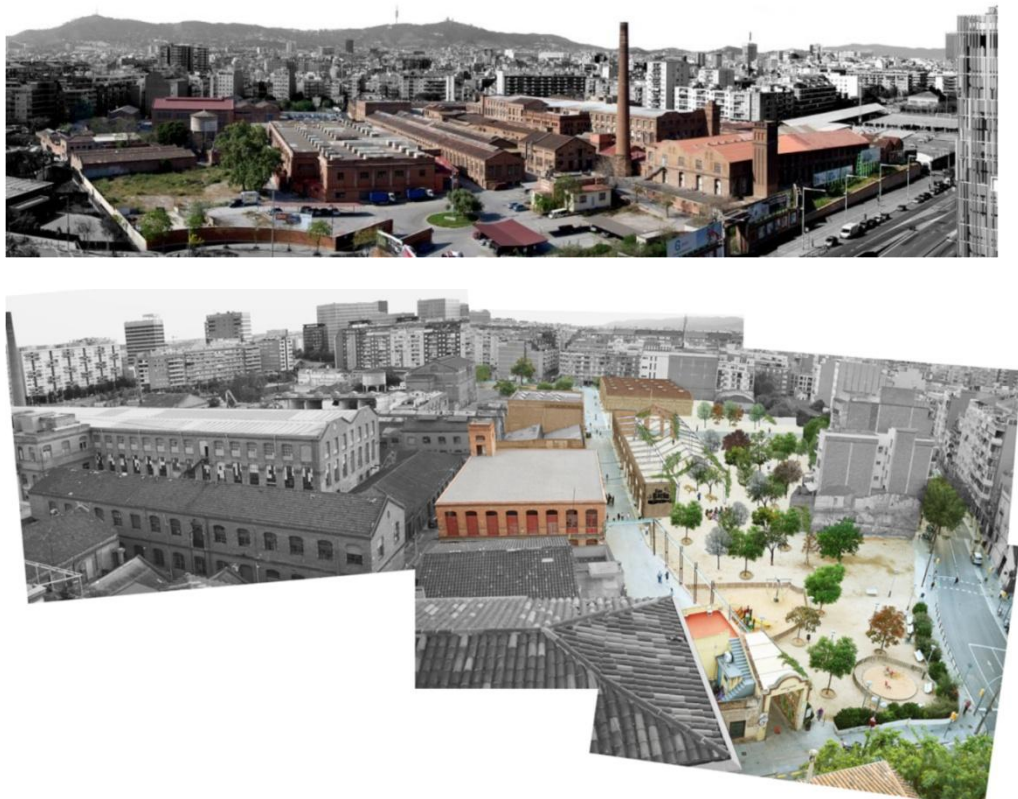


Figura 58. Transformación del recinto industrial en proceso de abandono de Can Batlló en uso mixto con dotaciones culturales y educativas, espacios libres y zonas verdes, uso terciario.



Figura 59. Transformación de un Plan Parcial paralizado, a huertos urbanos en Benimaclet, Valencia.

Dada la enorme transcendencia que el cambio climático implica en la ciudad consolidada y en la edificación, a través de esta Guía se ha considerado necesario desarrollar los contenidos referidos a la eficiencia y sostenibilidad del modelo urbano



desde el prisma de la mitigación por medio de la Línea de Actuación **EU.2.2 Modelo urbano eficiente y sostenible**.

ASPECTOS CLAVE DE ANALISIS Y DIAGNOSTICO de la Línea 1 - Modelo de ciudad compacta, equilibrada y de proximidad.

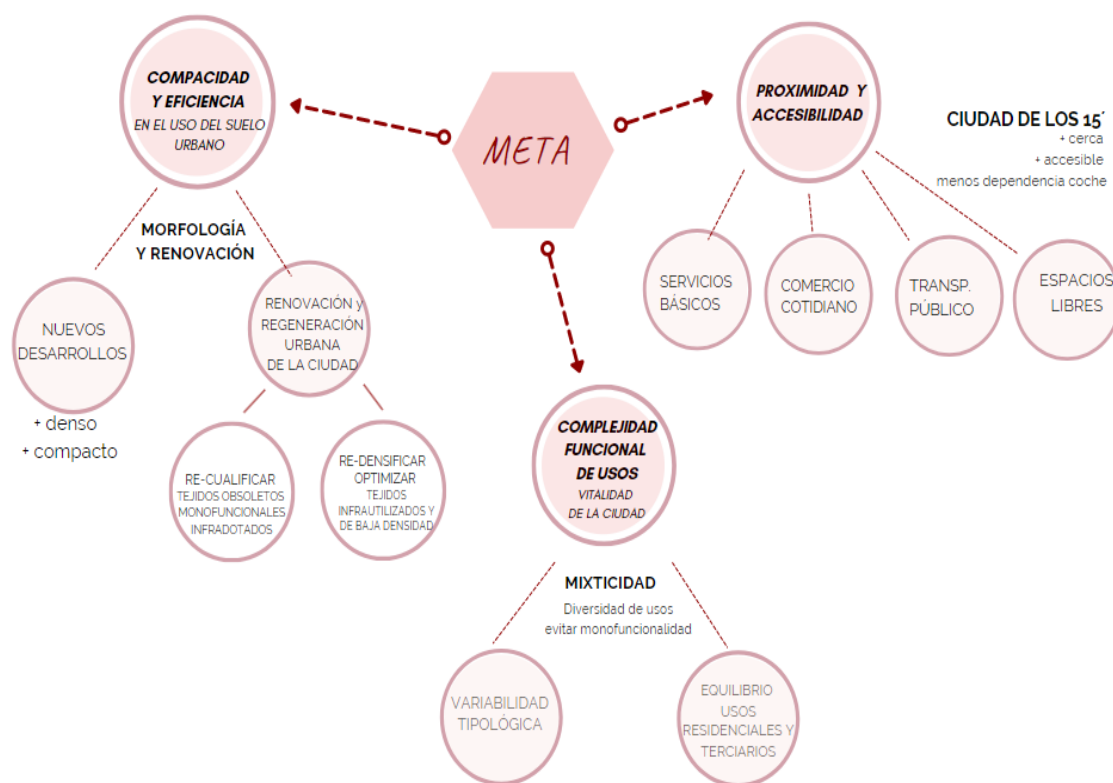


Figura 60.Esquema conceptual de la Línea EU.2.1 Modelo de ciudad compacta, equilibrada y de proximidad. Elaboración propia.



Equilibrio y funcionalidad del modelo urbano compacto y de proximidad. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

Los elementos o conceptos sobre los que se fundamentará el análisis para posteriormente establecer las propuestas de ordenación, para alcanzar la Meta son:

- ✓ Morfología urbana: Densidad y compacidad.
- ✓ Mixticidad de la ciudad: Tipología y equilibrio de los usos.
- ✓ Espacios obsoletos, infradotados y en desuso.
- ✓ Proximidad y accesibilidad a los servicios y equipamientos de uso cotidiano.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo**, resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

La fase de **INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO** del planeamiento urbanístico deberá proporcionar la suficiente información a partir de unos **elementos de análisis** para detectar las zonas prioritarias de actuación que presenta el ámbito de estudio y actuación, en cuanto al funcionamiento y eficiencia de dicho modelo.

Para esto, las personas responsables de la redacción de los instrumentos de planeamiento urbanístico deberán considerar desde la escala de Ordenación pormenorizada (**OP**), los siguientes extremos:

- ✓ Analizar los **parámetros urbanísticos que muestran la configuración de la forma e intensidad edificatoria** del modelo urbano; densidad de habitantes y densidad de viviendas por hectárea por áreas o zonas, edificabilidad y coeficientes de edificabilidad para valorar ámbitos poco optimizados desde el punto de vista de la eficiencia en el uso de suelo transformado, de acuerdo a los umbrales mínimos e ideales de los indicadores contemplados.
- ✓ Análisis del **grado de ocupación del tejido urbano** actual (Parcelas/manzanas vacantes, en desuso, infrautilizadas, fragmentación del tejido urbano)
- ✓ Análisis del **grado de obsolescencia o infradotación del tejido urbano** actual, tanto de las urbanizaciones, como del tejido edificatorio (tejidos obsoletos, abandonados, infradotados en cuanto a infraestructuras básicas o en cuanto a servicios urbanos)



- ✓ Analizar el **grado de colmatación** del suelo en cuanto a las condiciones del artículo 46 de la Ley 4/2017 del suelo y de los espacios naturales de canarias, para determinar el grado de colmatación de las urbanizaciones, para poder determinar la capacidad que tienen para acoger nuevas ocupaciones o incluso revertir la transformación de los mismos a la situación de partida.
- ✓ Analizar el **grado de optimización** del tejido en cuanto a detectar las densidades por zonas e identificar zonas con baja densidad (<40viv. /ha.) para poder determinar la capacidad que tienen aumentar sus densidades, transformar y complejizar los usos existentes.
- ✓ Análisis de la **complejidad funcional**: analizar si existe en el modelo actual un **equilibrio entre los usos terciarios y residenciales** que garantice la vitalidad de la ciudad. Comprobar la superficie construida de usos no residenciales presentes en el ámbito y ponerla en relación con la superficie construida de usos residenciales. Analizar por ámbitos el reparto de superficie construida no residencial, respecto de la superficie construida total. Calcular el ratio aproximado por vivienda y por habitante de usos terciarios y compararlo con los umbrales contemplados en los indicadores.
- ✓ **Análisis de la tipológica de la edificación**, si existe una variabilidad que permita una riqueza de usos. Analizar el grado de compatibilidad de los usos actuales y usos previstos (principales y compatibles).
- ✓ **Análisis de los usos en plantas bajas y primeras**. (Para detectar áreas con baja mixticidad de usos, áreas residenciales con ausencia de uso terciario y área mono funcionales).
- ✓ Analizar cuáles son las **dotaciones y equipamientos generadoras de actividad y de movilidad en la ciudad**. Tipos (servicios básicos, comercios, infraestructura de transporte) y escalas (SG o SL). Ubicación, diferenciación, área de influencia (cobertura) y grado de accesibilidad a los mismos.
- ✓ Analizar la **demanda de desplazamiento actual**: motivo del desplazamiento (equipamientos, trabajo, dotaciones básicas) y modos de desplazamiento (transporte público, vehículo privado, peatonal, bicicleta).
- ✓ Analizar la oferta de alternativas al transporte privado: red peatonal, red ciclista, transporte público frecuencia y cobertura, aparcamientos e intercambiadores.
- ✓ Analizar la **red de servicios de proximidad**. Ciudad de los 15 minutos. Dotaciones, equipamientos y espacios libres de uso cotidiano y en un radio de proximidad. Identificación y localización del Tipo de servicio (sanitario, educativo...) Cobertura, ámbito de influencia y accesibilidad peatonal y en transporte público.

Representación del Área de influencia en cobertura espacial y temporal (tiempo de desplazamiento a pie). Identificación, localización y tipología de los espacios libres existentes (plazas y espacios verdes; dimensiones, utilidad...), de los servicios básicos de proximidad, y del comercio de proximidad. Se tendrá que analizar considerando la situación topográfica del lugar y el grado de accesibilidad a estos equipamientos.



- ✓ Analizar la **jerarquización y características** de la sección del **viario público** (% de espacio destinado al peatón, al vehículo y a otros modos de transporte)
- ✓ Analizar las **características de los viarios** en cuanto a sección de las aceras, pendientes y % destinado al peatón respecto del total de superficie viaria.
- ✓ Analizar el **grado de interacción de la calle**: zonas de actividad (comercios y equipamientos) vinculado a espacios para el peatón.
- ✓ Analizar del **grado de polivalencia y multifuncionalidad en la red de espacios libres y la red peatonal**, del tal modo que responda a las necesidades diversas de la población y, sobre todo, contemplen el confort ambiental y físico necesario para que cumplan sus funciones con eficiencia.

Analizar los **espacios públicos de apropiación peatonal** (huella peatonal) existencia de una red peatonal y bici comunicada y sin interrupciones. Características del espacio peatonal (estar, transitar, reunión y recreo...)

Analizar la **funcionalidad de los espacios libres** (cobertura y Escala SG/SL), utilidad desde el punto de vista de los beneficios ecosistémicos y desde la funcionalidad (combinación de usos).

Ecobeneficios y Confort ambiental de los espacios públicos (sumideros y conectividad biodiversidad): Parques con verde urbano, plazas arboladas, parques de bolsillo, interconexión entre ellos y con grandes parques urbanos y con los ecosistemas del entorno urbano (red de corredores), permeabilidad de suelo, masas de agua, masas de vegetación

- ✓ Analizar la existencia de una **Red verde urbana**, a través del análisis de los elementos urbanos públicos y privados con dotación verde y su intercomunicación y el grado de apropiación peatonal.
- ✓ Analizar las **características del transporte público**. Cobertura a los servicios básicos locales y generales.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Áreas de renovación y de actuación en el medio urbano infrautilizadas, obsoletas y en desuso.
- ✓ Áreas con una escasa consolidación y colmatación con capacidad para acoger nuevas ocupaciones o incluso revertir la transformación de los mismos a la situación de partida.
- ✓ Áreas con baja densidad y/o monofuncionales con capacidad para aumentar sus densidades, transformar y complejizar los usos existentes.
- ✓ Áreas sin cobertura de servicios de proximidad - Barrios infradotados en cuanto a actividades comerciales de proximidad, servicios básicos, espacios libres y espacios verdes, transporte público y movilidad.
- ✓ Detectar el funcionamiento de los barrios en cuanto al acceso de los servicios básico y actividades terciarias. Modelo monocéntrico.
- ✓ Áreas con escasa mixticidad de usos y escasa variabilidad de tipologías edificatorias.
- ✓ Áreas con escaso % de espacio viario destinado al peatón, aceras con anchos insuficientes o pendientes elevadas.
- ✓ Áreas con un grado de interacción de la calle muy bajo (cruzar información movilidad peatonal con actividades terciarias).
- ✓ Áreas desconectadas Falta de continuidad y accesibilidad en la red de

Estos aspectos que se diagnostiquen pueden ser identificadas como debilidades, pero también como potencialidades y oportunidades para un cambio de rumbo si el planeamiento urbanístico las identifica, e implementa medidas dirigidas para ese cambio desde la ordenación.

Se establecen unos indicadores, agrupados en dos bloques, indicadores de evaluación/diagnóstico e indicadores de seguimiento. Los primeros ayudan a establecer el grado de sostenibilidad y lucha del cambio climático de la situación actual del territorio para establecer prioridades de actuación, y los segundos se aplicarán tras establecer las alternativas de ordenación y la ordenación final para analizar si el proceso de ordenación y las intervenciones establecidas hacen del territorio un territorio resiliente y mitigador frente al cambio climático.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Tabla 7. Indicadores de la línea de análisis Modelo de ciudad compacta, equilibrada y de proximidad.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND.37	Densidad de viviendas	>100viv/ha (>250hab/ha)	100-160viv./ha.(>250hab/ha-máx 400hab/ha)	●	●	●	Primario
EU-IND.09	Equilibrio entre actividad y residencia	>20% de sup. Construida destinada a usos no residenciales en más del 50% de la sup. de suelo urbano (Tejido central) >15% de sup. Construida destinada a usos no residenciales en más del 50% de la sup. De suelo urbano (Tejido medio) >10% de sup. Construida destinada a usos no residenciales en más del 50% de la sup. De suelo urbano (Tejido residencial)	>20% de sup. Construida destinada a usos no residenciales en más del 80% de la sup. De suelo urbano (Tejido central) >15% de sup. Construida destinada a usos no residenciales en más del 80% de la sup. De suelo urbano (Tejido medio) >10% de sup. Construida destinada a usos no residenciales en más del 80% de la sup. De suelo urbano (Tejido residencial)	●	●	●	Primario
EU-IND.08	Tipología de vivienda	Variabilidad tipológica que garantice la mixtura de usos	Predominio de la tipología colectiva frente a otras tipologías	●	●	●	Primario
EU-IND.10	Grado de interacción de la calle	>25% de los tramos de calle con plantas bajas comerciales y >10 actividades por cada 100metros lineales de calle	>50% de los tramos de calle con plantas bajas comerciales y >10 actividades por cada 100metros lineales de calle	●	●	●	Secundario
EU-IND.11	Proximidad a los servicios básicos y actividades comerciales	Al menos el 75% de la población tiene acceso a los servicios básicos y actividades comerciales a pie.	100% de la población tiene acceso a los servicios básicos y actividades comerciales	●	●	●	Primario
EU-IND.12	Proximidad a los distintos tipos de espacio libre	Acceso simultáneo a 3 tipologías para el 100% del ámbito de estudio	Acceso simultáneo a las 4 tipologías para el 100% del ámbito de estudio	●	●	●	Secundario
MTU-IND-37	Proximidad a puntos de recogida de residuos	80 % de la población con cobertura simultánea a las 5 fracciones (a menos de 150m)	Deseable: 100 % de la población con cobertura simultánea a las 5 fracciones (a menos de 150m)	●	●	●	Primario



MTU-IND-36	Proximidad a puntos limpios	>80% de la población con cobertura a un "mini" punto limpio (a menos de 600m)	100 % de la población con cobertura a un "mini" punto limpio (a menos de 600m)	●	●	●	Secundario
MTU-IND-35	Dotación contenedores	< 200 habitantes por contenedor.	< 100 habitantes por contenedor	●	●	●	Secundario
MA-IND-02	Proximidad a la red de transporte público	>80% con cobertura a paradas de transporte público	100% con cobertura a paradas de transporte público	●	●	●	Primario
MA-IND-09	Espacio destinado a infraestructuras viarias	<40%	<25%	●	●	●	Primario
MA-IND-13	Espacio viario destinado al peatón	> 60% de vario público destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle.	> 75% de vario público destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle	●	●	●	Primario
MA-IND-14	Accesibilidad universal de los viario peatonales	>40%	0% tramos de calle con Accesibilidad suficiente, insuficiente y muy insuficiente	●	●	●	Primario
EU-IND-13	Superficie verde por habitante	>10m2/habitante	>15m2/habitante	●	●	●	Primario
EU-IND-14	Espacio de estancia por habitante	>10m2/hab	>20m2/hab	●	●	●	Secundario
EU-IND-15	Índice de habitabilidad global	>75 puntos en una cobertura del 50% del ámbito de estudio	>75 puntos en una cobertura del 75% del ámbito de estudio	●	●	●	Secundario
FUENTE: Elaboración propia a partir de distintas fuentes.							



Equilibrio y funcionalidad del modelo urbano compacto y de proximidad. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Así pues, se recomienda unas medidas y unas propuestas de cara a la ordenación en los instrumentos de ordenación, en aras a alcanzar la *Meta sobre Equilibrio y funcionalidad del modelo urbano compacto y de proximidad*.



Figura 61. Iconos ilustrativos del diseño urbano. Planificación, planes de barrios, servicios urbanos y descentralización. Fuente: La nueva Agenda urbana.

A continuación se señalan una batería de medidas de mitigación (M) y de adaptación (A), señalando así mismo la escala de aplicación: OP (escala de ordenación pormenorizada: PGO_OP, PP, PE PMM, y PAMU) IC (aplicación para instrumento complementario: OME, OMU, Estudio detalle, catálogos) y PE (proyecto de ejecución de planeamiento como proyectos de urbanización y de edificación)

(OP, IC) Optimización del tejido urbano.

- ✓ (M/A) Priorizar la renovación y regeneración de los ámbitos de la ciudad consolidada como pilar de un modelo urbano equilibrado y eficiente, a través de la regeneración del tejido urbano existente mediante operaciones de recualificación, revitalización, rehabilitación y reciclaje de la ciudad consolidada.
- ✓ (M/A) Fomentar la rehabilitación (frente a la obra nueva).
- ✓ (M/A) Establecimiento de criterios de densidad, compacidad y complejidad urbana para los nuevos desarrollos y para operaciones de reforma urbana.
- ✓ (M/A) Optimización de los tejidos urbanos infrautilizados, en desuso y áreas de baja densidad. Re-densificación y optimización de los ámbitos urbanos transformados. “Desarrollo de relleno” (construcción de nuevas viviendas en áreas poco desarrolladas y la renovación de viviendas existentes en áreas ya desarrolladas, en lugar de hacerlo en áreas nuevas).
- ✓ (M/A) Aprovechamientos de los espacios susceptibles de transformación, infrautilizados o degradados para la renaturalización e integración del verde.



- ✓ (M/A) Priorizar patrones de compacidad urbana a través de incrementos de densidad que permitan estructuras urbanas sostenibles y equilibradas, corrigiendo la dispersión y la baja densidad de las zonas residenciales.
- ✓ Definición de umbrales de densidades de viviendas adecuadas que supongan un aprovechamiento del suelo ya urbanizado y un consumo del mismo más racional, limitando la transformación del suelo, y a su vez permita optimizar los equipamientos y el transporte público para una determinada masa crítica de población.
- ✓ (M/A) Buscar el equilibrio entre los espacios construidos y los espacios libres y de relación para un área determinada. Establecer una proporción adecuada entre los espacios relacionados con la actividad y la organización del sistema urbano (el espacio construido) y aquellos espacios descompresores de la tensión urbana orientados a satisfacer las necesidades de recreo, estancia al aire libre y de relación (espacio de estancia). Un nivel excesivo de compacidad no es necesariamente bueno, debe ser corregido por la existencia de espacio público de calidad para el peatón, espacios verdes, plazas y aceras de un ancho mínimo, etc. Y esto se consigue previendo una dotación de espacio de estancia por habitante $>10\text{m}^2/\text{habitante}$.

(OP, IC) Proximidad a los servicios.

- ✓ (M/A) Complejizar el tejido fomentando la mezcla de usos en los barrios.
- ✓ (M) Fomentar tipologías edificatorias que permitan una flexibilidad de usos, con un reparto y distribución de usos residenciales y terciarios que permita aportar vitalidad a la calle favoreciendo corredores urbanos de actividad. Fomentar la diversidad de tipos residenciales que permiten la diversidad de usos urbanos.
- ✓ (M) Creación de una estrategia de desarrollo para los barrios. Conexiones y accesibilidad urbanas, espacios de interacción social y cultural, actividades productivas, reproductivas, sociales y ambientales, seguridad y confort para los habitantes.
- ✓ (M/A) Fomentar la distribución espacial de usos urbanos, a través de estructuras urbanas complejas, diversas y multifuncionales, creando barrios con una mezcla de usos y de actividades que requieran menores necesidades de transporte. Fomentar el policentrismo y la mixticidad de usos en los barrios (residencia, servicios públicos y privados, etc.).
- ✓ (M/A) Transitar de un modelo urbano de los barrios de tipo monocéntrico a uno policéntrico, acercando los usos residenciales, los usos productivos, los servicios básicos y el transporte. De esta forma también se descongestiona el “único centro” comercial y de empleo (modelo monocéntrico) que de por sí reduce la calidad de vida y la eficiencia, hacia un modelo policéntrico de descentralización.
- ✓ (M/A) Re-definición de los servicios urbanos de proximidad para lograr un equilibrio en la dotación de los barrios, garantizando la accesibilidad a estos servicios básicos atendiendo a la diversidad de la población, y favoreciendo la cobertura



peatonal a los servicios cotidianos y las actividades económicas de proximidad (comercio y actividades productivas).

- ✓ (M/A) Reducir las necesidades de movilidad, fomentando estrategias de proximidad entre usos y actividades y los modos de movilidad no motorizada y el transporte público como elementos clave en el diseño urbano. Templado o restricción del vehículo privado en determinadas zonas como cascos, zonas residenciales, etc.
- ✓ (M/A) Tener en cuenta la actividad comercial en los nuevos desarrollos para crear conectores urbanos con el tejido urbano adyacente destinando las plantas bajas de las edificaciones para usos comerciales y configurando ejes preferentemente peatonales comerciales.
- ✓ (M/A) Integrar la dinamización del comercio con las medidas de calmado de tráfico, fomento peatonal y ciclista, mejora del espacio público, etc.
- ✓ (M/A) En los nuevos desarrollos valorar en función del perímetro de la actuación urbanística potencialmente conectado, el grado de conectividad que presenta el ámbito o sector al tejido urbano adyacente, a pie o en bici a menos de 15 minutos (600-1.000m). Para contemplar medidas correctoras para garantizar la permeabilidad de los flujos peatonales.
- ✓ (M/A) Los elementos con efecto barrera dificultan la permeabilidad peatonal y producen un efecto de aislamiento para las personas con movilidad reducida. Generalmente, en estas actuaciones, la accesibilidad exterior sólo es posible con el automóvil privado. Por ejemplo, en viales de alta capacidad se deberá estudiar la introducción de medidas de pacificación. También, se recomienda la presencia de un paso peatonal accesible, como mínimo, cada 100 metros lineales.

(OP, IC) Habitabilidad del espacio público.

- ✓ (A) Estructurar una red eficaz de itinerarios peatonales como elemento prioritario en la articulación del espacio público urbano: facilitar los itinerarios a pie incorporando medio de apoyo como rampas, escaleras mecánicas, ascensores urbanos), ampliar aceras, incrementar arbolado, fomentar la actividad en las plantas bajas.
- ✓ (A) Diseñar espacios multifuncionales con mobiliario urbano polivalente.
- ✓ (M/A) Reducir los privilegios del automóvil, jerarquizando la trama viaria reduciendo carriles rodados por calles de coexistencia, medidas de reducción de la velocidad como pasos de cebra elevados, cambios de pavimentos, etc.
- ✓ (M/A) Garantizar una red de itinerario en bicicleta a los elementos clave de la trama urbana como equipamientos deportivos, culturales, administrativos, parques y zonas verdes, transporte público, elementos de apoyo a la accesibilidad.
- ✓ (M/A) Reconfiguración del tránsito vehicular, y promover la reducción del espacio destinado a aparcamiento. Liberar espacio público para favorecer la red ciclista y las sendas urbanas y minimizar el impacto de la contaminación y el ruido en las



calles, alcanzando mejoras en la habitabilidad en el espacio público en términos de calidad y de accesibilidad.

- ✓ (A) Diagnosticar la ciudad existente desde la perspectiva de género, de edad, de colectivos vulnerables para contemplar estas necesidades en el diseño urbano del espacio público, movilidad, transporte público, etc.
- ✓ (M) Destinar en mayor medida en la ordenación un mayor porcentaje de espacio viario destinado al peatón que al vehículo. Un 50% de los tramos de calle (metros lineales) con una buena proporción entre el espacio viario destinado al peatón y el espacio viario destinado al tráfico motorizado permite configurar una red peatonal sin fricciones con el vehículo de paso y, además, permite introducir nuevos usos en el espacio público: áreas de juego, zonas de estancia, etc.
- ✓ (M) El espacio peatonal ocupará al menos el 75% de la superficie viaria incluida en la RED DE PROXIMIDAD; así como al menos el 60% del total del espacio viario de cada Barrio o Unidad de referencia.

(OP, IC) El verde en la ciudad.

- ✓ (M/A) Definir una superficie mínima de zonas verdes por habitante.
- ✓ (M/A) Definir criterios de forma y tamaño mínimo para las zonas verdes.
- ✓ (M/A) Orientar en los nuevos desarrollos la limitación de la cantidad de suelo a transformar y/o sellar, permitiendo aumentar la superficie de terreno natural, verde y permeable frente al transformado, sellado e impermeable.
- ✓ (M/A) Fomentar la eficiencia y la calidad del tejido urbano, incrementando las condiciones de habitabilidad y confort del espacio público mediante la inserción de la naturaleza en la ciudad y considerar el espacio público como el eje del desarrollo de la ciudad, abandonando la concepción de que la ciudad debe desarrollarse en torno a sus redes viarias, y adaptando los espacios urbanos existentes y de nueva creación a los criterios bioclimáticos y de habitabilidad.
- ✓ (M/A) Fomentar la diversidad, calidad y versatilidad de las zonas verdes y los espacios públicos de la ciudad, eliminando barreras arquitectónicas, diseñando espacios multifuncionales y polivalentes, aplicando criterios bioclimáticos a los espacios abiertos, incorporando mobiliario urbano polivalente, y conectando ecológicamente las distintas zonas verdes.
- ✓ (M/A) Insertar el verde urbano en la propia edificación a través de patios, fachadas y cubiertas verdes.
- ✓ (A) Creación de una red verde urbana que comunique la infraestructura verde periurbana con el verde urbano del espacio público como del privado (patios, fachadas, cubiertas, etc.), tanto desde el punto de vista ecológico, como desde el punto de vista de su conectividad. Aumentar la permeabilidad de suelo, la dotación vegetal mínima basada en la distancia a pie a zonas verdes de proximidad.
- ✓ (M/A) Ordenar el verde urbano de tal manera que propicie la atracción de avifauna, que haga la traza urbana más permeable a los elementos naturales y que ofrezca



espacios verdes de relación y de recreo a la población residente. Los espacios verdes y la reserva de suelo para huertos urbanos constituyen espacios para generar comunidad entre los habitantes del barrio o unidad territorial.

CRITERIOS PARA LA ORDENACIÓN



Así pues, se recomiendan unos **criterios de ordenación**, dirigidos al planeamiento urbanístico, en aras a alcanzar la *Meta 1 sobre la Eficiencia y funcionalidad del modelo urbano compacto y de proximidad*. Estos criterios se establecen a partir de unos umbrales ideales de sostenibilidad definidos en los indicadores.

✓ Morfología urbana:

- > 80-100 viviendas por hectárea como mínimo en los tejidos existentes como mínimo en el 50% o 75% de la superficie de suelo urbano residencial. Coeficientes de edificabilidad > 0,60-0,75 m²c/m²s.
- Fomentar la alta densidad (>100viv/ha) en entornos urbanos centrales y en ámbitos de reforma, >0,75m²c (máximo 1,5 en ámbitos de renovación).
- Prever una dotación de espacio de estancia por habitante >10m²/habitante, para la existencia de espacio público de calidad para el peatón, espacios verdes, plazas y aceras de un ancho mínimo, etc.

✓ Mixticidad de usos:

- Fomento de la tipología edificatoria colectiva
- Mínimo el 20% sup. construida total con usos no Residenciales (terciarios) en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial en tejidos centrales.
- Mínimo el 15% sup. construida total con usos no Residenciales (terciarios) en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial en tejidos medios y 10% en tejidos residenciales.
- Mínimo el 10% sup. construida total con usos no Residenciales (terciarios) en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial en tejidos 0 residenciales.
- Objetivo mínimo de 5-7m²c/hab.
- Al menos >25-50% de los tramos de calle con interacción espacial y funcional: plantas bajas comerciales y >5 actividades por cada 100metros y calles peatonales o anchas aceras.

✓ Movilidad peatonal

- > 60% de vario público destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle.
- > 80% de los tramos de calle con accesibilidad suficiente.



- Cobertura a carril de bicicletas >80% de la población
- ✓ Proximidad a los servicios y equipamientos cotidianos:
 - Garantizar la dotación de servicios básicos en las diferentes escalas urbanas a menos de 15 minutos a pie y sin dificultades. (comercio proximidad, centros educativos, sanitarios, sociales, deportivos, espacios libres, parada guagua, contenedores residuos, etc.)
 - Espacios públicos con un 20% del espacio peatonal con cobertura de sombra.
 - >10m²/hab. de espacios verdes.
 - 100% de la población con acceso a más de un tipo de espacio verde (espacio verde se considera cuando su superficie es superior a 500m y más de 50% de su superficie es permeable: parques, jardines, espacios peatonales, plazas, etc. (No computan las isletas de tráfico).



EU.2.2 Línea 2: Modelo urbano eficiente y sostenible.

En esta **Línea de análisis** se aborda el modelo de ciudad desde el punto de vista de la eficiencia de los recursos y la sostenibilidad, al resultar necesaria la reconfiguración del modelo urbano si se quiere afrontar eficientemente la mitigación de las emisiones de GEI en nuestras ciudades; tanto en los espacios públicos como en las edificaciones, lo que precisa configurar un **modelo urbano eficiente y sostenible** que aumente la eficiencia energética y la reducción de las emisiones de GEI, mediante la autosuficiencia, la optimización en el consumo de recursos y reaprovechamiento de los recursos naturales en la urbanización y edificación.

Como se ha dicho en la presente Guía, los principales focos de emisiones en las ciudades provienen de la generación y el consumo de energía, el transporte, los edificios y la gestión de residuos, por lo que son elementos clave a la hora de afrontar la lucha frente al cambio climático.

Los objetivos de Desarrollo sostenible así lo contemplan con el ODS 7 *Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos* sobre el aumento en el uso de energías renovables e integración en edificaciones residenciales tanto de obra nueva como en rehabilitación, y con el ODS 11 *Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles* en relación a la renovación y adaptación de las viviendas fomentando la rehabilitación energética de las construcciones.

Por su parte, la Agenda urbana española a través de los objetivos estratégicos y en concreto el OE.4 *Hacer una gestión sostenible de los recursos y favorecer la economía circular*, contempla la voluntad de que hay que ser más eficientes energéticamente y ahorrar energía, optimizar y reducir el consumo de agua, entre otras cuestiones.

DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE



Figura 62. Hacia un nuevo modelo de desarrollo urbano sostenible. Fuente: Forética-Ciudades sostenibles 2030.



DATO INFORMATIVO:

En los últimos años, las ciudades se han posicionado de manera muy clara hacia la neutralidad climática. En mayo de 2021 el Gobierno de España aprobó la Ley de cambio climático y transición energética, que contiene los elementos reguladores del primer Plan Nacional Integrado de Energía y Clima e incorpora el objetivo fundamental de alcanzar la descarbonización en 2050 y la transición a un modelo circular que garantice el uso racional de los recursos.

Para alcanzar este objetivo, se establecen hitos que irán modificando el consumo energético de la sociedad. Por ejemplo, en 2030 la generación de energía eléctrica deberá provenir en un 74% de fuentes de origen renovable.

En consonancia con las directrices europeas, el Gobierno de Canarias se ha propuesto alcanzar la neutralidad climática en el archipiélago para 2040 para lo que priorizará la producción y almacenamiento de energía proveniente de fuentes renovables y la mejora de la eficiencia energética para poder reducir el consumo total.

Muchas ciudades están avanzando o han logrado la autosuficiencia energética a partir de energías renovables, como es el caso de Reykiavik (Islandia).

En este sentido, la aproximación al cambio climático en la ciudad debe hacerse entendiendo que éste tiene vínculos directos con la planificación y los procesos y actividades que se dan en la ciudad como la movilidad, el consumo de energía por parte de los edificios y las infraestructuras, o la gestión de los residuos entre otros, suponiendo además impactos sobre los aspectos ambientales y sobre la salud de las personas.

¿QUÉ PODEMOS CAMBIAR EN EL DISEÑO DE NUESTRO MODELO DE CIUDAD PARA REDUCIR LA DEMANDA ENERGÉTICA?»?

La eficiencia es el concepto relacionado con el metabolismo urbano, es decir, con los flujos de materiales, agua y energía, y el diseño en clave verde, que constituyen el soporte de cualquier sistema urbano para mantener su organización y evitar ser tan dependiente. La gestión de los recursos naturales debe alcanzar la máxima eficiencia en su uso con la mínima perturbación de los ecosistemas.



Figura 63. La ciudad del futuro eficiente y sostenible ya es posible.
Fuente: Innovotics.



En el contexto de la ciudad, avanzar hacia ciudades cero emisiones implica actuar a diferentes ámbitos de actuación:

Por un lado, la edificación y urbanización sostenible y eficiente, fomentando la introducción de energías renovables en la rehabilitación de viviendas, facilitando instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo y sistemas de calefacción y refrigeración de cero emisiones y con una menor dependencia de consumo energético.

De otro lado, la consideración de criterios bioclimáticos en el diseño de las urbanizaciones y edificaciones, así como la infraestructura verde urbana (tratada en el Eje de integración La Naturaleza como aliada de esta Área Temática).



Figura 646. Fuente: IRENA 2016 *Energías renovables en las ciudades, recursos para el futuro (2019)* *Perspectivas energéticas globales y La Nueva Agenda urbana.*

En definitiva, la distribución de los usos en la ciudad y la movilidad (tratada en profundidad en el área temática de Movilidad y accesibilidad), resulta fundamental para minimizar desplazamientos y con ello una menor dependencia energética asociada a la movilidad.



META

Modelo urbano eficiente y sostenible: Acelerar la eficiencia, la rehabilitación y la implantación de energías renovables

A partir de una **estrategia de mitigación en la ciudad** es como se puede trazar el conjunto de acciones que reduzcan las emisiones de gases GEI.

Para ello, desde esta Guía se propone trabajar en varios frentes **hacia una planificación autosuficiente y conectada** en las urbanizaciones y edificaciones:

1. En primer lugar, desde la planificación de los usos, para fomentar una menor dependencia energética derivada de la movilidad dependiente y por ende menor contaminación.
2. En segundo lugar, pasando por un desarrollo de sistemas de energía renovable y reutilizable en las comunidades que fomente la autosuficiencia energética.
3. En tercer lugar, el diseño de sistemas pasivos y criterios bioclimáticos en la urbanización y edificación que reduzca la demanda energética,
4. Y en cuarto lugar, el desarrollo de ordenanzas para edificaciones bajas en emisiones y la gestión circular de residuos, reutilización materiales, etc.



Figura 65.Iconos ilustrativos de la Mitigación del cambio climático: Planificación de los usos, eficiencia energética, sistema de energía renovable, ordenanzas para edificaciones y Economía circular.
Fuente: La nueva Agenda urbana.



Figura 66.Diferentes comportamientos responsables en la ciudad Fuente: Futurimagazine.



En el ámbito de la energía, el urbanismo ecológico y sostenible plantea que los nuevos barrios superen su condición de meros consumidores de energía, para convertirse en generadores de energías renovables que tiendan a la autosuficiencia, combinando medidas de ahorro y eficiencia, resultando fundamental en el metabolismo urbano la gestión integrada de los recursos hídricos y de los residuos que en la ciudad se producen.

En una gestión integrada, tanto a escala local como a mayor escala, se busca la máxima autosuficiencia energética e hídrica que combine también las medidas de captación con las medidas de ahorro y eficiencia. Es imprescindible vincular el desarrollo urbano al ciclo del agua en su expresión local: captación de agua de lluvia y reutilización de las aguas. En el ámbito de los materiales se busca la máxima autosuficiencia del sistema con recursos locales.

Para ello, se debe contar con los recursos naturales del lugar y con la reutilización de parte de los flujos residuales. El modelo de gestión de residuos diseñado con criterios de sostenibilidad tenderá a conseguir el máximo control local de la gestión de recursos, para aproximarse al cierre del ciclo de los materiales y, siempre que sea factible, incorporar la máxima autosuficiencia (auto compostaje y reutilización) reduciendo, a su vez, el impacto contaminante.

Pues bien, esta Meta está directamente relacionada con el Área temática **MTU. Metabolismo territorial y urbano**, donde se analizan en mayor profundidad el metabolismo del [Eco] sistema urbano y de la edificación, tratándose la Energía, Agua y residuos.

Con relación a los materiales, se dedica en el Eje **3Arquitectura Adaptada y Resiliente** de esta Área Temática, en concreto en la **Línea 2 sobre los sistemas constructivos y materiales** como herramienta de resiliencia.

Dicho lo que antecede, la contribución al desarrollo sostenible, neutro en emisiones y mejor adaptado a los impactos del cambio climático, requiere actuar en las ciudades a través de una comprometida acción coordinada y un enfoque integrado siendo, según Hernández, Velázquez y Verdaguer, los objetivos ambientales básicos de un [eco] barrio, los siguientes:

- Cerrar el ciclo del agua.
- Conseguir un ahorro de energía, agua y materiales.
- Mejorar el entorno vegetal y la biodiversidad.
- Aprovechar el clima.
- Crear un entorno atractivo para vivir y trabajar.
- Cortas distancias y bien conectado con la ciudad.
- Satisfacer servicios básicos y equipamientos que faciliten la vida cotidiana a los futuros habitantes.

Además, dichos Autores consideran que para el desarrollo de un [eco]barrio, el modelo de ordenación debe descansar en los siguientes principios:

- Integración.
- Responsabilidad social.
- Diversidad.
- Naturaleza Urbana.



- Movilidad.
- Metabolismo Urbano.
- Construcción Sostenible.

Asimismo, es importante en la ejecución material de las urbanizaciones, interferir lo mínimo posible en el ciclo natural del agua, por lo que se deberá tender a **evitar el sellado masivo y la impermeabilización del suelo**, con objeto de maximizar las superficies permeables respecto de las impermeabilizadas, tendiendo a valores de suelo permeable superiores al 30%.

También se puede alcanzar niveles permeables a través de la utilización de sistemas de drenaje sostenible, mediante el uso de elementos y materiales que permiten el paso del agua, y reducen los riesgos de inundación por avenidas, y de esta forma se reduce el uso de infraestructura gris más costosa y menos eficiente a la larga frente a eventos extremos de CC.

Es necesario, por otra parte, **reverdecer las urbanizaciones y recuperar** la idea de satisfacer las **necesidades que faciliten la vida de proximidad** y refuercen el concepto y de identidad y arraigo al barrio, siendo preciso que en los nuevos desarrollos se incorporen **mecanismos de ahorro y eficiencia energética y de la gestión racional del agua**, combinando el ahorro y la eficiencia con la reutilización del agua.

Del mismo modo, procurar la instalación de sistemas de energía solar térmica y fotovoltaica para la captación de energía y el rendimiento de las instalaciones térmicas de climatización y de producción de agua caliente sanitaria destinadas a atender la demanda de bienestar térmico y de higiene de las personas.

Es vital también en los nuevos desarrollos y en la renovación del tejido existente la **Eficiencia en el Alumbrado exterior** de viario, ornamental de fachadas, exterior de edificaciones y espacios de ocio y esparcimiento, carcelería, eventos lúdicos. Así como en el alumbrado interior de las edificaciones. A través de sistemas de control y regulación de los mismos.

Uno de los ejemplos que encontramos pionero en España y referencia en la Unión Europea es el barrio multiecológico de Lugo.

Este proyecto contribuirá al desarrollo de una estrategia de planificación urbana que permita alcanzar una adaptación efectiva al cambio climático a escala de barrio residencial, para que este se convierta en una herramienta para la mejora de la calidad de los espacios urbanos, y no en una amenaza, contando con 1.200 viviendas en un total de 212.300m² de espacio, de los cuales el 70% destinado a zonas verdes, 14% a equipamiento y un 16% a edificación.

Las viviendas contarán con características propias de la arquitectura sostenible (energía renovable, materiales sostenibles como la madera, cultivos hidropónicos, fomento de reducción del consumo de agua y reciclaje selectivo), fomentando, por otro lado, la apuesta por el comercio local y tradicional, transporte público, carriles bici, senderos peatonales o huertos urbanos.



Figura 69. Barrio multiecológico de Lugo.



Figura 67. Barrio multiecológico de Lugo.

En consecuencia, los aspectos a considerar para alcanzar la Meta de un modelo urbano eficiente y sostenible son:

- **LOS CONDICIONANTES AMBIENTALES: LOS RECURSOS ENDÓGENOS PARA LA EFICIENCIA.**

Los factores climáticos locales, la topografía, edafología son elementos decisivos para el diseño urbano y la arquitectura, ya que influyen directamente



en la calidad de vida de la ciudadanía y en la mayor o menor posibilidad del disfrute del espacio público y de realizar actividades al aire libre, adoptando modelos de ordenación, producción y edificación minimizando el consumo energético.

Así mismo el incremento de la superficie arbolada y vegetal en las ciudades, tanto en los espacios públicos como los espacios privados, incrementa el secuestro de carbono que variará en función de las especies utilizadas.

- URBANIZACION Y EDIFICACIÓN EFICIENTE Y SOSTENIBLE.

Los principios de **adaptación a las condiciones locales y el de autosuficiencia conectada** deben sustituir a los principios que imperan en esta etapa de dependencia energética. Es fundamental, el diseño, orientación y forma de las urbanizaciones y edificaciones considerando las condiciones climáticas para un diseño pasivo y criterios bioclimáticos que reduzcan las demandas energéticas.

A su vez, la mayor eficiencia energética puede beneficiar a quienes viven por debajo de la línea de pobreza al reducir los costos de energía y también mejorar el parque edificado y la resiliencia climática.

Aprovechamiento de los recursos hídricos y solares a partir de sistemas de retención y/o almacenaje para su aprovechamiento, autoabastecimiento y reducción de la dependencia energética y reutilización de los recursos.

LOS CONDICIONANTES AMBIENTALES:

LOS RECURSOS ENDÓGENOS PARA LA EFICIENCIA.

Caracterizar el espacio en función de su capacidad de acogida de los nuevos usos programados y de los condicionantes del sitio, así como analizar el emplazamiento como medio receptor y de sus relaciones con el territorio, deben ser decisivos a la hora de tomar decisiones en la planificación de la ciudad, teniendo en consideración ciertos conocimientos del clima urbano local, para interpretar resultados y afinar en las recomendaciones hacia el diseño de las urbanizaciones y sus edificaciones más eficientes.

Las características del microclima urbano condicionan las necesidades energéticas de los futuros desarrollos, y por tanto determinan las medidas de mitigación y adaptación a considerar por el planeamiento urbanístico. Por consiguiente, **desde la clasificación del suelo en la escala estructural de la planificación urbana, hasta la ordenación pormenorizada del modelo de ciudad con la asignación de edificabilidades, densidades y usos, es recomendable tener en cuenta las condiciones del microclima y las características territoriales del emplazamiento si se quiere lograr un diseño urbano más eficiente y autosuficiente.**

En ese sentido, siendo oportuno valorar las condiciones climáticas locales, para lo que deberá analizarse el emplazamiento en primer lugar como medio físico, sus



recursos locales endógenos y de sus relaciones con el contexto territorial, partiendo de los siguientes criterios:

- **Relación en el contexto urbano y territorial:** relación del emplazamiento con el resto de la ciudad respecto al contexto urbano y territorial. Planeamiento urbanístico, usos del suelo, localización de las infraestructuras y equipamientos existentes sobre las que se inserta el ámbito de ordenación.

Distribución y comunicación de los usos dotacionales e infraestructurales interconexión entre ellos. Distancia a pie y en transporte público al centro urbano y/o tejido adyacente. Proximidad a la red de transporte público existente. Formas de movilidad en el ámbito (recorridos peatonales o en bici, localización de aparcamientos, transporte público).

- **Medio natural:** Distribución y comunicación de los corredores verdes, espacios protegidos y conectividad entre ellos. Grado de naturalización de los suelos. Red de espacios verdes y permeables a diferentes escalas (verde de interior de manzana, pequeños jardines, plazas, grandes parques urbanos, etc.).
- **Medio físico:** climatología, pendientes, geología y geomorfología, ruido, calidad del aire, hidrografía superficial, hidrografía subterránea.
- **Elementos patrimoniales:** patrimonio arquitectónico, etnográfico o arqueológico y su forma de incorporación en la ordenación dirigida a hacer frente al cambio climático, a la vez que se conserva el arraigo e identidad cultural.
- **Recursos locales:** aprovechamiento de los recursos energéticos, recursos hídricos (fuentes de suministro) y de materiales a escala local y/o territorial.

Se trata de analizar, en definitiva, de identificar los recursos locales con que se cuenta, para determinar qué puede ofrecer la zona de actuación de manera que las posibilidades de autosuficiencia de la actuación sean máximas.

En segundo lugar se deberá analizar el emplazamiento como medio receptor de usos y actividades, ya que influye directamente en la calidad de vida de la ciudadanía y en la mayor o menor posibilidad del disfrute y aprovechamiento del espacio público y privado, adoptando modelos de ordenación, producción y edificación minimizando el consumo energético, teniendo en consideración los siguientes aspectos:

- **El soleamiento y la orientación,** son importantes para localizar zonas de umbría y de solana para tener una idea de las áreas de mínima y máxima captación energética y establecer una correcta localización de los usos en el terreno, para evitar las zonas preferentes de umbría.



Zonas con mayor o menor incidencia solar deben determinar la configuración y forma de la edificación, permitiendo la mayor o menor incidencia de los rayos solares en las construcciones y pavimentos.

Igualmente zonas de lluvia más intensa pueden condicionar la forma de las edificaciones por cuanto que edificaciones más elevadas suponen aceleración de los vientos y con esto direccionan horizontalmente la lluvia.

- ***La consideración de la topografía y pendientes*** del ámbito, resultan fundamentales a la hora de considerar la ubicación de los usos en la ordenación y la configuración de las urbanizaciones y las edificaciones también desde el punto de vista de la movilidad.
- ***El régimen de vientos y pasillos de ventilación***, pueden condicionar la forma de la urbanización o edificación, por cuanto que edificaciones en altura en zonas de vientos dominantes pueden acelerar las corrientes de aire alcanzando velocidades hasta cuatro veces mayor que en zonas abiertas., o con edificaciones bajas y árboles agrupados.
- ***Localización de los sistemas verdes urbanos***, porosidad de los elementos urbanos y tipos de suelos, pueden contribuir y ser una aliada en el diseño de las urbanizaciones. La presencia de arbolado y vegetación contribuyen a la purificación del aire, protección solar, favorecer la disminución de la temperatura en el espacio público, así como si se colocan de forma adecuada en torno a los edificios puede llegar a reducir las demandas energéticas para aire acondicionado en los hogares hasta un 30%. Así mismo el incremento de la superficie arbolada y vegetal en las ciudades, tanto en los espacios públicos como los espacios privados, incrementa el secuestro de carbono que variará en función de las especies utilizadas.

Por tanto, el papel de los sistemas verdes en las ciudades es muy amplio, como sumidero de carbono, como regulador climático, función ecológica, paisajística y social.

En resumen; es importante que el diseño de nuevos espacios urbanos a través del planeamiento urbanístico se realice considerando la información climática de la zona, esto es; que en la fase de la información y diagnóstico del instrumento de planeamiento, esta variable sea determinante y, por lo tanto, se configure el modelo de ordenación atendiendo a parámetros que definen las características ambientales del ámbito de actuación, como la orientación solar, datos térmicos, topografía, régimen de vientos, vegetación e hidrogeología, de manera que la distribución y orientación de la edificación, zonas verdes y arbolado y espacios de dotaciones y equipamientos permita el mayor y mejor uso energético de todos ellos en función de las condiciones climáticas de la zona.



URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN EFICIENTE Y SOSTENIBLE.

La eficiencia referida al metabolismo urbano está ligada a los flujos de materiales, agua y energía, que constituyen el soporte de cualquier sistema urbano para mantener su organización y evitar ser contaminado, debiendo constituir una preferencia del planeamiento urbanístico que a través de su modelo de ordenación se impulse la gestión de los recursos naturales hasta alcanzar la máxima eficiencia en su uso con la mínima perturbación de los ecosistemas.

En el ámbito de la energía, el urbanismo ecológico plantea que los nuevos barrios superen su condición de meros consumidores de energía, para convertirse en generadores de energías renovables que tiendan a la autosuficiencia.

En el marco actual, caracterizado por la urgencia de limpiar el aire y reducir el dióxido de carbono en la atmósfera de nuestras ciudades y poblaciones, no cabe únicamente pensar en restricciones de tráfico e impulsos de sistemas eléctricos 100% renovables, pues la contaminación y el volumen de emisiones nocivas para la atmósfera también se debe al elevado número de edificios y viviendas en las que se derrocha energía debido, fundamentalmente, al envejecimiento del parque de viviendas (siempre que se habla de combatir la contaminación se incide en la movilidad, cuando hasta el 40% de las emisiones nocivas que se registran en las ciudades proceden de los edificios "depredadores de energía").



Figura 71. Los edificios, claves en el cambio climático. Fuente: *El Economista.es*.

Fundamental, por lo tanto, resulta que en el metabolismo urbano se incorpore la gestión integrada de los recursos hídricos y de los residuos que en la ciudad se producen, utilizando materiales de edificación y urbanización que aporten autosuficiencia al sistema con recursos locales (recursos naturales del lugar y con la reutilización de parte de los flujos residuales), incluyendo áreas de suelo donde se



puedan llevar a cabo actividades que permitan la producción de alimentos con el objetivo de proporcionar la mayor parte de los alimentos consumidos en el sistema urbano.

Véase a esos efectos el Área temática de **MTU. Metabolismo territorial y urbano**, donde se desarrollan en profundidad los recursos energéticos, hídricos y residuos en la escala territorial y urbana.



DATO INFORMATIVO:

Según los datos descriptivos de la Agenda urbana Española, los municipios canarios cuentan con un 65% de su parque edificado con más de 20 años de antigüedad. Hace más de 20 años las condiciones y exigencias en cuanto a calidades y eficiencias energéticas no se regulaban. Es a partir de la NBE-CT-79 sobre condiciones térmicas cuándo empezarán regularse las condiciones térmicas en las edificaciones.

Fuente: (datos descriptivos de la Agenda urbana Española)

En consecuencia, con objeto de **reducir la dependencia energética a la red**⁵, es fundamental considerar y confrontar a la hora de elaborar el planeamiento urbanístico, dos medidas en paralelo:

- **Las medidas PASIVAS:** Por un lado la planificación de los usos urbanos y las tipologías edificatorias debe conceder una importancia decisiva a las condiciones climáticas, recursos naturales, tanto los recursos energéticos, como los materiales, naturales y los recursos culturales locales para adoptar modelos de urbanización y edificación que mejor se adapten para minimizar el consumo, a través de la implementación de medidas pasivas en el diseño de las urbanizaciones y las edificaciones.
- **Las medidas ACTIVAS,** mediante la adaptación tecnológica a través de instalaciones de aparatos y técnicas que dependan de fuentes energéticas de origen renovable. Mediante iniciativas de mejora en el diseño de nuevos edificios y en la adaptación de los existentes, a través de la generación de energía y de la gestión de la misma.

Así mismo, el aprovechamiento del agua de lluvia, a través de su reciclaje para reducir la dependencia, se traduce en el ahorro económico en la factura, así como en la reducción general de la dependencia a la red general.

⁵El artículo «Autosuficiencia Conectada. Ajustarnos a lo que tenemos», publicado por Juan Requejo Liberal y Domingo Jiménez Beltrán, recoge unas reflexiones sobre los cambios que es preciso afrontar, no sólo desde la necesidad de sustituir las fuentes energéticas fósiles por otras no contaminantes como las renovables, sino que los cambios que se tienen que producir deben de ser sistémicos. La eficiencia debe impregnar el conjunto de la organización social, productiva y territorial.



- ✓ Los centros de consumo deben pedir a la red sólo lo que no puedan satisfacer por sí mismos y en una proporción equiparable a su aportación social y económica global: autosuficiencia conectada.
- ✓ La energía emerge como nuevo paradigma de orden.
- ✓ La implantación de un nuevo modelo está exigiendo el desarrollo de nuevos procesos de participación social y nuevas fórmulas de gestión colectiva.

(Fuente: Territorio y energía: la autosuficiencia conectada Juan Requejo Liberal).



Figura 72. Medidas pasivas y activas en la Eficiencia energética. Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se desarrolla el alcance y tratamiento de dichas medidas:

CON RELACIÓN A LAS MEDIDAS PASIVAS, es fundamental conseguir que las condiciones climáticas del lugar y los recursos naturales no se conviertan en amenazas o incomodidades, sino que éstos elementos y sistemas naturales se incorporen en nuestros procesos urbanos.

Como se ha explicado anteriormente, para ello es fundamental tomar en consideración el diseño, orientación y forma de las urbanizaciones y edificaciones considerando las condiciones climáticas para poder así lograr un diseño pasivo que reduzca las demandas energéticas.

Criterios bioclimáticos y de eficiencia energética de las urbanizaciones como la forma, compacidad, orientación de la edificación, anchura de la calle, orientación de las calles y altura de la edificación, tipología edificatoria flexible y con mezcla de usos (abierta,



cerrada, colectiva, unifamiliar con huertos urbanos), son determinantes a la hora de hacer un diseño de urbanización menos dependiente desde el punto de vista energético, y por tanto más eficiente).

Por tanto, que los elementos naturales o aspectos climáticos sean determinantes en la tipología edificatoria, la disposición edificatoria, las alturas o volúmenes edificados, etc., de manera que la ciudad resultante disponga de una visión integral del entorno construido y su entorno inmediato en una simbiosis inevitable entre ambos.



Figura 68. Análisis de la radiación solar del sector. Fuente: Ecobarrio entrenubes
Modelo integral para el desarrollo sostenible de bordes urbanos.



Figura 69. Distribución de los espacios ocupados y las zonas verdes. Fuente: Guía del
planeamiento
Urbanísticamente eficiente IDEA.



Figura 75. Disposición de elementos de sombra para el espacio público y para la
disminución de la radiación en las fachadas de los edificios. Masas arboladas de hoja
caduca en la barriada El Tardón Fuente: mbpbarriadasobsoletas.com.



De igual forma, la composición de la envolvente de la edificación⁶ o la ventilación e iluminación naturales entre otras, son igualmente medidas pasivas a considerar en la redacción de los instrumentos de planeamiento urbanístico (ordenación pormenorizada), porque no suponen la necesidad de dependencia energética para mantener niveles de confort interior adecuados (uso de materiales en cuanto a albedo, absorción y emisividad, permeabilidad, texturas, inercia térmica, etc.), por lo que se debe impulsar desde la fase de planeamiento un diseño de edificios con demandas reducidas de calefacción, refrigeración e iluminación, optimizando además el confort térmico y el consumo de energía necesaria.⁷

Es más, la mayor eficiencia energética puede beneficiar a quienes viven por debajo de la línea de pobreza al reducir los costos de energía y también mejorar el parque edificado y la resiliencia climática.

En el ámbito específico del planeamiento urbanístico y la edificación, en la **senda hacia la resiliencia edilicia**, el primer paso y prioritario es tomar conciencia de la **relación de la edificación con su territorio y su entorno**, es decir; reconocer, reinterpretar y aprovechar las características geográficas, bioclimáticas (vientos, soleamiento, temperatura, etc.) como fuente de recursos que precisa agua, energía y materiales.

Solo así se conseguirá un modelo de ordenación que presione lo mínimo posible los recursos disponibles y se obtendrá la máxima habitabilidad, mejorando la eficiencia de las edificaciones garantizando la habitabilidad y acceso a un alojamiento digno y adecuado para todos, adaptando la edificación existente y nueva a los criterios bioclimáticos y de habitabilidad (diseñar y adaptar la morfología urbana, las tipologías edificatorias y el diseño de los espacios exteriores en función de las condiciones bioclimáticas locales mediante una ordenación pormenorizada que tenga en cuenta especialmente aspectos como la orientación, las posibilidades de aprovechamiento de la radiación solar y el sombreado, la distribución interior, la iluminación y la ventilación naturales y el aislamiento térmico).

Asimismo, en cuanto a la urbanización o espacio urbano en el que se intervenga, la orientación de las calles y edificios, las alturas, distancia entre fachadas, longitud de las edificaciones y forma de espacios abiertos y construidos, son determinantes de las posibilidades de soleamiento o sombra, aprovechamiento de vientos y brisas o actuar

⁶Con relación a la envolvente, se dedica en el Eje 3 de **Arquitectura Adaptada y Resiliente** de esta Área Temática, en concreto en la Línea 3 sobre la Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado, los beneficios de un buen diseño en cuanto a las fachadas y cubiertas de las edificaciones para lograr la eficiencia de la envolvente.

⁷La arquitectura pasiva se define precisamente como aquella que adapta el sistema constructivo y la forma arquitectónica a las condiciones climáticas del entorno, para reducir al máximo el consumo de energía, combinando los principios de la arquitectura bioclimática que se integra en el entorno para aprovechar los recursos ambientales con la tecnología.



como barrera, acelerar la velocidad del viento o calmarlo, crear espacios luminosos u oscuros.

Cuanto más pormenorizado sea el análisis del lugar, más sintéticas y ajustadas pueden ser las soluciones posteriores. Los análisis deben tener en cuenta el cambio de las condiciones, estacionales y diarias, así como sus tendencias.

En definitiva, desde el planeamiento se deben sentar las bases o determinaciones de ordenación que impulsen el diseño de urbanizaciones y edificaciones que fomenten un aumento de su vida útil y de Arquitectura circular, reduciendo la generación de residuos, utilizando materiales locales y renovables, reduciendo así el impacto que supone el transporte de materiales de construcción.⁸



DATO INFORMATIVO:

Un correcto diseño bioclimático permite reducir la demanda energética hasta en un 65%, al aumentar significativamente el número de horas al año que el edificio puede operar con consumo nulo.

Solo necesitando menos energía podremos cumplir con los objetivos en materia de reducción de emisiones. Para ello, la eficiencia energética es el principal recurso del que disponemos para alcanzar un futuro descarbonizado.

Fuente: (Informe la descarbonización de la edificación)

Madrid, sin ir más lejos, se ha posicionado como referente europeo en el diseño, la planificación y rehabilitación urbana sostenible gracias a que ha sido elegida por la Comisión Europea ciudad demostradora para desarrollar, durante los próximos cinco años, un proyecto de descarbonización en Madrid Nuevo Norte. Se trata del proyecto 'Probono', incluido en el programa Horizonte 2020.



Figura 70. Madrid Nuevo Norte. Fuente: Ayuntamiento de Madrid.

⁸El Eje 3 de **Arquitectura Adaptada y Resiliente** de esta Área Temática, trata en profundidad la escala edificatoria.



CON RELACIÓN A LAS MEDIDAS ACTIVAS, es fundamental el **aprovechamiento de los recursos hídricos y solares** a partir de sistemas de retención y/o almacenaje para su aprovechamiento, mediante la **adaptación tecnológica** a través de instalaciones de aparatos y técnicas que dependan de **fuentes energéticas de origen renovable**.

Esto resulta posible mediante iniciativas de mejora en el diseño de nuevos edificios y en la adaptación de los existentes, **a través de la generación de energía y de la gestión de la misma** y el aprovechamiento del agua de lluvia, a través de su reciclaje para reducir la dependencia a la red general.

Téngase en cuenta que el potencial de ahorro energético mediante la implementación de medidas de mitigación, con la integración y mejora de las energías renovables en nuestras ciudades y en nuestros edificios, oscila entre un 50% y un 90%, y que utilizando los recursos energéticos disponibles en un lugar, se consigue una mayor racionalización en el uso y consumo de la energía y un trasvase de la energía primaria a energía de fuente renovable.

Por lo tanto, el modelo de ordenación en el planeamiento urbanístico debe basarse en un nuevo principio de «*autosuficiencia conectada*» a todos los niveles, empezando por las propias viviendas unifamiliares o colectivas, barrios y ciudades.



Figura 71. Funcionamiento del ahorro energético. Fuente: Ecobarrio entrenubes
Modelo integral para el desarrollo sostenible de bordes urbanos.



Aplicando este principio a los recursos hídricos, a través del planeamiento urbanístico y su ejecución, permitiría acercarse progresivamente a la autosuficiencia hídrica conectada (no enchufada), suplida cuando sea necesario mediante transferencias o intercambios a la red.

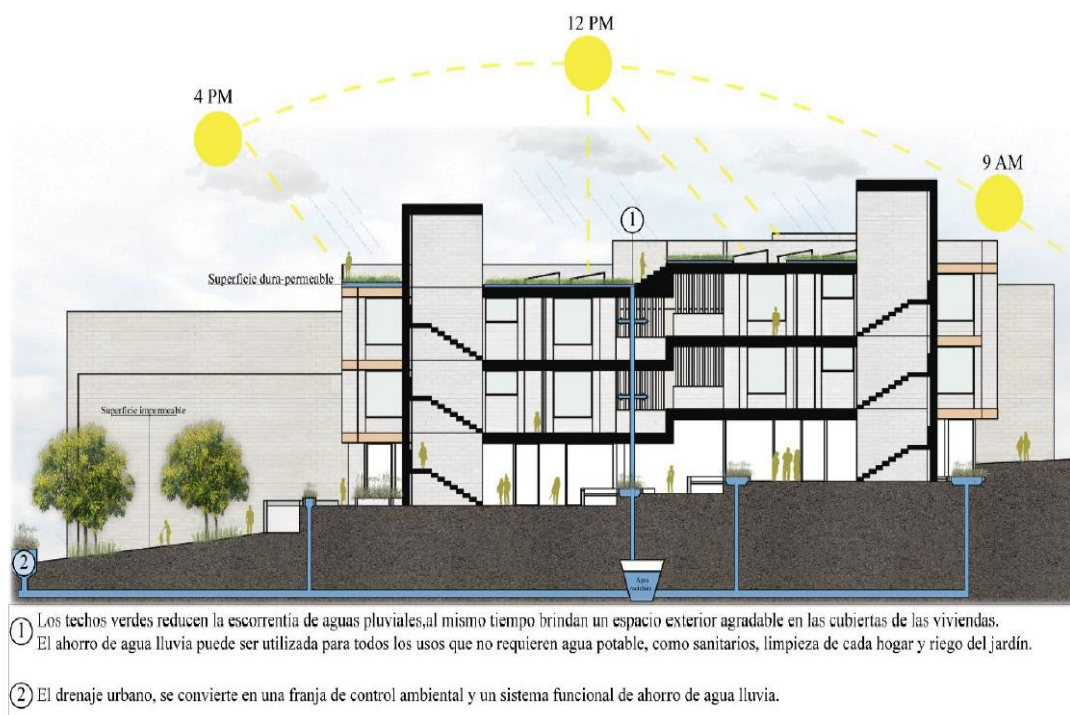


Figura 78. Funcionamiento del ahorro de agua en viviendas. Fuente: Ecobarrio entrenubes
Modelo integral para el desarrollo sostenible de bordes urbanos.

DATO INFORMATIVO:

Se ha producido un incremento exponencial del consumo energético. El agotamiento de recursos naturales, junto con la generación de residuos no procesables ha generado una situación insostenible, de la cual forma parte el Cambio Climático, entre otros graves desequilibrios del sistema global.

Además, estas economías de escala con baja nivel de autoabastecimiento y alta dependencia -como es el caso de España en recursos energéticos (dependencia superior al 80%)- provocan una mayor vulnerabilidad, sobre todo en situaciones de crisis, y una menor resiliencia, factores importantes tanto en términos tanto de competitividad como de nivel y calidad de vida.

El principio de «autosuficiencia energética conectada» puede y debe ser aplicado a cada centro de consumo y a las diferentes escalas (edificio, barrio, ciudad y a escala supra local). Según el escenario energético propuesto por la Fundación Renovables para el 2030 (partiendo de una reducción importante del consumo del 25%, que es clave) es perfectamente viable alcanzar una autosuficiencia del 50% (ahora es del 20%) con una electrificación de la energía final del 50% (actualmente es del 25%) y una cobertura de la generación de electricidad con renovables del 80% (hoy en día es del 40%), que se beneficiaría ciertamente de una mayor capacidad de las conexiones eléctricas con los países vecinos.

El enfoque de la autosuficiencia no está negando la conectividad a las redes. En absoluto. La integración en las redes es igualmente necesaria para desarrollar todo el potencial de complejidad que tiene la ciudad y que tan buenos resultados ha dado en los últimos siglos.

Fuente: (<https://fundacionrenovables.org/autosuficiencia-conectada-ajustarnos-a-lo-que-tenemos/>)



REHABILITACIÓN DEL PARQUE EDIFICADO.

La rehabilitación del parque edificado se ha venido impulsando desde hace más de 15 años con las diferentes políticas y planes de vivienda, no obstante, el interés en la rehabilitación se ha acrecentado a partir del **compromiso europeo de la descarbonización en el horizonte 2050** y sobre todo a raíz de las ayudas en forma de subvenciones que acompañan esta medida, que se han disparado con los **fondos Next Generation** y la dotación presupuestaria para realizar estas actuaciones: 6.820 M€ destinados a “Rehabilitación de viviendas y regeneración urbana” recogidos en el Plan de Recuperación y Resiliencia de España.

En esta tarea de la rehabilitación participan constructoras, estudios de ingeniería, de arquitectura, centros de investigación, entidades financieras y ayuntamientos, en definitiva un gran número de agentes que participan para conseguir que la rehabilitación se haga realidad.



Figura 79. Mejora del aislamiento térmico en fachadas. Rehabilitación grupo de viviendas Alférez Rojas, Zaragoza, mediante aislamiento de fachada por el exterior con sistema SATE. Fuente: mbpbarriadasobsoletas.com.

Si bien con la última modificación del Código Técnico de la Edificación, la exigencia en cuanto a la reducción drástica de sus emisiones de carbono está centrada en la fase de uso de la nueva edificación, se tiene que seguir profundizando en lo que al resto de fases de ciclo de vida se refiere, sobre todo en disminuir la huella de carbono de los productos y sistemas de la construcción.

El reto de la descarbonización se encuentra por tanto en el sector de la edificación existente, un altísimo porcentaje de las edificaciones cuentan con antigüedades superiores a 40 años, por tanto con viviendas deficientes con problemas de goteras, humedades, problemas estructurales y además con problemas de mantener la vivienda a una temperatura adecuada, ya que no contaban con ninguna norma de eficiencia energética cuando fueron construidas.

Los edificios obsoletos también tienen un alto coste social. Las viviendas muy húmedas o con goteras, etc, son una de las causas de la pobreza energética,



aumentándose la presión debido al COVID-19, desembocando en efectos importantes sobre la salud, no sólo por la mortalidad, sino por otros problemas de salud y otro tipo derivados como depresión, estrés, absentismo laboral o escolar, enfermedades respiratorias, etc.

DATO INFORMATIVO:

En Europa, más de 50 millones de personas no pueden calentar, enfriar o iluminar suficientemente sus hogares, contribuyendo a la muerte de unas 100.000 personas al año y de unos gastos de 194 mil millones de euros. En España, el 16,7% de la población tiene un gasto energético desproporcionado frente a sus ingresos y 3,5 millones de personas no son capaces de mantener una temperatura adecuada en su vivienda durante el invierno.

Fuente: (ecodes.org/).

Es fundamental por tanto, la **adecuación del patrimonio edificado** que obligue a reducir la demanda energética en invierno y en verano reduciendo los costes derivados de esa dependencia energética por una edificación antigua y poco eficiente y dependiente.

Además, **actuar a nivel de urbanizaciones y de barrios, es fundamental** para reducir los efectos isla de calor, ya que los efectos del cambio climático serán muy severos y se agudizan en los entornos urbanos, por la falta de zonas verdes y el excesivo sellado de suelos. Al intervenir en el espacio público se mejoran las condiciones exteriores en las que los edificios están inmersos, se mejora confort a lo largo del año y se reduce la demanda energética.



Figura 72. Los costes ocultos de los edificios obsoletos en Europa. Fuente: Ecodes.org.

En conclusión, el objetivo no es solo que, a través del planeamiento urbanístico, nuestros edificios lleguen a ser Edificios de Energía Casi Nula, sino que todo nuestro



entorno construido permita alcanzar un futuro sostenible y resiliente frente a los efectos del cambio climático.



DATO INFORMATIVO:

Es en los edificios existentes donde hay un mayor potencial de reducción de emisiones. La rehabilitación integral nos permitirá alcanzar los objetivos de descarbonización al tiempo que mejoramos nuestra salud y calidad de vida.

Hasta el 40% del carbono que producen los edificios a lo largo de su vida útil se encuentra embebido en sus materiales. Este carbono generado en la fabricación y transporte de los productos de construcción no se considera normalmente, a pesar de que es un elemento clave para descarbonizar la economía. Este impacto podría reducirse enormemente utilizando materiales con una baja huella de carbono o que pudieran reutilizarse o reciclarse al final de su vida útil.

Fuente: (Informe la descarbonización de la edificación)

ASPECTOS CLAVE DE ANALISIS Y DIAGNOSTICO de la Línea 2:

Modelo urbano eficiente y sostenible.

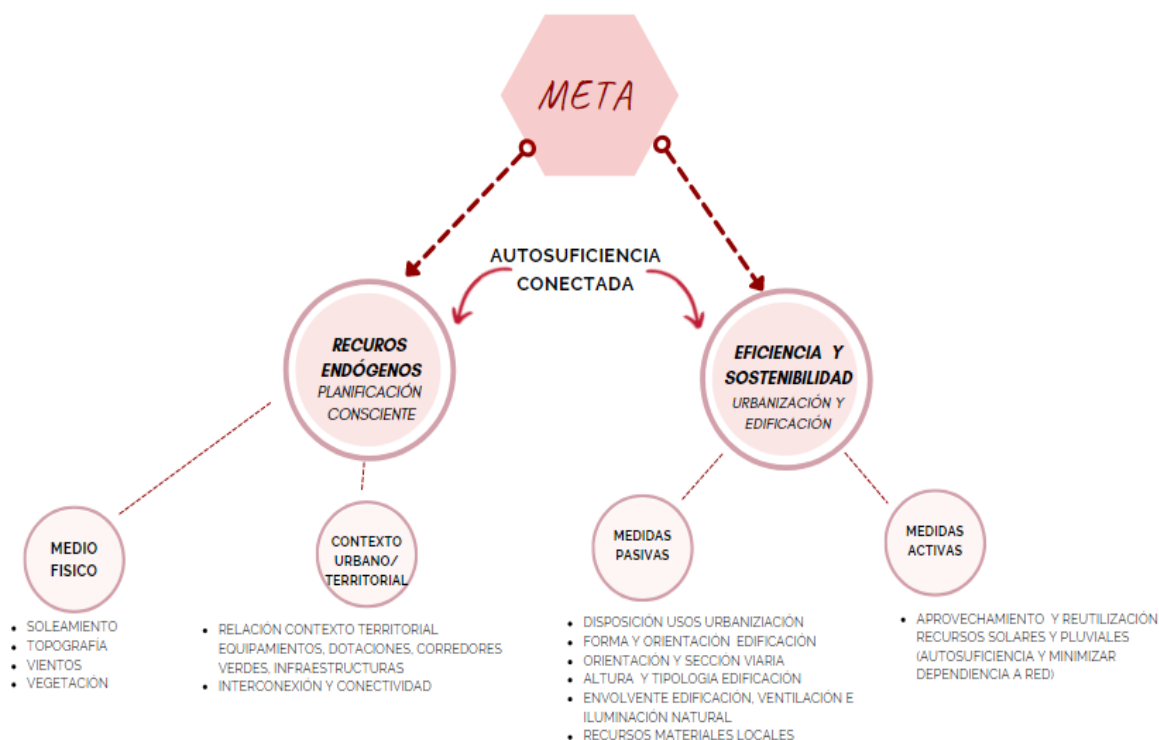


Figura 73.Esquema conceptual de la Línea EU.2.2 Modelo urbano eficiente y sostenible.

Fuente: Elaboración propia.



Modelo urbano eficiente y sostenible. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

Por tanto, para alcanzar esta Meta, los elementos o conceptos sobre los que se fundamentará el análisis y diagnóstico del ámbito de actuación, para posteriormente establecerlas propuestas de ordenación del planeamiento urbanístico, son:

- ✓ Aprovechamiento de las condiciones climáticas para la eficiencia.
- ✓ Aumentar la dependencia de los recursos locales.
- ✓ Criterios bioclimáticos en la urbanización y edificación.
- ✓ Trazado urbano para el ahorro energético (Este-oeste).
- ✓ Aumentar la movilidad peatonal y cobertura del transporte público.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

La fase de **INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO** deberá proporcionar la suficiente información a partir de unos **elementos de análisis** para detectar las zonas prioritarias de actuación que presenta el ámbito de estudio y actuación, en cuanto al funcionamiento y eficiencia de dicho modelo. Para esto, el planificador deberá considerar desde la escala de Ordenación pormenorizada (**OP**):

- ✓ Analizar los **datos climáticos locales**: datos térmicos, soleamiento, topografía y pendiente del terreno, régimen de vientos y si están siendo considerados en los desarrollos actuales o en las ordenaciones de los ámbitos aún sin desarrollar.
- ✓ Analizar la **relación** del ámbito urbano o sector de suelo urbanizable **en el contexto urbano y territorial** y de sus **recursos endógenos**. En suma, contener información sobre todos aquellos condicionantes que afecten el microclima de la zona, para que la distribución y orientación de la edificación, zonas verdes y arbolado y espacios de dotaciones y equipamientos permita el mayor y mejor uso energético de todos ellos en función de las condiciones climáticas de la zona.
 - Planeamiento urbanístico y usos del suelo.
 - Localización de las infraestructuras y equipamientos existentes sobre las que se inserta el ámbito de ordenación, interconexión y comunicaciones.



- Localización de los elementos naturales como masas vegetales, masas de agua, hidrografía subterránea y superficial, tipos de suelo y materiales y capacidad de absorción y cesión de calor, etc.
- Grado de naturalización de los suelos en cuanto a su potencialidad de mantenimiento y no transformación en la ubicación de los usos.
- Localización de elementos patrimoniales.
- Identificación de recursos locales (recursos energéticos de producción, hídricos (fuentes de suministro), de materiales (a escala local))
- ✓ **Analizar los usos a implantar** en los nuevos desarrollos para una optimización y aprovechamiento de los recursos locales en la localización de los usos y actividades para integrar los y/o preservar los en la ordenación.
- ✓ Analizar la **cantidad de población** que albergará el ámbito de ordenación, y los servicios urbanos que requieren, de cara a un diseño del espacio público y privado.
- ✓ **Analizar en los ámbitos urbanos desarrollados** el funcionamiento de las condiciones naturales del entorno y los **recursos locales** y elementos naturales y **su grado de integración** en los **procesos urbanos**. Medidas pasivas.
 - Los elementos naturales funcionan como aliados o como amenazas, incomodidades en el confort ambiental o desgastes erosivos. Efecto islas de calor urbana en los ámbitos urbanos existentes, Fuertes vientos en zonas residenciales, Zonas con problemas de inundación, deslizamientos o desprendimientos.
- ✓ **Analizar** en los ámbitos urbanos desarrollados **el tejido urbanizado** y el **tejido edificado**, su grado de dependencia energética, antigüedad y grado de conservación.
 - Analizar el estado de las infraestructuras y servicios esenciales (capacidades actuales y producción del recurso de autoconsumo) (redes y dotaciones). Eficiencia de la red de distribución de agua (saneamiento y abastecimiento).
 - Analizar los niveles de insolación, ventilación, vegetación e iluminación en el espacio público y en las edificaciones.
 - Diseño del espacio urbanizado eficiente: Ubicación de las zonas edificables y los espacios libres, trazado de las calles, proporción de la calle relación entre el ancho de la calle y la altura de los edificios, forma y orientación del parcelario, posición, forma y orientación de la edificación y separación entre edificaciones, participación del verde y de la permeabilidad del suelo.
 - Eficiencia en el alumbrado público.



- Localización de las infraestructuras básicas y de movilidad en mal estado de conservación o deficientes.
- Analizar el grado de adaptación tecnológica con fuentes energéticas propias y procesos de gestión de las urbanizaciones. Medidas activas.
 - Grado de aprovechamiento del agua de lluvia y su reciclaje en las urbanizaciones y edificaciones. Porcentaje de viviendas con reaprovechamiento del agua de lluvia.
 - Grado de autosuficiencia energética de las urbanizaciones y edificaciones públicas y privadas (residenciales, terciarias, equipamientos). Porcentaje de viviendas con certificación energética para cada una de las escalas de certificación.
- Características de las urbanizaciones y edificaciones existentes: antigüedad y grado de obsolescencia de cara al objetivo de descarbonización y la reducción del consumo energético.
 - Urbanización y parque edificado con antigüedades superiores a 20 años y en mal estado de conservación que pueden requerir obras de acondicionamiento y rehabilitación para incorporar medidas de eficiencia energética y mejoras en cuanto a accesibilidad.
 - Urbanización y parque edificado con antigüedades superiores a 20 años y en mal estado de conservación que requieren renovación completa de sus elementos.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Áreas con priorización de actuación por tejido residencial de baja calidad constructiva de la urbanización y de la edificación (autoconstrucción, antigüedad, obsoleto y deterioro de sus componentes).
- ✓ Áreas con priorización de actuación por tejido residencial ineficiente y altamente dependientes energéticamente (vulnerabilidad social pobreza energética).
- ✓ Áreas con infraestructuras básicas de saneamiento/abastecimiento y de movilidad en mal estado de conservación o deficientes.
- ✓ Áreas donde confluyen tejido edificado obsoleto, ineficiente y dependiente energéticamente con una obsolescencia y deterioro de sus componentes de infraestructuras básicas de urbanización.
- ✓ Áreas con discomfort térmico por efecto isla de calor o por fuertes vientos.
- ✓ Áreas con una proporción de la calle inadecuada.
- ✓ Áreas altamente dependientes de movilidad motorizada por desconexión con otras áreas urbanas, y por falta de diversidad funcional de usos productivos y de servicios.
- ✓ Detección de espacios urbanos susceptibles para albergar infraestructuras de ER (metabolismo urbano).



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Tabla 8. Indicadores de la línea de análisis Modelo urbano eficiente y sostenible-

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND.16	Grado de obsolescencia del tejido urbano	●	100% en buen estado	●	●	●	Primario
EU-IND.17	Calidad de la construcción_ Antigüedad/ Estado deficiente	●	100% en buen estado	●	●	●	Primario
MTU-IND-39	Porcentaje de infraestructuras de la red hídrica en deficiente estado de conservación	●	100% en buen estado	●	●	●	Primario
EU-IND.18	Optimización de la demanda energética de la edificación pública y privada	●	>90%	●	●	●	Primario
EU-IND.19	Proporción de la calle	Valor mínimo para climas cálidos: h/d de 0,25 a 2,2 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación	Valor deseable para climas cálidos: h/d de 0,25 a 2,2 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de actuación	●	●	●	Secundario
MTU-IND-12	Eficiencia en alumbrado público	●	>35Lux/m2	●	●	●	Primario
MTU-IND-11	Viviendas con certificación energética	●	40 % Viviendas Certificación A 30 % Viviendas Certificación B 20 % Viviendas Certificación C 10 % Viviendas Certificación D 0 % Viviendas Certificación E 0 % Viviendas Certificación F 0 % Viviendas Certificación G	●	●	●	Primario
MTU-IND-07	Consumo energético renovable de infraestructuras municipales	●	>90%	●	●	●	Primario
MTU-IND-22	Viviendas con reaprovechamiento de agua pluvial	●	100 %	●	●	●	Secundario

FUENTE: Elaboración propia a partir de distintas fuentes



Modelo urbano eficiente y sostenible. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Así pues, se recomienda unas medidas y recomendaciones de cara a la ordenación en los instrumentos de ordenación, en aras a alcanzar la *Meta Modelo urbano eficiente y sostenible: Acelerar la eficiencia, la rehabilitación y la implantación de energías renovables.*

Es fundamental aplicar criterios de bioclimáticos en la morfología urbana y la planificación y diseño de las edificaciones: ubicación, orientación, tipología, relación con el entorno, etc. Así mismo, estos criterios bioclimáticos deben ser trasladados al ámbito edificatorio: tipología, envolvente, cubierta ajardinada, aislamiento, ventilación, materiales duraderos y reciclables.

Por último es preciso incorporar además de estos sistemas pasivos, sistemas activos de eficiencia energética solar y de optimización hídrica.

A continuación se extraen algunas de las medidas y criterios de sostenibilidad para el desarrollo urbanístico en la urbanización y la edificación publicados en la *Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente del IDAE* y en la *Guía metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano del Gobierno de España.*

A continuación se señalan una batería de medidas en su mayoría de mitigación (M) puesto que esta línea de análisis está dirigida a la eficiencia, señalando así mismo la escala de aplicación: OP (escala de ordenación pormenorizada: PGO_OP, PP, PE PMM, y PAMU) IC (aplicación para instrumento complementario: OME, OMU, Estudio detalle, catálogos) y PE (proyecto de ejecución de planeamiento como proyectos de urbanización y de edificación).

(M)_ **(OP, IC, PE)** Optimizar y reducir el consumo de energía.

- ✓ Adoptar criterios bioclimáticos para la urbanización y la edificación y procurar una distribución e implantación de los usos acorde a las condiciones climáticas, mejorar la calidad de vida de las personas y optimizar el consumo energético. Todo ello a partir de la máxima información climatológica del lugar: vientos dominantes, intensidad de radiación solar, la variación térmica y humedad ambiental diaria, horas de iluminación diaria, así como cualquier dato representativo del microclima local.
- ✓ Implantación de tecnología para la producción equivalente al consumo energético e hídrico demandado.



- ✓ Reducir las emisiones de agentes contaminantes a la atmosfera, principalmente las emisiones de CO₂. Una ciudad es neutra en emisiones de CO₂ cuando la energía que utiliza se produce o compensa con sistemas renovables, ofreciendo un balance final de cero emisiones de GEI.
- ✓ Procurar la proximidad en la accesibilidad a los servicios de la población, de acuerdo a una distribución compacta y compleja para disminuir la movilidad motorizada y el consumo energético.
- ✓ Adaptar la morfología urbana a las condiciones bioclimáticas: Optimizar de acuerdo a las condiciones climáticas, la inclinación de la radiación solar para las diferentes estaciones representativas del año cuál es la máxima y la mínima inclinación solar, un diseño de las urbanizaciones, ubicaciones de los usos públicos y privados, orientación de las edificaciones, tipología edificatoria más adecuada y menos demandante de energía externa.
- ✓ De acuerdo a la cantidad de población que albergará el ámbito de ordenación, y los servicios urbanos que requieren, realizar un diseño del espacio público y privado (proporción de la calle) entre el ancho de la calle y la tipología y altura de los edificios, que permita una apertura de vista al cielo que proporcione unos niveles de insolación e iluminación suficientes tanto en el espacio público como en las edificaciones.
- ✓ Las distribuciones urbanas densas, y con mayor integración de usos (terciarios, dotacionales, recreativos), liberan mayores superficies para espacios verdes libres y concentran el coste de la urbanización y de las infraestructuras, y disminuyendo el consumo energético y la contaminación.
- ✓ En suma contener información sobre todos aquellos condicionantes que afecten el microclima de la zona, para que la distribución y orientación de la edificación, zonas verdes y arbolado y espacios de dotaciones y equipamientos permita el mayor y mejor uso energético de todos ellos en función de las condiciones climáticas de la zona.
- ✓ Adecuación del patrimonio edificado existente, que obligue a reducir la demanda energética en invierno y en verano reduciendo los costes derivados de esa dependencia energética por una edificación antigua y poco eficiente y dependiente.
- ✓ Establecer mecanismos de ahorro y eficiencia energética y de la gestión racional del agua tanto en las urbanizaciones como en las edificaciones.
- ✓ Iluminación y demanda energética de la urbanización alimentada a partir de fuente de ER. Disposición de paneles fotovoltaicos en el espacio público y en las edificaciones.
- ✓ Consideración de los elementos climáticos y orográficos para el aprovechamiento y eficiencia de las edificaciones.
- ✓ Manejo correcto de la arborización autóctona en zonas de radiación directa.



- ✓ Utilización de elementos de equipamiento urbano para generación de zonas de sombra y protección contra la lluvia.
- ✓ Captación de agua de lluvias en cubiertas verdes de edificaciones y sistemas urbanos de drenaje, a partir de la vegetación como elemento principal para el control del agua pluvial.
- ✓ En ámbitos con pendientes definir las zonas de mayor densidad en las áreas con pendiente del terreno a Sur puesto que las obstrucciones solares entre edificios son menores y permiten un desarrollo de mayor densidad urbana que las áreas llanas.
- ✓ En las zonas cálidas, con mayores necesidades de refrigeración que de calefacción, las pendientes a Oeste son las menos favorables para la eficiencia energética.
- ✓ Aprovechamiento de los recursos hídricos y solares a partir de sistemas de retención y/o almacenaje para su aprovechamiento. Adaptación tecnológica a través de instalaciones de aparatos y técnicas que dependan de fuentes energéticas de origen renovable.
- ✓ Autosuficiencia conectada a todos los niveles, empezando por las propias viviendas unifamiliares o colectivas, barrios, y ciudades. Cada urbanización y edificación debe generar en su entorno la energía equivalente a su consumo. En la medida de lo posible esto debería acometerse de forma conectada, es decir, en sistemas mallados para disponer de aportes externos o evacuar la energía excedente. Recurriendo al uso de la energía de la red sólo cuando se han agotado las opciones de autosuficiencia.
- ✓ Eficiencia en el alumbrado exterior del viario, iluminación de fachadas, espacios públicos, así como alumbrado interior de las edificaciones, a través de sistemas de control y regulación de los mismos.
- ✓ En la escala edificatoria, se considerará la estructura del edificio en cuanto a profundidad de los espacios, envolvente de la edificación, altura y posición de huecos, dimensionado de las protecciones solares, con el fin de controlar al máximo la radiación solar, para garantizar el mejor comportamiento térmico del edificio desde el propio diseño, consiguiendo consumo energético cero.
- ✓ La electrificación limpia y las energías renovables deben poder usarse, siempre que sea posible, en el transporte, la calefacción y la refrigeración, la iluminación o los electrodomésticos.
- ✓ Edificios ultra eficientes y conectados: que combinen materiales de construcción de alto rendimiento y bajas emisiones de carbono con sistemas eléctricos, energía distribuida y sistemas de gestión inteligente para maximizar la eficiencia. Esto incluye sistemas de calefacción y refrigeración más eficientes (que supone una de las demandas de energía más grandes en las ciudades) o la iluminación baja en emisiones en edificios (así como en alumbrado urbano).



- ✓ Regular el alumbrado público para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica: Establecer criterios sobre la disposición, frecuencia, distancia y tipología de luminarias para evitar la sobre iluminación.
- ✓ Crear ordenanzas que establezcan para cualquier nuevo diseño urbano la obligatoriedad de ordenar con orientación sur en el mayor número de viviendas posibles y creación de dobles fachadas en las tipologías de viviendas para fomentar la ventilación cruzada.
- ✓ Crear ordenanzas que incentive el uso de materiales de construcción y de urbanización de bajo consumo energético, reciclable y no tóxico en su producción y eliminación.
- ✓ Los trazados de manzanas plantearlos en sentido Este-Oeste, Ya que ofrece soleamiento más favorable en invierno y menor en verano.
- ✓ Los trazados de aceras plantearlos asimétricos para que sean más anchas las más soleadas en invierno, es decir las orientadas al sur o sudeste.

(M)_ **(OP, IC, PE)** Diseño urbano eficiente.

- ✓ Distribución de las zonas edificables y los espacios libres.
 - Estudio de sombras permanentes y arrojadas para valorar las zonas verdes, espacios de ocio, garantizando el asoleo de las zonas de uso público. Determinar un máximo de sombra permanente admisible.
 - La orientación sur de las edificaciones es la que mejor comportamiento energético consigue en invierno y en verano, por cuanto los aportes por radiación son máximos en invierno y mínimos en verano.
 - Las superficies con mayor captación en verano son las cubiertas, seguidas de las fachadas Este y Oeste.
- ✓ Trazado de viales, forma y tamaño del lugar.
 - Asegurar la correcta ventilación natural en verano con un trazado de calles y posición y altura de la edificación que haya considerado el mantener los flujos naturales de aire frío, durante el día y la noche, en función de la orientación de las brisas del valle, la situación del mar, etc.
 - Evitar alinear las vías con las direcciones predominantes del viento, rompiendo la regularidad de las alineaciones, evitando los edificios singularmente altos, etc. se pueden controlar regímenes de vientos nocivos.
 - La posición de la edificación también repercute en el control de la contaminación acústica. Este factor está íntimamente ligado, además de a la inmediatas consideraciones de confort, a que se utilice la ventilación natural como mecanismo de refrigeración pasivo.
 - Tener en cuenta las obstrucciones solares generadas por la edificación al fijar la anchura de las calles y la posición de dicha edificación respecto a la alineación de vial. El plano de sombras es la herramienta que permite la verificación de esta premisa.



- Los trazados de las calles y las manzanas plantearlos en sentido Este-Oeste, ya que es la que ofrece mejor soleamiento en invierno y mayores sombras proporciona en verano, cuestión beneficiosa en nuestro clima.
- Los trazados de aceras plantearlos asimétricos para que sean más anchas las más soleadas en invierno, es decir las orientadas al sur o sudeste.
- ✓ Parcelación.
 - Para tipologías de edificación aislada, formular los parámetros de definición de parcela de manera que no condicionen su configuración y por tanto la posición de la edificación.
 - Configurar solares donde los edificios puedan ubicar la fachada principal a Sur, incluso buscando patrones no rectangulares. La orientación Sur es aquella que mejor aprovecha los sistemas pasivos de climatización.
 - Diseñar parcelas de solares que no determinen edificación con grandes profundidades.
 - La tipología de profundidad reducida es preferible en cuanto comporta disponer viviendas con dos fachadas opuestas por lo que influye sobre la ventilación natural cruzada y garantiza que cualquier vivienda siempre tenga una fachada mejor orientada. Y del a calle y a patio de manzana o a espacio libre.
 - Los trazados de manzanas plantearlos en sentido Este-Oeste, Ya que ofrece soleamiento más favorable en invierno y menor en verano.
- ✓ El sistema viario: estudio de tráfico.
 - Minimizar los viarios de tráfico rodado libre, primando la circulación rodada sólo para uso interno y fomentando la sección destinada a circulación a pie y bici.
 - Asignación de las áreas de crecimiento edificatorio y mayores densidades en entornos bien comunicados con transporte público.
 - Valorar para el confort de las viviendas y del espacio público viario en cuanto a la contaminación acústica los niveles de circulación previstos en cada calle. Niveles acústicos superiores a 65 dBA por calles de elevado tráfico motorizado, favorece la utilización de sistemas de refrigeración mecánicos y la no utilización de ventilación natural en las viviendas.
 - Preferencia de circulación restringida a residentes o carga y descarga priorizando la movilidad a pie y bici en zonas de uso residencial que aseguren unos niveles acústicos que favorezcan la ventilación natural de las viviendas en verano.
 - Prever los distintos niveles de circulación rodada que deben contener los viales proyectados, con el objetivo de segregar las zonas de preferencia de circulación peatonal y rodonal restringida, de los ejes de mayor circulación rodada. 20 km/h: áreas de prioridad invertida de peatones. 30 km/h: zonas de velocidad limitada. 50 km/h: travesías.
 - Dimensionar con el doble de sección los viarios de travesías o vías de paso con el fin de mitigar los efectos de la contaminación acústica sobre la edificación y sobre las aceras, para crear recorridos peatonales agradables.



- La memoria de ordenación justificará la sección viaria en función de las previsiones acústicas y de tráfico realizadas en el estudio de tráfico.
- El espacio peatonal dentro de una vía con tráfico rodado debe ser mínimo del orden del 40% del total de ese vial.
- La acera mínima para el uso peatonal es de 3 metros de manera que contenga circulación peatonal en ambos sentidos, espacio de parada y mobiliario urbano y arbolado para matizar los efectos acústicos de la circulación.
- Para reducir la circulación rodada es necesario una adecuada previsión de aparcamientos.
- ✓ Las redes de servicios.
 - Cada urbanización y edificación debe generar en su entorno la energía equivalente a su consumo. En la medida de lo posible esto debería acometerse de forma conectada, es decir, en sistemas mallados para disponer de aportes externos o evacuar la energía excedente, recurriendo al uso de la energía de la red sólo cuando se han agotado las opciones de autosuficiencia.
 - Incentivos de edificabilidad a través de mejoras en la calidad ambiental: Incorporación de sistemas activos de eficiencia energética solar y de optimización hídrica. Instalación de equipos de generación o de utilización de fuentes de energía renovable. Instalación de sistemas para el ahorro de agua.
 - Plantear sistemas de recogida del agua de lluvia cuando se pueda prever su reutilización posterior para riego, limpieza u otros usos. Esta medida conlleva la red separativa de colectores de aguas negras y de lluvia y los consiguientes tanques de retención y laminación de aguas pluviales que hay que prever en la urbanización.
 - En tipologías de vivienda unifamiliar, es necesario exigir el aprovechamiento interno de las aguas grises para usos no potables (de lavado, WC y jardines). Para vivienda colectiva, estudiar los estándares para los que sería rentable exigir también el aprovechamiento de las aguas grises.
 - Reducir las infraestructuras de drenaje abriendo zonas porosas en áreas pavimentadas para el drenaje natural.
- ✓ Posición de la edificación y separaciones entre edificios.
 - Es importante evitar la excesiva regulación de los parámetros de ordenación pormenorizada que impidan soluciones bioclimáticas. Fijar la edificabilidad, altura máxima y un porcentaje de ocupación.
 - Liberalizar las alineaciones en tipologías asiladas para buscar la mejor orientación.
 - La Normativa Urbanística debe incluir en su lenguaje el concepto de orientación, diversidad de fachadas en función de la orientación, obstrucción solar, conceptos que orientan sobre el comportamiento energético de los edificios.



- Incluir la posición del Norte en todos los planos. La nomenclatura de las fachas y secciones debe relacionarse con la orientación de las mismas.
- La normativa debería dejar abierta la posibilidad a soluciones diferentes y justificadas mediante Estudios de detalle.
- Estudiar la relación entre la altura del edificio y el ancho del espacio libre, sean calles o espacios verdes o públicos en función del asoleo. Este estudio debe relacionarse con las densidades resultantes en beneficio de buscar el equilibrio.
- Acceso al sol del uso residencial:
 - Para sectores de nueva ordenación, hay que preservar de sombras las fachadas de las viviendas 1 hora como mínimo, entre 10 y 14 hora solar (por considerarse las horas con aportes solares efectivos en cuanto a beneficios energéticos al interior), el 21 de Enero (por ser el día más frío del año). Que no se admita el uso residencial en planta baja si no cuenta como mínimo con una hora de sol el 21 de Enero de 10 a 14h. O bien que no se admita el uso residencial en locales con una sola fachada cuando ésta tenga orientación Norte.
 - Exigir dentro de la documentación de ordenación necesaria en el instrumento que ordene el ámbito o sector el plano de proyección de sombras permanentes y proyectadas de la ordenación propuesta en un día determinado en planta y sección (21 de Enero).
 - Condicionar la ubicación del edificio en el solar para maximizar su acceso al sol. Situar cada edificio en su solar de acuerdo a sus propias características. Orientar la cara más larga del edificio al Sur con el fin de maximizar el potencial de captación solar.
 - Las viviendas con mayores paramentos en contacto con el exterior tienen más pérdidas que las viviendas entre medianeras o en plantas intermedias, lo que tendrá que compensarse con mayores ganancias solares.
 - En zonas con vientos característicos, se emplearán la topografía o las barreras vegetales para desviar o reducir las corrientes de aire sin reducir el acceso al sol.
 - Localizar las viviendas y usos residenciales en las áreas de mayor asoleo, mientras que las zonas comerciales en zonas menos favorecidas de asoleo.
- ✓ Forma del edificio.
 - Potenciar la fachada Sur a las restantes.
 - Las viviendas unifamiliares aisladas consumen el doble de energía en comparación con las unidades residenciales en los edificios plurifamiliares. A pesar de tener más limitadas las posibilidades de captación solar la proporción se mantiene por el hecho de minimizar también las pérdidas. Condicionar la edificación unifamiliar con una elevada cota de condiciones constructivas y de diseño de edificios, que aseguran su mejor comportamiento energético.
 - Encontrar el equilibrio entre densidades edificatorias aconsejables y el uso de la vivienda pasante con doble orientación que favorece la ventilación cruzada.



- Para sectores de nueva ordenación con valores de edificabilidad inferiores a 1,5m² techo/m² suelo, es posible que ésta se distribuya, en tipologías de profundidad reducida (Profundidad edificatoria igual o inferior a 14 m), sin influir con ello en la ocupación del territorio.
- Se recomienda en el momento de fijar la profundidad de la edificación tener en cuenta la orientación de la misma.
- Para tipologías de vivienda con fachada exterior única, hay que garantizar, a través de la Normativa, que se realicen patios, cuando menos de ventilación, y que estos se construyan con las condiciones requeridas para cumplir su función.
- Fomentar la utilización de elementos arquitectónicos de control ambiental como porches, galerías o atrios, fachadas ventiladas, cuerpos salientes, terrazas retranqueadas, patios de luces con buenas dimensiones, espacios tampón al norte, que funcionan como espacios de transición entre el interior y el exterior de las edificaciones y sirven como control ambiental de los espacios públicos adyacentes. Revisar los parámetros del cómputo de su edificabilidad para su fomento en fachadas sur. No admitirse cuerpos salientes cerrados o semicerrados en orientación norte.
- Prever como elementos por encima de la altura reguladora las instalaciones para implantación de energías renovables. Debiendo integrarse en el conjunto de la edificación.
- Superficie para instalación de colectores solares mínimo de 20% de la cubierta comunitaria.
- Utilización de la vegetación en cubiertas como controlador ambiental.
- ✓ La urbanización, la vegetación urbana y las zonas verdes.
 - Incremento de la superficie arbolada y vegetal, tanto en los espacios públicos como los espacios privados, para favorecer su acción como sumidero de carbono, como regulador climático, función ecológica, paisajística y social.
 - Preservar el drenaje natural. En zonas libres comunitarias destinar el 60% de su superficie a zonas ajardinadas, asegurando la función de controlador climático a la vez que favorecen el drenaje natural.
 - Utilización de árboles de hoja caduca y copa ancha para proteger las viviendas en verano, permitiendo el acceso al sol en invierno.
 - Utilización de arbolado como protección solar en edificaciones con fachada sur.
 - Utilización del agua en fuente o láminas que faciliten la evaporación y refrigeración del aire.
 - Plantar árboles altos en el lado sur de las calles y pequeños en el lado norte.
 - Utilización de especies autóctonas o adaptadas.



- Se incorporarán tecnologías encaminadas al ahorro energético en el alumbrado público, utilizando el nivel lumínico en función de la jerarquía de vías.

(M/A)_ **(OP, IC, PE)** Optimizar y reducir el consumo de agua.

- ✓ Reducir las pérdidas de en las redes de distribución, fomentar los sistemas eficientes de riego.
- ✓ Fomentar tipos edificatorios con menores demandas de agua, incentivar la recogida de aguas pluviales en los edificios, utilizar sistemas de retención y filtración de aguas pluviales.
- ✓ Fomentar el empleo de pavimentos permeables.
- ✓ Tratar y recuperar los cauces naturales de agua.
- ✓ Reducir la impermeabilización del suelo en los desarrollos urbanísticos.
- ✓ Favorecer la infiltración natural del agua de lluvia para favorecer su retorno al medio y su reutilización: riego urbano, procesos domésticos, etc.
- ✓ Favorecer el ajardinamiento de cubiertas y terrazas.
- ✓ Creación de depósitos y estanques de acumulación de aguas pluviales.
- ✓ Diseñar zonas verdes, parques y jardines con mínimo mantenimiento y consumos de agua.

(M/A)_ **(OE-OP)** Otras medidas.

- ✓ Desde la aprobación de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, se obliga a establecer zonas de bajas emisiones en ámbitos de los municipios de más de 20.000 habitantes, si su calidad del aire no es buena.
- ✓ Promoción de desarrollo de zonas peatonales seguras y de carriles bici que impulsen la movilidad activa y reduzcan la contaminación.
- ✓ Creación de infraestructura verde urbana como parques o huertos que aporten beneficios ambientales, permitan mitigar el impacto ambiental de las ciudades, reducir la contaminación y mejorar la salud de los ciudadanos mejorando la calidad del aire.



EU.2.3 Línea 3: Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del cambio climático.

En esta **Línea de análisis** se aborda la necesaria reconfiguración que debe darse en el modelo urbano de nuestras ciudades y poblaciones para afrontar los cambios derivados del cambio climático, debiendo cuestionarnos; ¿Qué enfoque debemos plantear en el modelo de ciudad actual y futura, para adaptarla a los efectos del cambio climático, de manera que las ciudades, barrios, urbanizaciones y edificaciones sean más resilientes?

Es evidente que esto pasa por reducir la vulnerabilidad del espacio privado y del espacio público frente a los riesgos naturales actuales y potenciales derivados del cambio climático y a los efectos derivados de estos cambios, estando esta Línea de análisis estrechamente relacionada con las áreas temáticas de **Territorio, paisaje y Biodiversidad**, **Metabolismo territorial y urbano**, **Movilidad y accesibilidad**, **Morfología y Modelo de ocupación del territorio** **Gobernanza, Dimensión Humana y Económica**.

A través de esta Línea de análisis se persigue la consecución de la siguiente:

META

Reducir la vulnerabilidad del modelo urbano consiguiendo espacios más resilientes y la rehabilitación de las edificaciones.

Los cambios previstos en las condiciones climatológicas, con un empeoramiento drástico en los últimos años, puede conllevar reducciones en la demanda como destino turístico para la Comunidad Autónoma, que actualmente cuenta con una alta demanda de turismo nacional e internacional.

Las proyecciones climáticas previstas a 2100 para la comunidad autónoma de Canarias estiman aumentos de temperatura de entre 1,5 y 4 grados, cambios en el régimen de precipitaciones de entre un 15-25% menos y aumentos de las olas de calor entre 20 y 70 días más a los actuales.

Básicamente, los impactos derivados del Cambio Climático están afectando a la seguridad del destino turístico, elemento considerado de vital importancia para el desarrollo económico de nuestras Islas, ya que es uno de los aspectos fundamentales en la preferencia de las islas como destino de calidad para el sector.

Es indiscutible que el turismo, las playas e instalaciones asociadas, sus bienes culturales como reclamo turístico y los establecimientos turísticos podrán perder competitividad por su falta de resiliencia hacia los efectos del CC y falta de eficiencia energética, por lo que ya resulta necesario establecer medidas desde el planeamiento



urbanístico que tengan en cuenta todas estas circunstancias para adecuar los tejidos turísticos a estos cambios, de manera que no se pierda competitividad, tanto en los establecimientos, como en los espacios públicos de la ciudad o núcleo turístico.

¿CÓMO PREPARAMOS NUESTRAS CIUDADES PARA SER MENOS VULNERABLES AL CAMBIO CLIMÁTICO?

Como se viene exponiendo, la adaptación de las ciudades al cambio climático debe abordarse desde la planificación urbana, la organización de los usos, las características, materiales y sistemas constructivos empleados en las urbanizaciones y edificaciones, la ubicación de zonas verdes o el desarrollo de estructuras específicas para combatir los impactos del cambio climático.



Figura 81. Acción ilustrativa dentro de Resiliencia y adaptación al cambio climático dentro de la Nueva Agenda Urbana Ilustrada. Fuente: NAU.

¿Cuáles son los PRINCIPALES EFECTOS derivados del CC que sufrirán nuestros NÚCLEOS URBANOS?

En el caso de nuestras ciudades y núcleos de población, los principales efectos del Cambio Climático que más incidirán sobre el medio urbano y que podrán condicionar los nuevos desarrollos, así como la renovación de los tejidos existentes, debiendo por lo tanto considerarse a la hora de redactar los instrumentos de ordenación urbanística, son:

Exposición al efecto isla de calor.

Como ya se ha explicado anteriormente en otras Áreas Temáticas, el efecto isla de calor (Urban Heat Island UHI) se define como el exceso de temperatura observada en un área urbana en comparación con su entorno cercano.

Este fenómeno, se empeorará derivado del aumento previsto de las temperaturas, y será mayor en núcleos con una gran actividad humana, por la emisión de calor emitido por las diferentes actividades humanas (tráfico, refrigeración, maquinaria, producción

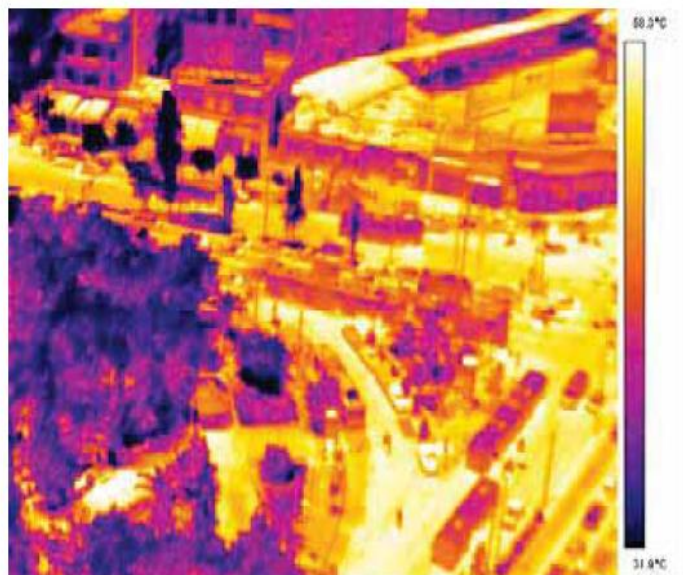


domestica o industrial, etc.) agravándose cuanto mayor es la densidad y peor es la calidad del aire.

Este efecto disminuye con el influjo de brisas marinas cercanas a la costa y con el control del régimen de vientos en los patrones de ventilación urbana. Así mismo, influyen en este efecto de manera determinante la permeabilidad del suelo (la capacidad de absorción y retención de escorrentías superficiales, y la captura de carbono), la presencia y tipo de vegetación, el albedo de las superficies, etc.

Este efecto se origina en la ciudad al modificar el paisaje natural de manera significativa transformando el balance de radiación y el contenido de calor en las áreas urbanizadas.

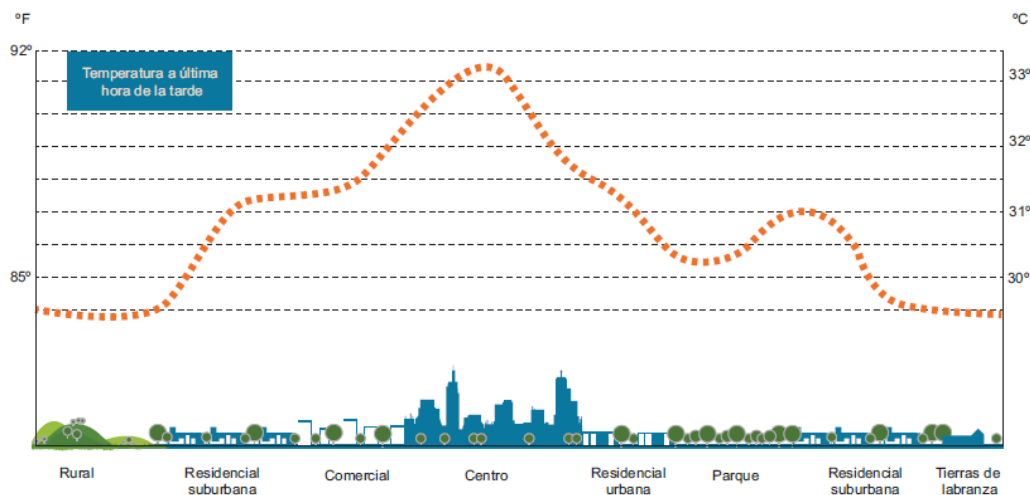
Como puede verse en la imagen infrarroja, se produce un aumento de temperatura provocado por el calor que generan las actividades humanas y la irradiación del hormigón y el asfalto usados en la construcción y el sellado del espacio urbano. En cambio en el espacio más natural o rural se aprecia una variación de temperatura significativa.



Fuente: M. Santamouris, "Appropriate materials for the urban environment", *Energy and Climate in the Urban Environment*, vol. 1, Londres, James & James.

Y en el gráfico que se muestra a continuación, se puede apreciar cómo la temperatura aumenta en el área urbana en comparación con la del espacio rural o periurbano, hasta el punto que, según las condiciones particulares de cada ciudad, las variaciones pueden alcanzar una media de 4°C de diferencia.

También se puede apreciar en el esquema como la vegetación funciona como isla de enfriamiento en el interior de la ciudad, ya que este es uno de los servicios ecosistémicos que pueden ayudarnos a la hora de afrontar las consecuencias negativas de la isla de calor y del cambio climático.



Fuente: Elaborado sobre la base de T. Oke y otros, "The energy balance of central Mexico City during the dry season", *Atmospheric Environment*, vol. 33, N° 24-25, Amsterdam, Elsevier, 1999.

Exposición a la subida del nivel del mar.

De los estudios analizados para la elaboración de la presente Guía (*Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico* elaborado por el Ministerio de Agricultura, alimentación y Medio Ambiente en el año 2016), se puede concluir que los principales impactos que afectarán a nuestras costas son el aumento del nivel del mar, el oleaje, y el aumento de la temperatura del océano.

Tanto las playas como las infraestructuras y actividades relacionadas con el sector turísticos se verán expuestas a estos impactos directos, produciéndose la pérdida de playas o infraestructuras asociadas a éstas, requiriendo en algunos casos obras de defensa.

En ese sentido, de los estudios recogidos en los modelos del IPCC, se prevén retrocesos en las playas de Canarias en torno a los 3 metros a 2040, así como una subida de la cota de inundación en el litoral de un 6% en el sur-sureste de las islas, lo que supondría una pérdida económica muy costosa o de dudosa reparación si no se incorporan medidas de adaptación.

A ello su suma otro de los reclamos turísticos en Canarias, cual es la práctica de actividades acuáticas como el buceo por su riqueza biológica contando con los enclaves más importantes en Fuerteventura, Lanzarote y Gran Canaria. Los fondos marinos están amenazados por la subida de las temperaturas del océano y la acidificación que provoca la pérdida de muchas especies subacuáticas.

En el caso de los núcleos urbanos cercanos a la costa ya hay edificaciones, playas, infraestructuras portuarias y población expuesta, para los cuales unas medidas de adaptación tempranas desde la planificación urbana, pueden suponer inversiones fáciles de asumir y evitar costes y pérdidas materiales o humanas.

Además, los núcleos costeros, donde se concentra la mayor parte de la población, son espacios urbanos especialmente vulnerables, en primer lugar por la mayor dependencia de suministros de recursos externos, agua, energía, etc., y en segundo

lugar, por la mayor cantidad de infraestructuras y población expuesta, más aún en episodios climáticos extremos y sus efectos sobre el ámbito marino y terrestre.

Como se explicaba anteriormente en relación a los incrementos de temperatura, los núcleos turísticos, centros de los que en buena parte es dependiente la economía canaria, van a verse más vulnerables en cuanto a la exposición a la subida del nivel del mar tanto por la alta densidad de población como por la importante urbanización en las zonas costeras y lo fragmentado del territorio que genera mayor dependencia sobre los recursos y menor resiliencia frente a los fenómenos meteorológicos extremos.

Los diferentes estudios que se han realizado, entre otros el Estudio de Inundabilidad sobre la Influencia del Cambio Climático en las costas de Fuerteventura, estima que los municipios costeros costeros se verán afectados por un retroceso en la línea de costa y un crecimiento medio del nivel del mar y un crecimiento en la altura de la ola, derivados de los estudios de oleaje realizados. De los casos tipo analizados en dicho documento se puede concluir que la tipología de casos que presenta mayores zonas inundables son aquellos casos que responden a perfiles más rocosos que arenosos con rasa rocosa en la zona norte, y oeste de la isla.



Figura 82. Imagen extraída del Estudio de la influencia del Cambio Climático en la inundabilidad de las costas de Fuerteventura. Resumen de la sectorización aproximada de los 3 tipos analizados.

Según los estudios elaborados por el Consejo Insular de Aguas sobre los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación en las islas, se desprende que existen numerosas zonas con riesgo potencial de inundación en zonas costeras por subida del nivel del mar, en concreto 155 Arpsis de tipo marino.

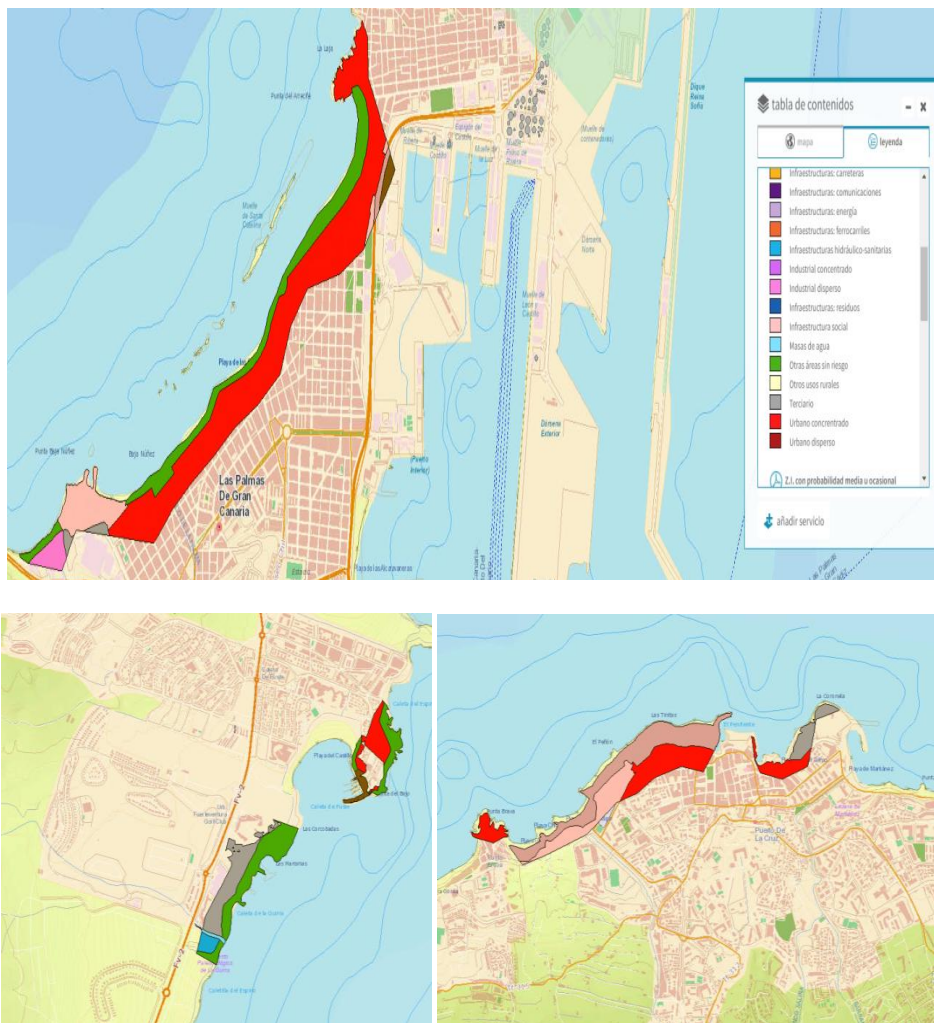


Figura 83. Imágenes de algunos núcleos costeros donde se señalan zonas de riesgos sobre las actividades económicas T=100años. Imágenes extraídas del Visor del Geoportal SIG Mapama.

Así mismo, en el documento de Estrategia de adaptación al Cambio Climático de la Costa Española se prevé en lo relativo a las variaciones del nivel del mar una tendencia ascendente en el nivel medio.

Los estudios apuntan a que es “probable” que el nivel del mar aumente en un rango de cinco a diez centímetros en la próxima década, mientras que el ascenso progresivo, a lo largo del próximo siglo, se puede aproximar al metro. El incremento de las emisiones acelera el deshielo en los extremos del planeta, eleva el nivel del mar y, a su vez, la temperatura del agua.

En este sentido, tanto los núcleos e infraestructuras que se verán afectados por los efectos de la subida en el nivel del mar, como aquellos suelos de crecimiento previstos en los instrumentos de ordenación deberán haber considerado la incidencia sobre el territorio y las edificaciones, con objeto de valorar las medidas de adaptación necesarias a implementar, así como la consideración de los usos a implantar.

El ascenso del nivel del mar y el incremento del poderdestrutivo de los temporales costeros producen impactos diversos en el litoral, incluyendo retrocesos en la línea de costa, con efectos sobre los ecosistemas costeros, pero también sobre las



infraestructuras y el medio construido. Ejemplos claros de este tipo de problemas son zonas urbanizadas en el litoral de nuestras islas que sufren cada vez impactos más frecuentes y severos sobre las edificaciones.

No sólo afectará a las edificaciones, también puede afectar a las infraestructuras de transporte y comunicaciones. Por lo que este efecto generará pérdidas en diversos recursos costeros, amenazando edificaciones, equipamientos turísticos y disminuyendo la superficie disponible de playa seca.

En definitiva, resulta indiscutible la necesidad de considerar esta variable a la hora de redactar los instrumentos de la ordenación urbanística, concretamente, nuestras ciudades y núcleos de población.

Las medidas de adaptación.

Si bien se corresponden con la fase de ordenación del planeamiento urbanístico, una vez realizado el análisis a largo plazo de los impactos del cambio climático sobre nuestro ámbito de actuación, es evidente que debemos acometer las medidas de adaptación necesarias para reducir el riesgo de los impactos del cambio climático en la costa.

En este sentido, las medidas de adaptación según el IPCC se pueden clasificar en: (a) *no actuación*, (b) *avance*, (c) *protección*, (d) *retroceso*, (e) *habitación o acomodación* y (f) *adaptaciones basadas en la naturaleza*.

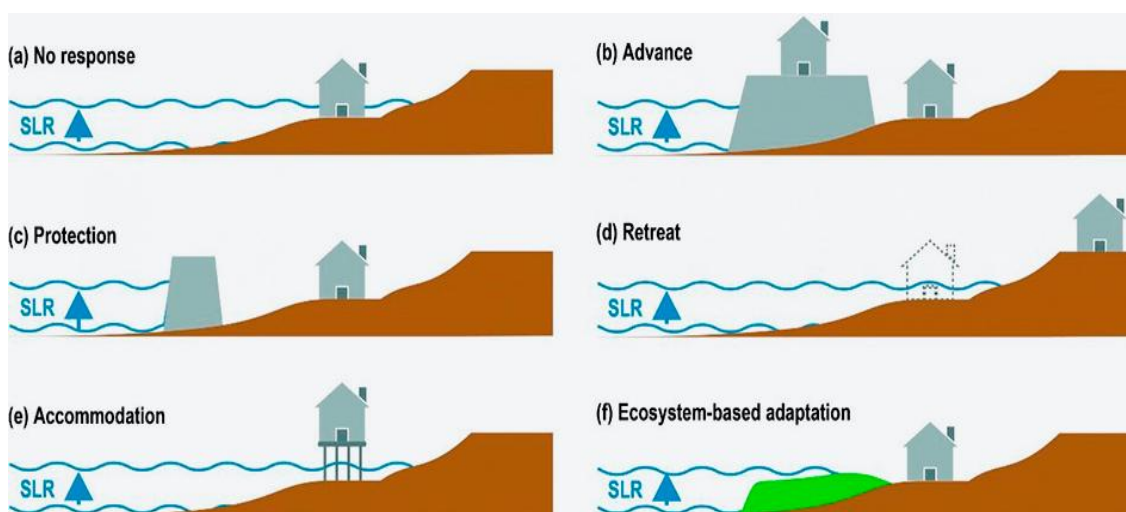


Figura 74. Imágenes Medidas de adaptación. Fuente: Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. IPCC.

El IPCC recomienda soluciones híbridas para la adaptación de la costa al CC, a fin de conseguir una planificación secuencial.

Tanto la (c) *protección* como la (b) *avance*, son económicamente eficientes, principalmente en zonas urbanas consolidadas, aunque deberían ir, con frecuencia, acompañados de otras medidas encaminadas a reducir el aumento de la exposición en el muy largo plazo y que, generalmente, tienen que ver con ordenación del territorio, seguridad y protección medio ambiental. Se suelen dar cuando no existe espacio hacia el interior, en zonas densamente pobladas. La medida de adaptación



consiste en ganar terrenos al mar adelantando la línea de costa, respondiendo generalmente a que no existe otra alternativa posible con el fin de evitar graves daños socioeconómicos.

Si las protecciones costeras están bien diseñadas, son muy eficientes a la hora de reducir los daños asociados y, por tanto, aunque fuera necesario realizar cierta inversión en las mismas, este esfuerzo se ve más que compensado por la reducción de gastos en reparaciones o restituciones ambientales.

El diseño de protecciones costeras es complejo, dado que dentro de los problemas de inundación en las zonas costeras pueden mezclarse causas relativas a otros factores que no tienen que ver específicamente con el cambio climático.

Dentro de las medidas de protección tenemos dos claras opciones: estructuras costeras (como diques o espigones) y alimentaciones artificiales (realimentación artificial de los sistemas sedimentarios a partir de un análisis de la dinámica sedimentaria). Estas dos medidas se pueden combinar entre sí en determinados casos.



Figura 75. Playa estabilizada mediante sistema de diques y espigones. Sitges.

Las estructuras costeras consisten normalmente en diques o espigones que dan estabilidad a una unidad fisiográfica en desequilibrio, reduciendo la erosión en la misma y, por tanto, permitiendo que exista una mayor defensa frente a las inundaciones

Cuando existe espacio suficiente para su adecuado desarrollo, es decir, en costas no constreñidas, las medidas de adaptación (*f*) *basadas en la naturaleza* pueden ser efectivas. Además, estas medidas cuentan con ventajas adicionales relacionadas con el secuestro de carbono o la mejora en la calidad de las aguas. Adicionalmente, no habría que perder de vista que algunos ecosistemas costeros, bajo ciertas



condiciones, pueden migrar hacia tierra, lo que propicia que se adapten de forma natural a las subidas del nivel del mar.

Por otro lado, las medidas (e) *habitación o acomodación* son económicas y efectivas sin embargo los elementos de protección a la larga pueden perder efectividad.

La medida (d) *retroceso* es una medida con un alto impacto social que, en principio, solo podría ser considerada cuando los riesgos de destrucción son muy altos y en zonas donde no exista una alta densidad de población.

En el supuesto (a) *no actuación* cabría esperar que, los daños por inundación costera se vean incrementados para el año 2100 de entre dos a tres veces por encima de los actuales, según el último informe del IPCC. Esta opción siempre debe ser contemplada, dado que nos permite evaluar financieramente el estudio de alternativas, pudiendo estimar cuantitativamente el beneficio obtenido si se invierte en medidas de adaptación.

Exposición a inundaciones por avenidas de agua.

El incremento en intensidad y frecuencia de las precipitaciones de lluvia estimado a consecuencia del cambio climático hace que algunas cuencas, valles, laderas, cauces fluviales, llanuras, etc. puedan sufrir los efectos de grandes avenidas de agua, formadas de manera rápida con gran caudal y velocidad que suelen arrastrar además de mucho barro, grava y restos agrícolas, etc.

Si estas áreas se han urbanizado, los habitantes e infraestructuras que las ocupan pueden verse expuestos a inundaciones por avenidas en distintos grados, ya que estas inundaciones pueden cobrar distintas formas; la típica tormenta de verano o inundación repentina con poco tiempo de respuesta, más frecuente en zonas con orografía más pronunciada, distinta de las inundaciones urbanas con sistemas de alcantarillado inadecuados que se sobrecargan y de las inundaciones costeras, donde se suma el efecto intermareal, se superan los diques, terraplenes, e influyen las tormentas costeras en cauces muy planos.

Es este sentido, parece necesario conocer los cauces urbanos especialmente vulnerables a este efecto para plantear intervenciones urbanas acordes desde el planeamiento urbanístico (desde soluciones de cimentaciones, analizar la evacuación pluvial tanto en superficie como canalizados en las áreas de expansión más o menos urbanizadas y en la selección de localizaciones para equipamientos públicos).

Y de nuevo, las soluciones naturales presentan un grado de efectividad mayor y duradero ante este tipo de fenómenos, por lo que la vegetación, el suelo permeable, el arbolado, juegan un papel determinante en la retención del agua de lluvia, así como el aprovechamiento de usos sociales y medioambientales como los parques inundables que forman parte de los drenajes urbanos sostenibles y su funcionamiento mediante colectores en las zonas de avenidas de aguas evitan sobrecargar la red fluvial y además puede ser aprovechado para el riego de zonas verdes colindantes.



Figura 86. Imágenes de algunos episodios de inundaciones en Gran Canaria. Fuente El Diario.es.

Según el estudio elaborado por el Consejo Insular de Aguas sobre los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación, los daños que generan las avenidas no se restringen a unas zonas determinadas, sino que pueden extenderse en el territorio, ocurriendo numerosos sucesos asociados a desprendimientos de piedras sobre las vías de comunicación y anegamiento de garajes y locales.

Tampoco se deben estos daños sólo al desbordamiento de los cauces, sino que son frecuentes otros orígenes, como la escorrentía de ladera, la inexistencia de obras de paso o la insuficiencia manifiesta de las redes de saneamiento o de las obras de drenaje de las infraestructuras de transporte. Señala este informe, no obstante, que en algunas de esas zonas y gracias a la ejecución de determinadas medidas estructurales (fundamentalmente obras de encauzamiento), “se ha minimizado la peligrosidad y, por tanto, el riesgo asociado”. Aunque el peligro haya disminuido, se han mantenido dichas zonas como inundables.

El instrumento de planeamiento general, como se explica en el Área Temática de Morfología y Modelo de Ocupación del Territorio, establecerá los criterios y determinaciones de ordenación sobre emplazamiento y ocupación del suelo que le sean de aplicación a los instrumentos del desarrollo de los ámbitos y sectores que puedan verse afectados por amenazas o riesgos referidos a efectos del cambio climático como las inundaciones.

Estos instrumentos de desarrollo del planeamiento general, deberán recoger las determinaciones contenidas en los planes generales y desarrollar la ordenación considerando estos riesgos para establecer la forma, posición, regulación de usos y criterios para la edificación y espacios libres. Estableciendo criterios a los instrumentos de ejecución para su mejor adaptación y resiliencia frente al CC.

En suma, los instrumentos de planeamiento deben contener información y un diagnóstico, sobre todos aquellos condicionantes que están afectando al entorno, tanto como amenazas, como por su potencial beneficio de cara a la ordenación y las determinaciones pormenorizadas para la construcción física de la ciudad, la geometría de las calles, usos, etc. para optimizar las condiciones del lugar y el potencial de los servicios ecosistémicos en la forma y diseño de la ciudad y en la senda hacia una eficiencia y adaptación del modelo urbano.



Se debe analizar, por lo tanto, los elementos naturales y territoriales que se verán afectados a consecuencia de los efectos del CC, elementos y servicios esenciales amenazados, edificaciones e infraestructuras que pueden verse afectadas, así como los elementos patrimoniales presentes en el ámbito, para establecer el marco sobre el que plantear las medidas de adaptación más adecuadas.

¿ Cómo identificar LOS IMPACTOS como consecuencia de estos efectos del CC, para disminuir la vulnerabilidad en nuestras CIUDADES?



Es fundamental para disminuir la vulnerabilidad de las ciudades y núcleos de población, realizar un análisis del modelo urbano, considerando en dicho análisis dos aspectos fundamentales:

- **LAS ZONAS VULNERABLES:**

Identificar cuáles son las zonas vulnerables frente a riesgos por inundación, por incendios, desprendimientos, deslizamientos o por calor extremo.

Estas zonas vulnerables pueden ser zonas ya ocupadas por lo que la planificación debe valorar la posible reubicación de aquellos usos o edificaciones afectadas, como de aquellas que no se encuentran colmatadas, para evitar la localización de usos y servicios esenciales cuyo fallo podría suponer la interrupción del servicio para la ciudadanía.

En este sentido gran parte de las ciudades de canarias se desarrollan en zonas costeras concentrando gran parte de su población, infraestructuras y bienes económicos en zonas que pueden verse afectadas por inundabilidad costera.

Además estas zonas vulnerables podrían poner en riesgo los bienes de interés cultural, y el patrimonio cultural presente en nuestras ciudades.

El compromiso de conservar y mantener el patrimonio cultural, natural y el paisaje presente en el ámbito de actuación debe buscar conectar el medio urbano con el legado de la cultura para un desarrollo urbano sostenible. Se debe proteger además de los posibles efectos del cambio climático sobre ese patrimonio, propiciando la existencia de infraestructuras verdes urbanas en la medida de lo posible quedando vinculadas con el contexto natural.

- **ADAPTACION DE LAS URBANIZACIONES Y EDIFICACIONES:**

Es preciso analizar el tejido urbano, en cuanto a la calidad, antigüedad, estado de sus componentes, estado de las infraestructuras y la capacidad de adaptación que presentan para que sean resilientes al cambio climático,



debiendo preguntarnos en qué grado son capaces nuestras urbanizaciones de adaptarse a los efectos del CC.

ZONAS VULNERABLES.

Como punto de partida, resulta imprescindible disponer de información y datos sobre las condiciones climáticas del emplazamiento así como la evolución y tendencia climática, que permita identificar las principales amenazas que actúan en la zona objeto de planificación urbanística.

Por tanto, se deben evaluar los riesgos de los efectos asociados al cambio climático y de capacidad adaptativa y vulnerabilidad, exposición a la subida del nivel del mar, exposición a inundaciones por avenidas o la exposición al efecto isla de calor urbana (englobado en todo el proceso de diagnóstico territorial y ambiental).⁹

A partir de ahí, el planeamiento urbanístico deberá introducir las medidas de adaptación y mitigación necesarias, a través de un diseño consciente en la distribución de los usos, localización de la infraestructura verde, el diseño de la morfología urbana y posteriormente se realizará un seguimiento de la implantación de las medidas de adaptación al cambio climático así como la consecución de la mejora real en la adaptación al CC.

Se debe desarrollar una estrategia de resiliencia en toda la ciudad o núcleo de población, desarrollar políticas de uso de suelo teniendo en mente la resiliencia climática y mejorar el entorno construido y adaptar el parque de viviendas existentes, buscando transformar la ciudad de una manera integral para hacer frente a los riesgos y convertirlos en oportunidades.

Por tanto, la incorporación de la variable climática y su evolución es fundamental en la planificación urbanística y en los criterios de resiliencia y sostenibilidad del proceso urbanístico (desde la planificación, continuando con la gestión urbanística y posterior ejecución del planeamiento -edificaciones y espacio público-), finalizando con la conservación y el mantenimiento de los espacios públicos.

En efecto, el análisis de estas zonas vulnerables y su resiliencia climática puede condicionar los requisitos de construcción o directamente restricción por completo de nuevos desarrollos urbanos, áreas edificables o de limitación de ciertos usos, pudiendo la implementación de espacios verdes amortiguadores ser soluciones para zonas más desarrolladas.

⁹En el área Temática de Territorio Paisaje y Biodiversidad, en concreto en el Eje de integración **TPB.1 Ecosistemas naturales**, en concreto en la Línea 2, se analizan las vulnerabilidades de los ecosistemas y los riesgos naturales.



Figura 17. Análisis escala micro, riesgos en el sector. Elaboración propia.

Figura 76. Sector Nueva Esperanza
Fuente: Ecobarrio entrenubes. Modelo integral para el desarrollo sostenible de bordes urbanos.

La infraestructura de protección contra inundaciones y la inversión en infraestructura verde pueden brindar protección contra tormentas e inundaciones costeras, que a la larga supongan medidas más duraderas y sostenibles. La integración de la infraestructura verde y los servicios basados en la naturaleza aprovechando los beneficios de los servicios ecosistémicos, es un potencial vital a la hora de afrontar la resiliencia de nuestras ciudades.

Véase el **Eje de integración TPB.1 Ecosistemas naturales** en concreto en la Línea 3 donde se analizan los servicios ecosistémicos. Así mismo, como ya se analizó en este área Temática, en concreto en el **Eje de integración EU.1 Naturaleza como Aliada** sobre cómo utilizar la Naturaleza para crear entornos urbanos resilientes.

ADAPTACIÓN DE LAS URBANIZACIONES Y EDIFICACIONES.

Es vital en el tejido urbano existente **impulsar la regeneración y rehabilitación urbana, mejorando localmente el espacio urbano**, para el confort de los ciudadanos, así como **mejorando la calidad y sostenibilidad de los edificios** a través de operaciones de rehabilitación edificatoria, habitabilidad, accesibilidad e impulsar la eficiencia energética.

Esto es posible, sin ir más lejos, a través de posibles incrementos en el valor de la edificación que puedan movilizar rehabilitaciones tanto públicas como privadas,



incentivos de aumentos de edificabilidad, cambios de uso, densificación de zonas de baja densidad, etc.



Figura 77. Áreas de intervención: resiliencia equitativa, justicia ambiental, cambio climático, adaptación y mitigación climática, hidrología, infraestructura social, autosuficiencia, entre otros. Parque Hídrico La Quebradora. Fuente: Blog ciudades sostenibles.

Actualmente en Canarias existe un parque edificado con carencias importantes en cuanto a calidad constructiva de sus elementos constructivos y de sus materiales que está generando unas necesidades energéticas que además de ocasionar daños medioambientales serios, genera un problema social, económico, estructural, de construcción deficiente, de salud, de falta de racionalidad y planificación en la explotación de los recursos energéticos.

La realidad a la que nos enfrentamos es que el cambio climático ya es un hecho y tenemos que adaptarnos. Sin embargo, nuestros edificios no están preparados para ello, cuando deben hacer frente a unas condiciones climáticas tendentes a un calentamiento de al menos 2,5 °C de media en 2100, si conseguimos limitar el pico de emisiones a 2040 (de no tomar acciones en materia de cambio climático nos arriesgamos a un aumento de la temperatura media de casi 5 °C).

Por lo tanto, adaptar nuestro entorno construido a esa realidad es absolutamente necesario, ya que esas previsiones se han realizado considerando las políticas públicas de descarbonización.

La buena noticia es que contamos con herramientas para enfrentarnos a ello, como las Soluciones Basadas en la Naturaleza y la renaturalización urbana, que ya se ha tratado en el *Eje 1 Naturaleza como Aliada*.

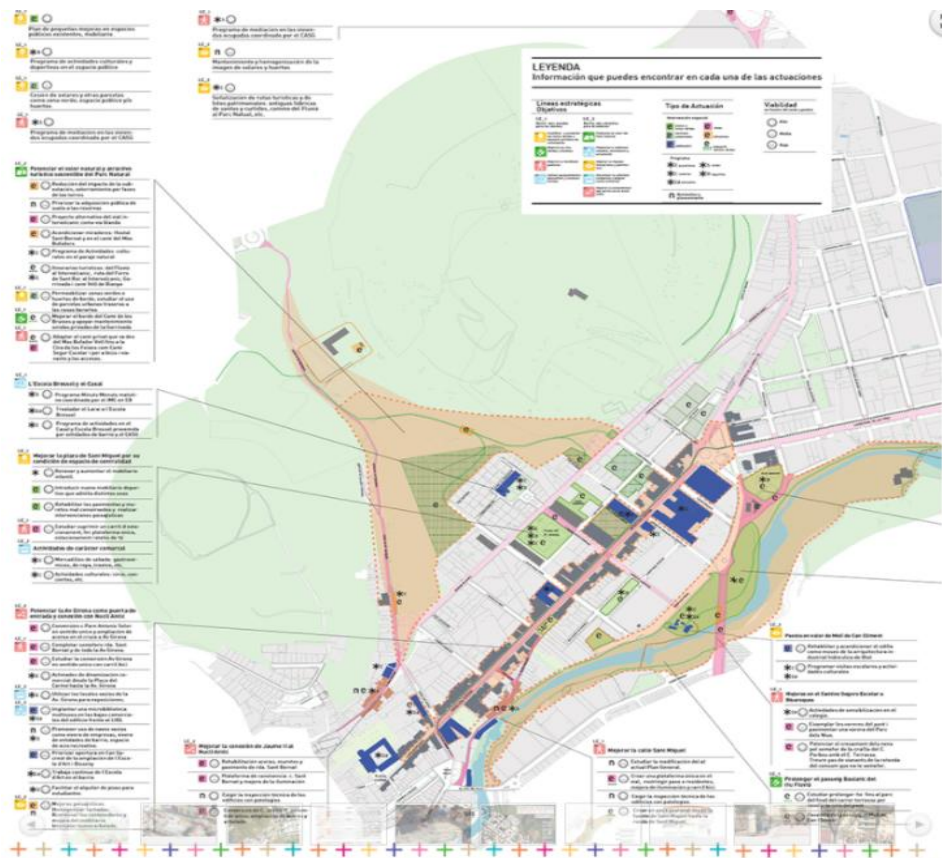


Figura 78. Plan de regeneración integral y participativa del barrio de Sant Miquel de Olot.

En lo que aquí importa, la redacción del planeamiento urbanístico de Canarias debe tener en cuenta desde la escala territorial, **la identificación en el contexto natural de los elementos naturales** que pueden servir de conectores entre la ciudad y el entorno natural colindante.

Se debe planificar el territorio considerando el desarrollo en **red de infraestructuras verdes y azules** que permitan integrar en el diseño de la ciudad estas infraestructuras naturales y los beneficios ecosistémicos que aportan en la población.

Considerar el análisis del lugar para valorar la existencia de procesos de apropiación del espacio urbano en conjunción con el desarrollo de la identidad del lugar, y las posibles afecciones derivadas de los efectos del cambio climático, analizando el sistema patrimonial presente en el área, las condiciones climáticas y características geográficas del emplazamiento y su entorno, así como la infraestructura verde que puede ser un potencial en cuanto a los servicios ecosistémicos para el diseño de espacios continuos saludables, seguros, confortables, resilientes y con identidad propia.

En definitiva, de lo que se trata es de analizar cómo se relaciona la ciudad con su entorno y cómo la naturaleza, su biodiversidad y su patrimonio natural, paisajístico y cultural entra en ella a través del planeamiento urbanístico.



Figura 90. Ilustración de las Soluciones Naturales en las diferentes escalas del municipio.
Fuente: Soluciones Naturales' para la adaptación al cambio climático en el ámbito local de la Comunidad Autónoma del País Vasco



Figura 91.79 Ilustración de las Soluciones Naturales en las diferentes escalas del municipio.



Fuente: Soluciones Naturales' para la adaptación al cambio climático en el ámbito local de la Comunidad Autónoma del País Vasco.



Figura 80.Renaturalización de la ciudad Fuente: <https://www.adaptecca.es/>.

Y por otro lado, identificar desde el planeamiento estas zonas consideradas como vulnerables, frente a los efectos del cambio climático, para fomentar la **renovación y rehabilitación urbana** de la **ciudad consolidada** como principal objetivo **hacia un modelo urbano sostenible y resiliente** frente al cambio climático, persiguiendo mejorar la habitabilidad y eficiencia de tejidos infrautilizados o de suelos en desuso, implementando medidas de adaptación de los suelos vulnerables frente a exposición de efectos como inundaciones y aquellos tejidos con carencias constructivas inaceptables frente a un compromiso de direccionar la edificación hacia el consumo bajo en carbono.



Ejemplos de infraestructura verde: muro verde y una plaza en el centro de una gran ciudad que ofrece oportunidades de ocio en contacto con la naturaleza, y que contribuye a recuperar variedades de cultivos locales. Foto: Carme Rosell



El Sistema de Infraestructura Verde Urbana en la Avenida Gasteiz

Figura 81. Ejemplos de infraestructura verde generada en la ciudad Fuente: <https://www.adaptecca.es/>.

¿Cuáles son las CLAVES para afrontar la ADAPTACIÓN en nuestros BARRIOS más vulnerables?

Para este cometido, es preciso analizar desde el planeamiento urbanístico cómo el cambio climático afecta específicamente a cada barrio o distrito con la finalidad de identificar posibles zonas de riesgos y vulnerabilidades (calor, presencia de personas vulnerables al cambio climático, edificios en mal estado, falta de verde, riesgos de inundación, cortes electricidad, disponibilidad de agua, etcétera), definiendo actuaciones específicas para dar respuesta, en colaboración con planes existentes y sus actualizaciones, como ha sido el caso del Plan de barrios o el Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona.



Localizar y caracterizar las zonas con riesgo (por calor extremo, riesgo de inundación, cortes de electricidad, disponibilidad de agua, etcétera).



Caracterizar los tejidos urbanos de acuerdo con los riesgos que les afectan, para poder incorporar medidas correctoras en modificaciones del planeamiento urbanístico.



Asegurar la presencia real del verde de calidad. Es necesario Incorporar determinaciones urbanísticas que aseguren la presencia real de verde de calidad y los acabados permeables. Como los corredores verdes, las



reservas de espacio para asegurar la infiltración de agua en el subsuelo, la protección de las zonas vulnerables por riesgo climático, así como para disminuir la temperatura ambiental, tanto desde la permeabilidad del suelo, ya que la tierra natural disminuye la temperatura superficial, como porque la vegetación reduce considerablemente la temperatura ambiental urbana.



Reservar espacio suficiente para servicios climáticos. Es preciso reservar en el suelo y el subsuelo espacio para facilitar la prestación de los servicios climáticos necesarios (aumento de la infiltración de agua, mejora de la calidad del suelo para permitir un buen crecimiento de la vegetación, etcétera).



Implementar criterios de resiliencia. Repensar y adaptar criterios en el espacio urbano para garantizar el cumplimiento de estos criterios de resiliencia en proyectos de transformación urbana. Los proyectos urbanos donde a través de medidas de mitigación y reducción de la contaminación como el proyecto de las supermanzanas en Barcelona que se convierte en una oportunidad para sacar coches y, por tanto, reducir emisiones de GEI y ganar espacio para poner más verde y peatonalizar, suponen medidas de adaptación del modelo urbano.



Desarrollar la movilidad suave y mejorar el transporte público para mejorar la calidad del aire.



Adaptación de edificios públicos, para prevenir el exceso de calor y mejorar la eficiencia energética. Se priorizarán las intervenciones de prevención del calor de carácter pasivo (como sistemas de sombreado y cubiertas verdes) y las realizadas sobre los equipamientos utilizados por los grupos más vulnerables al calor: centros educativos, residencias de ancianos, centros de salud, centros de día para personas mayores, etc.

Apertura de “refugios climáticos”, equipamientos que mantienen temperaturas apropiadas, abiertos al uso público en periodos de calor excesivo.



Usos menos sensibles en zonas de riesgo. Dedicar las zonas de mayor riesgo de inundación a usos menos sensibles, como parques o jardines, o bien plantear sistemas de defensa para garantizar la seguridad de la población.



Mejoras de la accesibilidad y el espacio público a través de actuaciones en la movilidad y eliminación de barreras arquitectónicas, mejoras en las infraestructuras básicas urbanas, mejoras en los parques y zonas verdes, etc., favoreciendo los ejes prioritarios peatonales y ciclistas en la trama de los espacios públicos y zonas verdes.



Adecuación del patrimonio edificado. Como ya se analizó en la línea de análisis de Modelo urbano eficiente y sostenible, es básico fomentar la rehabilitación edificatoria que mejore las condiciones técnicas básicas. Identificación de posibles patologías que obliguen a intervenciones más radicales que corrijan el mal estado de las edificaciones que estén produciendo problemas de salud a sus usuarios como enfermedades respiratorias derivadas, etc.

Mejora de los elementos comunes en fachadas, cubiertas, portales, elementos comunes, cerramientos, aislamiento térmico y acústico, etc. para alcanzar una mejora notable para los usuarios en el confort y accesibilidad de las edificaciones.



Fomentar la renaturalización, en los procesos de renovación urbana.

En los procesos de renovación o regeneración urbana se debe implementar la naturalización del espacio urbano en las que pueden confluir y apoyarse mutuamente las medidas destinadas a aprovechar mejor el agua, para crear entornos verdes adaptados al lugar que, además de actuar como sumideros de carbono, como zonas de regulación de la temperatura y de lucha contra el efecto “isla de calor” y como áreas de recogida y filtración de agua, contribuyan a incrementar las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida dentro de los municipios.



Aplicación de soluciones basadas en la naturaleza, orientadas a la prevención de riesgos asociados al cambio climático en espacios urbanos y periurbanos: riesgos por altas temperaturas, riesgo de incendios en el espacio urbano-forestal, inundaciones, fenómenos costeros, sequías, etc.



Intervenciones en espacios públicos, orientadas a atenuar el efecto isla de calor urbana (sombreado natural o artificial de calles y plazas, reducción de la impermeabilidad del suelo, captación de aguas pluviales, creación de microclimas con láminas de agua, aplicación de soluciones bioclimáticas, etc.)



Mejora de la infraestructura urbana verde y azul, caracterizada por su multifuncionalidad: restauración de tramos urbanos de barrancos, zonas inundables para hacer frente a las avenidas extremas, mejora de la conectividad natural entre el medio urbano y periurbano, sistemas de drenaje urbano sostenible, etc.



Proyectos a escala de barrio, que incidan sobre el metabolismo urbano, más resiliente y más cercano a los procesos naturales, aprovechando el espacio público, espacios urbanos infrautilizados y equipamientos en desuso para integrar componentes de adaptación y mitigación del cambio climático.



Reconsiderar los usos de acuerdo a la capacidad de adaptación.

Tanto en los ámbitos en los que se vaya a considerar la renovación urbana, como en ámbitos urbanos sin desarrollar, o con escaso grado de desarrollo, es necesario reconsiderar los usos a implantar, de acuerdo a las capacidad de adaptación frente a los riesgos analizados en el ámbito, derivados de las proyecciones climáticas y estudios de inundabilidad. La incidencia de estas proyecciones sobre el territorio y las edificaciones servirá para valorar las medidas de adaptación necesarias a implementar.

La experiencia de otros lugares nos dice que esta adaptación urbana es posible, pudiendo citar ejemplos de codiseño entre ciudadanos, gobierno y constructores para edificar un barrio nuevo para 12.000 personas en Utrecht (Holanda), 100 % sostenible e inclusivo. En este barrio no habrá aparcamiento para coches particulares y todos sus habitantes deberán compartir un vehículo por cada 3 hogares, el resto utilizará el transporte público.

Además, los edificios estarán cubiertos por muros y techos verdes, así como la mayoría de los espacios públicos, lo que alentará a los residentes a caminar y moverse en bicicleta, algo que los ciudadanos de Utrecht ya hacen, pues realizan uno de cada cuatro trayectos por este medio.



Figura 82.Recreación de Merwede, el nuevo barrio de Utrecht. marco.broekman en OKRA.

Muchas ciudades, incluso, ya han implementado “**Refugios climáticos**”, espacios públicos que pueden ser interiores o exteriores, para combatir las altas temperaturas mediante el acondicionamiento de espacios dirigidos sobre todo a los colectivos más vulnerables como los niños, personas mayores y personas con enfermedades crónicas, para hacer frente al calor.



Figura 83. Refugio climático en las Escuelas. Fuente Barcelona.cat.

Una vez más, está en nuestras manos implementar a través del planeamiento urbanístico soluciones basadas en la naturaleza, pues el cambio climático es una realidad que está afectando a la salud y la calidad de vida de las personas (hasta el punto de darse ya el fenómeno de las migraciones climáticas –refugiados climáticos–), como se expondrá detalladamente en el Eje de integración **EU.4 Salud y Bienestar**.

Nuestras ciudades y barrios tienen el desafío de prepararse para hacer frente a las altas temperaturas que, según las proyecciones climáticas, afectarán a nuestras ciudades canarias como consecuencia de los efectos del cambio climático.



DATO INFORMATIVO:

Ciudades como Barcelona ya ha creado una Red de refugios climáticos acondicionando 162 puntos repartidos por todos los distritos logrando que casi el 40% de su población tenga un refugio climático a 5 minutos a pie de su casa el casi el 90% lo tenga a menos de 10 minutos a pie de su casa. Todos los refugios climáticos están debidamente señalizados y se pueden consultar en este mapa.

<https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca/barcelona-respon/accions-concretes/xarxa-de-refugis-climatics#refugis-climatics>

Se han acondicionado escuelas, jardines, bibliotecas, museos, centros cívicos, etc. con esta finalidad, previéndose incorporar más.

El Ayuntamiento de Barcelona ha recibido la financiación del Urban Innovation Action (UIA), un programa de la Comisión Europea para el proyecto “Adaptar escuelas al cambio climático a través del verde, el azul y el gris”, que plantea intervenciones en once escuelas con un paquete de medidas azules (incorporación de puntos de agua), verdes (espacios de sombra y vegetación) y grises (actuaciones en los edificios para mejorar su aislamiento).

Fuente: (EYS Municipales y Barcelona.cat)



Figura 84. Refugios climáticos en Barcelona. Fuente El periódico.com



ASPECTOS CLAVE DE ANALISIS Y DIAGNOSTICO de la Línea 3:

Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del cambio climático.

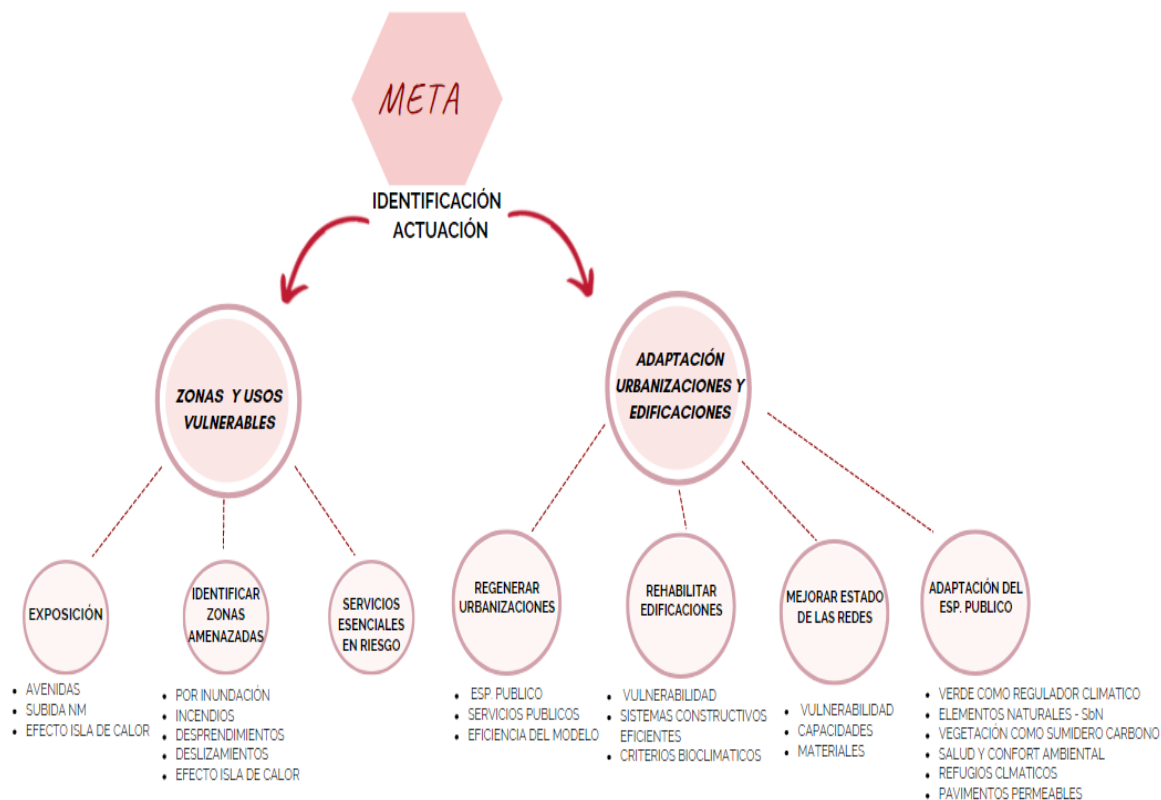


Figura 85.Esquema conceptual de la Línea EU.2.3 Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del CC. Elaboración propia.



Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del Cambio Climático. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



Los elementos o conceptos sobre los que se fundamentará el análisis para posteriormente establecer las propuestas de ordenación en el planeamiento urbanístico para alcanzar la Meta, son:

- ✓ Condiciones climáticas locales.
- ✓ Efectos derivados del CC y grado de exposición en el ámbito.
- ✓ Zonas y usos vulnerables.
- ✓ Grado de participación de los SbN en el modelo actual.
- ✓ Resiliencia del tejido urbano: redes y servicios urbanos.
- ✓ Antigüedad y estado de la edificación.
- ✓ Confort en el espacio público.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo**, resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

La fase de **INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO** deberá proporcionar la suficiente información a partir de unos **elementos de análisis** para detectar las zonas prioritarias de actuación que presenta el ámbito de estudio y actuación, en cuanto al funcionamiento y eficiencia de dicho modelo. Para esto, el planificador deberá considerar desde la escala de Ordenación pormenorizada (**OP**):

- ✓ Analizar el grado de exposición que presenta el ámbito de estudio frente a los distintos efectos derivados del CC.
- ✓ Identificar las zonas urbanas vulnerables por inundación, desprendimiento, altas temperaturas, etc.
- ✓ Identificar los usos, servicios públicos esenciales e infraestructuras vulnerables por riesgos derivados de eventos meteorológicos extremos.
- ✓ Identificar zonas urbanas en contacto con áreas forestales consideradas zonas de riesgo a incendios.
- ✓ Identificar ámbitos urbanos de baja calidad constructiva de la urbanización y edificación (edificaciones de autoconstrucción, antigüedades superiores a 40 años y alto deterioro de sus componentes.)



- ✓ Identificar el estado de las infraestructuras en cuanto a capacidades (redes) y en cuanto a producción del recurso de autoconsumo.
- ✓ Localización de las infraestructuras en mal estado de conservación o deficientes.
- ✓ Identificar espacios públicos no adaptados para el confort urbano y las altas temperaturas.
- ✓ Analizar los acabados de los materiales y su grado de permeabilidad en el espacio público.
- ✓ Analizar la presencia real del verde, o las infraestructuras verdes presentes en el ámbito para valorar el grado de participación que podrían integrar en los servicios ecosistémicos para la ordenación del ámbito.
- ✓ Analizar el grado de adaptación de los edificios públicos en cuanto a eficiencia de recursos y en cuanto a grado de adaptación frente a los efectos del CC (refugios climáticos).
- ✓ Identificar espacios en desuso o infrautilizados para llevar a cabo operaciones de renovación.
- ✓ Identificar equipamientos infrautilizados para adecuarlos a usos comunitarios y refugios climáticos.



- ✓ Detección de zonas de riesgo por usos vulnerables frente a riesgos naturales.
- ✓ Identificación de usos o equipamientos de servicios esenciales a trasladar por riesgos derivados de eventos meteorológicos extremos.
- ✓ Áreas de renovación y de actuación en el medio urbano para la rehabilitación edificatoria por vulnerabilidad ante los efectos del CC. Ineficiencia energética y mal estado de sus componentes. (vulnerabilidad social-pobreza energética).
- ✓ Ámbitos en el medio urbano para la renovación o mejora de urbanización por vulnerabilidad ante los efectos del CC por falta de capacidad o mal estado de las infraestructuras.
- ✓ Ámbitos en el medio urbano que no cuentan con espacio público ni equipamientos públicos adaptados para el confort urbano y las altas temperaturas.
- ✓ Ámbitos en el medio urbano para la renaturalización por superposición de varios efectos derivados del CC, zonas en desuso e infrautilizadas o escasez de espacios verdes reguladoras de temperatura y sumideros de carbono.



Estos aspectos que se diagnostiquen pueden ser identificadas como debilidades, pero también como potencialidades y oportunidades para un cambio de rumbo si el planeamiento urbanístico las identifica, e implementa medidas dirigidas para ese cambio desde la ordenación.

Los indicadores se agrupan en dos bloques, indicadores de evaluación/diagnóstico e indicadores de seguimiento. Los primeros ayudan a establecer el grado de sostenibilidad y lucha del cambio climático de la situación actual del territorio para establecer prioridades de actuación, y los segundos se aplicarán tras establecer las alternativas de ordenación y la ordenación final para analizar si el proceso de ordenación y las intervenciones establecidas hacen del territorio un territorio resiliente y mitigador frente al cambio climático.

**INDICADORES****EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO**

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Tabla 9 Indicadores de la línea de análisis Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del cambio climático.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND.16	Grado de obsolescencia del tejido urbano	●	●	●	●	●	Primario
EU-IND.17	Calidad de la construcción_ Antigüedad/ Estado deficiente	●	●	●	●	●	Primario
EU-IND.20	Superficie urbana en zona de riesgo	●	0%	●	●	●	Primario
MTU-IND-38	Infraestructuras en riesgo	●	100%	●	●	●	Primario
EU-IND.21	Índice de permeabilidad del suelo	>0,3	>0,35	●	●	●	Primario
EU-IND.22	Coberturas verdes urbanas	>10% de cubierta y/o fachada verde	>15% de cubierta y/o fachada verde.	●	●	●	Secundario



EU-IND.23	Cobertura arbórea de sombra	10% del espacio peatonal.	30% del espacio peatonal.	●	●	●	Secundario
EU-IND.24	Confort térmico	> 50% de horas de confort para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles	> 80% de horas de confort para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles	●	●	●	Primario
EU-IND.03	Nº árboles por tramo de calle	≥0,2 árboles/m en más del 50% de los tramos de calle* (metros lineales) o en los espacio libres públicos (m²).	≥0,2 árboles/m en más del 75% de los tramos de calle* (metros lineales) o en los espacio libres públicos (m²).	●	●	●	Secundario
MOT-IND-18	Grado de participación de la infraestructura verde en el control de riesgos Climáticos	Existencia exclusiva de equipamientos públicos y/o uso residencial adaptado	100% ocupada por la infraestructura verde.	●	●	●	Secundario
MOT – IND-19	Grado de exposición de la población residente en el ámbito	100% adaptada	0%	●	●	●	Secundario
MOT-IND-20	Participación de la infraestructura verde en la reducción de temperatura	<2,77°C <5°F	-	●	●	●	Secundario
MOT-IND-21	Capacidad de infiltración de Suelo	5mm-25mm	>25mm	●	●	●	Secundario
MOT-IND-22	Protección frente a la subida del nivel del mar	65%-75%	>75%	●	●	●	Secundario
MOT-IND-23	Disponibilidad de la infraestructura verde como refugio	5-12 m2/hab	>12m2/hab	●	●	●	Secundario
GDEH28	Variación de la población	----		●	●	●	Primario
GDEH30	Renta media por persona	Al alza		●	●	●	Primario
GDEH39	% de población en el umbral de pobreza	Meta 2030: reducción indicador del 50%		●	●	●	Primario
GDEH40	% de población en riesgo de pobreza severa	Meta 2030: reducción indicador del 50%		●	●	●	Primario



GDEH42	Tipos de vivienda	----		•	•	•	Primario
GDEH43	%Hogares según deficiencia de la vivienda	0%		•	•	•	Primario
FUENTE: Elaboración propia a partir de distintas fuentes							



Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del cambio climático. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Así pues, se recomienda unas medidas de adaptación y de mitigación y recomendaciones de cara a las propuestas de ordenación en los instrumentos de ordenación, en aras a alcanzar la Meta de reducir la vulnerabilidad de la ciudad.

A continuación se señalan una batería de medidas de mitigación (M) y de adaptación (A), en su mayoría son de adaptación (A), puesto que esta línea de análisis está dirigida a la adaptación y resiliencia del espacio urbano. Se señala así mismo la escala de aplicación: OP (escala de ordenación pormenorizada: PGO_OP, PP, PE PMM, y PAMU) IC (aplicación para instrumento complementario: OME, OMU, Estudio detalle, catálogos) y PE (proyecto de ejecución de planeamiento como proyectos de urbanización y de edificación).

Medidas de adaptación para la resiliencia y sostenibilidad del proceso urbanístico (planificación, gestión y ejecución).

- ✓ (A)_ **(OP)** Detección de zonas de riesgo por usos vulnerables frente a riesgos naturales y analizar cuáles serían los más aconsejables.
- ✓ (A)_ **(OP)** Identificación y caracterización de las zonas expuestas a efectos derivados del CC en la asignación de usos.
- ✓ (A)_ **(OP)** Traslado o reubicación de usos o equipamientos de servicios esenciales por riesgos derivados de eventos meteorológicos extremos.
- ✓ (A)_ **(OP)** Se tendrán en cuenta las condiciones del microclima y las características territoriales del emplazamiento desde la clasificación del suelo hasta la asignación de edificabilidades, densidad y tipos y características del modelo de ciudad.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Preservar los ecosistemas naturales y artificiales en el desarrollo urbano para garantizar la participación en los beneficios ecosistémicos de los servicios basados en la naturaleza.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Aplicar criterios bioclimáticos a los espacios públicos.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Incorporar equipamiento urbano y elementos vegetales en el espacio público como medida de adaptación para los aumentos de temperatura.
- ✓ (A)_ **(OP)** Introducir la red verde a escala barrio y escala ciudad y conectarlas entre sí y con la red verde periurbana.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Crear un sistema peatonal verde preferente que conecte los espacios públicos con amplias aceras, incremento de arbolado, pavimento permeable, carriles bici y minimizando el tráfico rodado.



- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Recuperar los cauces naturales de los barrancos.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Fomentar el uso de pavimentos permeables y reducir la impermeabilización del suelo.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Fomentar el ajardinamiento de cubiertas y terrazas.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Creación de depósitos o estanques de acumulación de agua de lluvia.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Materiales de pavimentación permeables al agua en áreas peatonales y líneas de aparcamiento.
- ✓ (A)_ **(OP, IC, PE)** Fomentar la rehabilitación de edificatoria. Actuaciones sobre el medio urbano para la renovación edificatoria por vulnerabilidad ante los efectos del CC. Ineficiencia energética y mal estado de sus componentes.



Así pues, se recomiendan unos **criterios de ordenación**, dirigidos al planeamiento urbanístico, en aras a alcanzar la Meta de reducir la vulnerabilidad de la ciudad.

Estos criterios se establecen a partir algunos indicadores recogidos en la Guía Metodológica para los sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la Calidad y Sostenibilidad en el Medio Urbano (Gobierno de España).

- ✓ Criterios para el diseño del espacio urbano en clave de resiliencia y sostenibilidad **(OP, IC, PE)**:
 - Zonas de sombras: 10-30% del espacio peatonal.
 - Superficie con agua: 5-15% del espacio exterior.
 - Espacios abiertos >65% del ámbito de desarrollo.
 - Superficies pavimentadas 10-40% máximo de la superficie de espacio público.
 - Muros verdes: 10-20% de los muros exteriores.
 - Espacios verdes: Entre el 40-80% del espacio exterior (incluye muros y cubiertas).
 - Sistemas técnicos: 20% extra de la capacidad demandada.
 - Pavimento con grado de permeabilización: > 20% en más de 50% de la superficie del ámbito con pavimento que permita la infiltración del agua. Sobre todo en áreas peatonales, evitando soleras de hormigón.

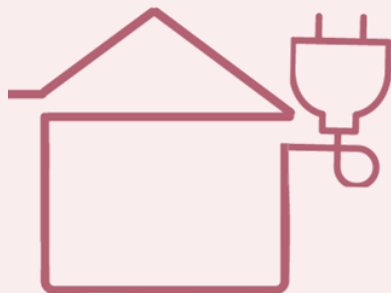


Pavimento permeable también en área de aparcamiento distinto de la calzada normal.

- Suelo permeable: 50% del suelo del espacio abierto.
- Uso de pavimento de menor impacto acústico en las vías rápidas.
- Viales de velocidades inferiores a 20km/h en zonas residenciales.
- Cubiertas verdes o reflectantes: 20-40% del total de cubiertas.
- Aéreas verdes purificadoras: 10-40% aéreas verdes para purificación del aire.
- Árboles purificadores: 10-20% de los árboles con alta capacidad en la purificación del aire.
- Arbolado urbano obligatorio: En las medianas de calles de 30 m de anchura o mayores. En aceras anchas o en zonas de aparcamiento junto a fachadas orientadas al oeste, con especies de hoja caduca. En todas las calles de anchura superior a 20 m.
- Definir una superficie de 10m² de superficie verde por habitante.
- 100% de la población con acceso a más de un tipo de espacios verde a pie o en transporte público (plazas, parques, jardines, zonas peatonales con superficie mayor a 500 m y más de 50% con zonas permeables. No isleta de tráfico).
- Al menos 1 árbol cada 5 metros de tramo lineal de calle.



EU.3 EJE 3: ARQUITECTURA ADAPTADA Y RESILIENTE.



Líneas de análisis:

- **EU.3.1** Edificación eficiente y de consumo neutro.
- **EU.3.2** Sistemas constructivos como herramienta de resiliencia.
- **EU.3.3** Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado.

RETO: Priorizar las edificaciones de consumo casi nulo. Mejorar la calidad y sostenibilidad de las construcciones y procesos constructivos pensando en su ciclo de vida útil. Todo ello de la mano de la arquitectura bioclimática, la arquitectura circular y el autoconsumo.

La implicación en la lucha contra el cambio climático debe ir más allá de políticas ambientales mundiales, nacionales o autonómicas, ha de verse reflejado en la conciencia ambiental de toda la sociedad. Es por ello que también tiene que ver con la implicación de cada habitante, con sus acciones, ya sean pequeñas o grandes, de manera que se refleje la necesidad de contribuir a la salud ambiental de todo el planeta. Es por ello que resulta importante bajar de escala y prever la adecuación de la edificación y consecuentemente de la vivienda, de los espacios habitables y caminar hacia espacios y viviendas más saludables y dignas.

El consumo energético y la alta contaminación en el ámbito de la arquitectura son innegables, variando en función a las características constructivas del inmueble, así como de su orientación, envolvente, aislamiento y contexto en el que se encuentre.

Este Eje contempla el ámbito específico de la edificación y a su vez del parque ya edificado y que pudiera surgir, poniendo de manifiesto la necesidad de reformular el diseño de las construcciones, implantar y viabilizar las edificaciones sin emisiones de GEI y con consumo casi nulo, priorizando, en todo el proceso constructivo, la relación con el entorno y el conocimiento de las condiciones del lugar para caminar hacia la senda de la resiliencia edilicia.



Figura 86. Necesidad de colaboración público-privado para mejorar la eficiencia energética del parque inmobiliario del País Vasco. Fuente: greenwardpartners.com



La industria de la construcción y las edificaciones, en mayor o menor medida que otros sectores, también comprometen la calidad ambiental del planeta pues emiten dióxido de carbono y consumen gran cantidad de recursos tanto en su proceso de creación e implantación como en su utilización.

“Llegando incluso a evaluarse que los procesos de urbanización y construcción consumen en su materialización, alrededor del 40% de los recursos, el 33% de la energía y producen el 50% emisiones y desechos totales. Además de la evidente transformación irreversible del suelo “(Informe consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España)

A ello se suma, para el caso concreto de Canarias, como se ha ido reflejando a lo largo del desarrollo del eje [Eco] Sistema Urbano, que existen muchas viviendas y edificaciones altamente vulnerables a los impactos derivados al cambio climático, bien por su ubicación en zonas con alto riesgo, tales como cauces de barrancos o en núcleos costeros, o bien por su antigüedad y su estado difícilmente adaptable a las inclemencias climáticas que sobrevienen, lo que pone en riesgo no sólo el espacio construido, sino también a la población que lo habita y, por supuesto, su salud y bienestar.

Pero...¿qué debe cambiar para alcanzar espacios más habitables, más amables, más saludables y a la vez menos contaminantes?

Para alcanzar este reto, se debe apostar por la utilización de materiales eficientes y la optimización del diseño, contemplando la arquitectura bioclimática como referente para la construcción, creando un modelo bioclimático y pasivo del espacio habitable, es decir, donde no se precise de energías externas para alcanzar el **confort ambiental interior**(véase EU.4.2 Confort ambiental).

Por ello es primordial, incluso desde la fase de redacción del planeamiento urbanístico, conocer el entorno y el clima y tener presentes tres aspectos fundamentales; la orientación, el soleamiento y la ventilación natural.



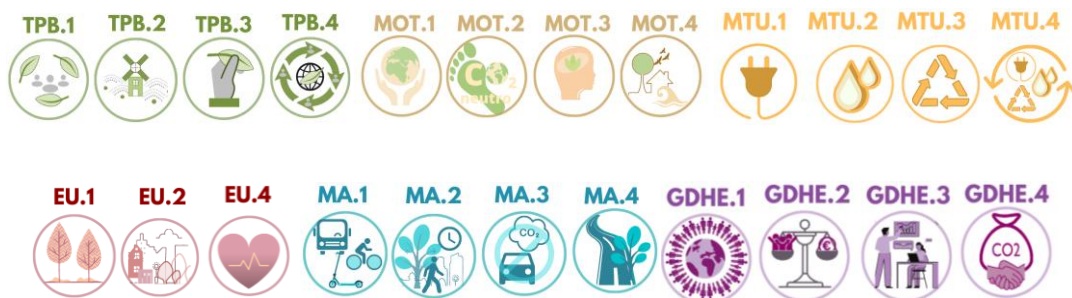
Figura 87. Confort ambiental interior. Fuente: Elaboración propia.



En consecuencia, dentro de este Eje de integración se desarrollan tres **Líneas de análisis**, con la finalidad de disponer de herramientas útiles para llevar a cabo un análisis exhaustivo que viabilice e integre la **ARQUITECTURA ADAPTADA Y RESILIENTE** en la planificación urbanística de Canarias.¹⁰

- ✓ EU 3.1 Edificación eficiente y de consumo neutro.
- ✓ EU 3.2 Sistemas constructivos como herramienta de resiliencia.
- ✓ EU 3.3 Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado.

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



Las escalas de intervención, para las líneas de análisis que se abordan en este eje de integración y considerando que esta área temática de Ecosistema urbano se centra en la escala urbana, son los instrumentos de ordenación pormenorizada, los instrumentos complementarios y los proyectos de ejecución de urbanización y edificación.

¹⁰ Debe destacarse que este Eje está mayormente relacionado con los Ejes y las Líneas de análisis que desarrolla el área temática **Metabolismo territorial, ejes de integración de energía, agua y materiales**.



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



EU.3.1 Línea 1: Edificaciones eficientes y de consumo neutro.

La edificación consume un alto porcentaje de energía a través de los sistemas de agua caliente sanitaria, de la climatización, la iluminación, la cocción, la ventilación, el lavado y demás instalaciones de uso cotidiano previstas en los inmuebles, tanto de uso residencial como de otros usos necesarios para el desarrollo de la vida diaria de la sociedad que habita en un entorno urbano.

Hasta el momento, gran parte de la energía necesaria para la utilización de estos sistemas deriva de combustibles fósiles, lo que produce un alto grado de contaminación.



Figura 100. Distribución del consumo energético en el sector doméstico en Canarias. Fuente: Sostenibilidad Energética de la Edificación en Canarias. Manual de Diseño. ITC Canarias-MABICAN.

Por este motivo, es necesario minimizar el gasto, redirigir el consumo energético necesario hacia la energía renovable y caminar para alcanzar un parque edificado neutro y eficiente, para lo cual resulta necesaria la construcción sostenible y respetuosa con el medio ambiente, que vele por el entorno, la naturaleza y su integración con el espacio antropizado.

La edificación de consumo casi nulo (ECCN) es una fuerte apuesta por la sostenibilidad y la lucha contra la acción climática, suponiendo más que una tendencia en el ámbito de la arquitectura una urgente necesidad pues la construcción y edificación representa un sector con un alto consumo energético

Dicho esto, cobra aquí importancia el concepto de edificio de consumo casi nulo (ECCN), entendido como aquel que gracias a diversos motivos tiene una demanda energética muy baja y un consumo casi nulo, alcanzando una alta eficiencia energética.

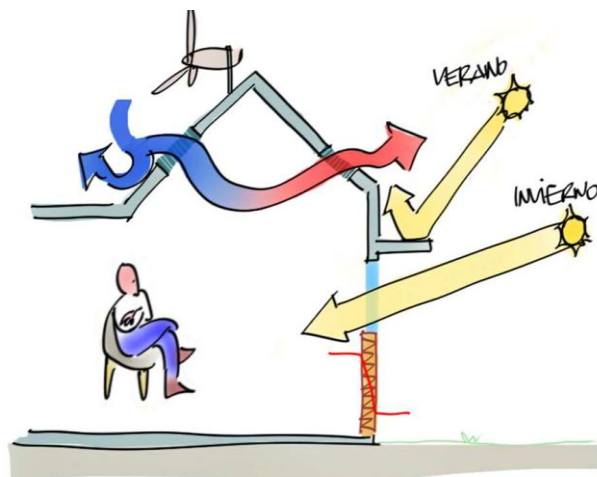
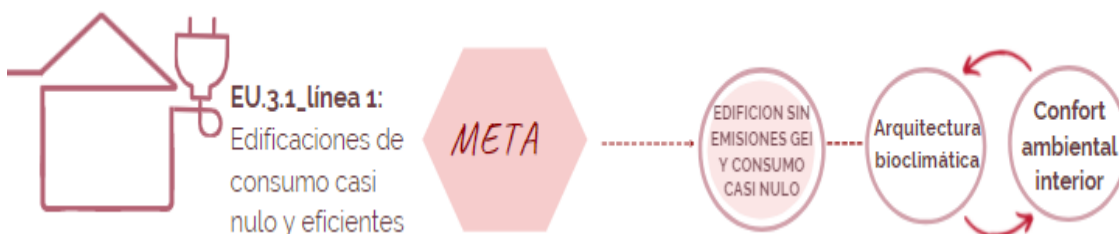


Figura 101. Esquema de Edificaciones de consumo casi nulo (ECCN) Fuente: "Documento conceptos básicos sobre la modificación de Código técnico de la edificación DB-HE". www.codigotecnico.org

Pero...¿Cómo se puede alcanzar este fin? ... ¿Qué hay que hacer para lograr que el parque edificado sea de consumo casi neutro y eficiente?

Esta Línea de Análisis, precisamente, analiza la necesidad de abordar la acción climática desde el punto de vista de la edificación sostenible, encaminándola hacia el consumo neutro y eficiente, dando valor a los conceptos de arquitectura bioclimática y al aprovechamiento de los recursos, haciendo hincapié, a su vez, en la autosuficiencia conectada y en la utilización de materiales con menor huella de carbono y/o que reduzcan el consumo energético.

Estrechamente relacionada, la Nueva Agenda Urbana Ilustrada expone dentro de los métodos de implementación la importancia reforzar la tecnología de la construcción y edificación de la misma manera que expone como acción ilustrativa del diseño urbano el desarrollo de "códigos de edificación para asegurar calidad constructiva, abordar los riesgos sísmicos y de inundaciones y establecer estándares para los recursos y eficiencia energética".





En consecuencia, fijándose a través de esta Línea de análisis, el logro de la siguiente:

META

Priorizar tanto en el parque edificado como en las rehabilitaciones, reformas y nuevas edificaciones el consumo neutro y eficiente. Planteando soluciones basadas en la arquitectura bioclimático.

Con la entrada en vigor del **Código Técnico de la Edificación**, siguiendo la **directiva europea**, obliga a que todos los edificios que se construyan desde el año 2020 sean de **consumo casi nulo**, es decir, edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto.

La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables. Es decir, supone una inversión inicial mayor en cuanto a materiales, pero que reduce los costes sobre equipos de climatización y su mantenimiento, y en cuestión de pocos años se recupera el desembolso con el ahorro energético que supone.



Figura 88. 5 claves para entender todo sobre los edificios de consumo casi nulo (ECCN) Fuente: www.baxi.es.



Para alcanzar este reto, en la citada modificación de CTE se actualiza la definición del “Edificio de Consumo Energético Casi Nulo” (en adelante ECCN), ajustando valores de exigencia del DB-HE (documento básico ahorro energía), sustituyendo las limitaciones energéticas y de consumo anteriores por una combinación de **limitación de energía primaria total** (energía inicialmente extraída de la naturaleza) y condiciones de **calidad de cerramientos y diseño arquitectónico**.

A su vez, se potencia el uso de energías renovables generadas en la propia edificación o en el entorno inmediato, para caminar hacia el autoconsumo, teniendo presente el rendimiento y la eficiencia de las instalaciones.



Figura 89. Esquema evolución normativa de aislamiento térmico.

Fuente: “Guía de Aplicación DBHE2019”. www.codigotecnico.org

Por tanto, se evidencia la necesidad de mantener el control de la demanda energética en el parque edificado, diseñar y construir para alcanzar el confort ambiental en el interior de los espacios en base a su uso y a las condiciones climáticas del entorno.

Ahora bien, surge la duda de si estas condiciones sólo se implantan en edificaciones nuevas o si un ECCN puede ser también un edificio existente.

Por ende, desde el CTE se especifican, para edificación nueva y para la existente, límites de **consumo de energía primaria no renovable** ($C_{ep, nrren}$) (tablas 3.1a y 3.1b de Documento Básico de ahorro de energía, DB-HE 0) y además, aplicable tan solo para nueva edificación, el **consumo de energía primaria total** ($C_{ep, tot}$). (Tablas 3.2a y 3.2b de Documento Básico de ahorro de energía, DB-HE 0). Por tanto, se define como ECCN a la nueva edificación que cumple ambos valores y a edificaciones existentes al que cumple el $C_{ep, nrren}$.



“El indicador de consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) controla las necesidades totales de energía del edificio, independientemente de su origen (suministrada por la red, por el medioambiente o producida in situ) y de su carácter renovable o no; mientras que el indicador de energía primaria no renovable ($C_{ep,rnren}$) acota la cantidad de energía procedente de fuentes no renovables que puede consumir el edificio.” (Guía de Aplicación DBHE2019.)

Es decir, un edificio preexistente puede llegar a ser un ECCN cuando cumple con el **indicador de energía primaria no renovable** ($C_{ep,rnren}$), pues el consumo de energía del edificio es igual o menor al límite máximo de la cantidad de energía procedente de fuentes no renovables, mientras que una edificación nueva, ha de cumplir no solo este límite sino también el de **consumo de energía primaria total** ($C_{ep,tot}$), por tanto ha de cumplir tanto con máximo de energía no renovable como con el consumo de energía total del edificio.

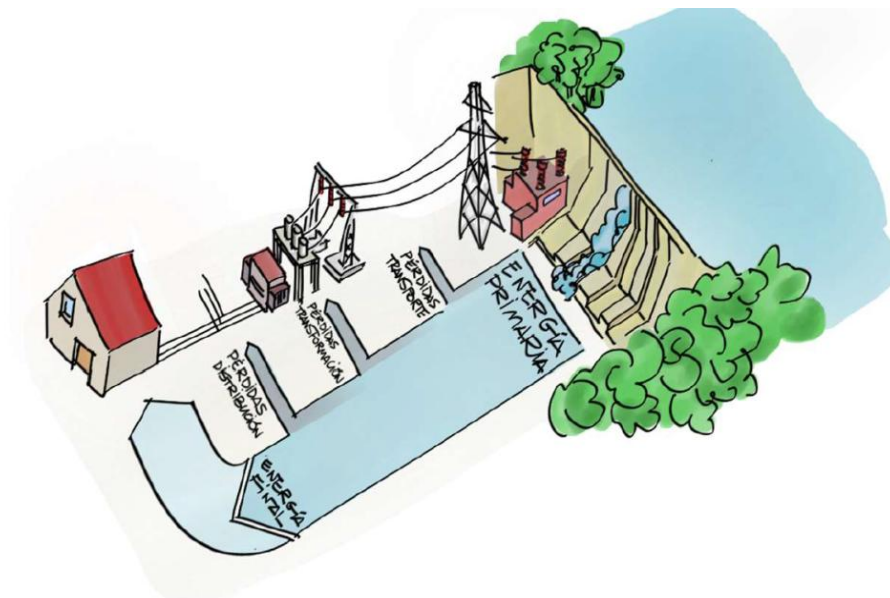


Figura 90 Gráfica del proceso de generación y transformación de la energía. Fuente: “Guía de Aplicación DBHE 2019”. www.codigotecnico.org.

Es evidente, en todo caso, la necesidad de caminar hacia la menor emisión de GEI y menor consumo energético y, para ello, resulta imprescindible la priorización y reconversión hacia ECCN de la mayor parte del parque edificado, pues estas edificaciones facilitan la descarbonización contribuyendo a la lucha contra el CC.

¿Cómo lograr edificaciones de consumo casi nulo?

Mediante el **diseño de los edificios**, para adaptarse y ser **más resiliente**, pero también deben colaborar frente al cambio mediante la reducción de las emisiones de carbono.



Figura 91 Esquemas proceso de descarbonización de las edificaciones. Fuente: “Documento conceptos básicos sobre la modificación de Código técnico de la edificación DB-HE”. www.codigotecnico.org.

Y para ello, las estrategias de **mitigación** al cambio climático en edificios se centran principalmente en **promover el ahorro energético**, el uso de energías renovables, el manejo adecuado de residuos, la integración de vegetación en los proyectos edilicios (como techos, paredes y terrazas verdes), la incorporación de elementos que faciliten el uso de transporte no motorizado (como la instalación de estacionamientos para bicicletas o de estaciones de carga para vehículos eléctricos), entre otros, resultando aplicables en diferentes medidas tanto en edificios existentes, como en edificios de nueva construcción, siendo posible llegar a diseñar proyectos que contemplan integralmente todos estos aspectos desde su concepción arquitectónica, definidos como edificios verdes, sostenibles o bioclimáticos.



ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.

La **arquitectura bioclimática**, es un pilar fundamental para alcanzar espacios confortables, consistiendo en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas del lugar, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos), para disminuir los impactos ambientales y reducir los consumos energéticos.

Por tanto, pretende minimizar de la necesidad de utilización de energía mediante la optimización de recursos, a través de técnicas pasivos, tales como la correcta ventilación, el aprovechamiento de la luz natural o el correcto aislamiento.

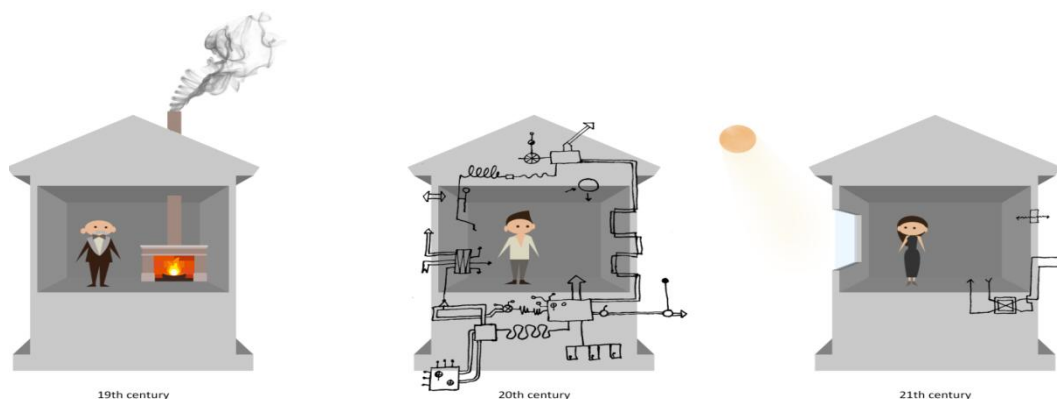


Figura 2 Envoltente según siglos. Eficiencia energética, Passive house. Fuente: cacoarquitectos.com

La arquitectura bioclimática a su vez, está íntimamente ligada a la construcción ecológica, que se refiere a las estructuras o procesos de construcción sostenibles, que sean responsables con el medio ambiente y ocupan recursos de manera eficiente



durante todo el tiempo de vida de una construcción. También tiene impacto en la salubridad de los edificios a través de un mejor confort térmico, el control de los niveles de CO₂ en los interiores, una mayor iluminación y la utilización de materiales de construcción avalados por declaraciones ambientales.



Figura 92. Infografía de la 1ª fase del Ecobarrio "Manzana verde."Ciudad jardín vertical en Málaga.

Se define también como un conjunto de elementos arquitectónicos, constructivos y pasivos, capaces de transformar las condiciones del microclima para lograr valores que lo acerquen a las condiciones de bienestar termo fisiológico del ser humano, utilizando preferentemente energías pasivas, en pos de la reducción de los consumos de energía y minimización de impactos negativos al medio ambiente.

Aunque el costo de construcción puede ser mayor, a medio y largo plazo resulta rentable, ya que el incremento en el costo inicial puede llegar a amortizarse en el tiempo al disminuirse los costos de operación.

Una edificación bioclimática puede lograr un ahorro considerable e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad.

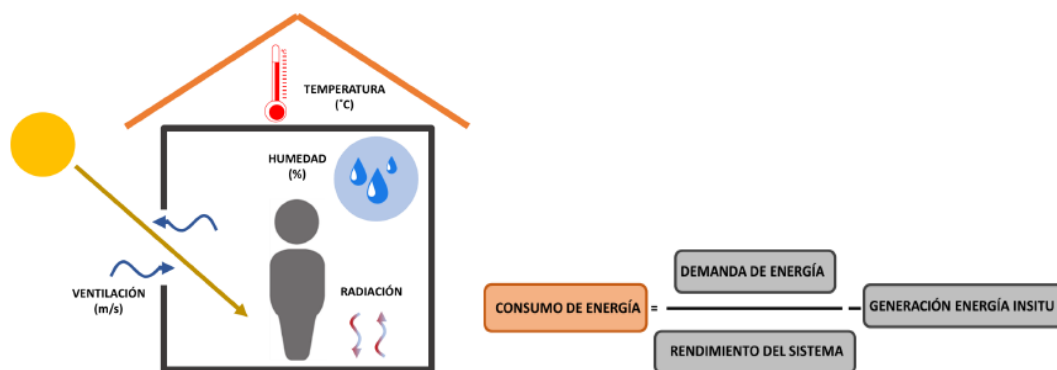


Figura 93. Variables que afectan al confort higrotérmico y al consumo de energía. Fuente Guía técnica para la mejora de la eficiencia energética, la adecuación y la rehabilitación ambiental bioclimática y el uso de energías renovables de los centros educativos públicos extremeños.



Por tanto, de entre las actuaciones bioclimáticas sobre la edificación, a efectos de su consideración en la planificación urbanística, podemos destacar:

- **Orientación y ventilación** de la edificación: Establecimiento de criterios de orientación de la disposición de las piezas edificadas, de orientación de las fachadas, de separación de fachadas dimensión de la calle. En cuanto a los criterios de ventilación, se favorecerá la ventilación cruzada y se deberá hacer un análisis de los vientos predominantes para decidir los aislamientos y orientación del edificio.
- **Envoltente de las edificaciones:** Las construcciones y edificaciones dispondrán de una envoltente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio, del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor. Para esto será importante la transmitancia térmica de los cerramientos del edificio (muros, cubiertas, cerramientos de ventanas, etc.) y permeabilidad al aire de las carpinterías.
- **Rendimiento de las instalaciones térmicas** de climatización y de producción de agua caliente sanitaria destinadas a atender la demanda de bienestar térmico y de higiene de las personas.
- **Aporte de energías renovables:** Instalación de energía solar térmica y fotovoltaica para la captación de energía.
- **Gestión y ahorro de agua en los edificios:** Mecanismo de ahorro de agua y aprovechamiento y utilización del agua de lluvia, reutilización del agua sobrante en piscinas, sistemas de ahorro en zonas verdes. (véase área temática [Metabolismo territorial y urbano](#)).
- **Materiales de construcción:** teniendo en cuenta la utilización de materiales con propiedades higrotérmicas, aislantes y consideraciones desde el punto de vista medioambiental.



- **Eficiencia energética en la iluminación exterior e interior de las edificaciones**, mediante la adecuación de iluminación adecuada a las necesidades de los usuarios que sean energéticamente eficientes que mediante estos sistemas de control se ajuste el encendido a la ocupación de la zona y que optimice el aprovechamiento de la luz natural. (véase área temática **Metabolismo territorial y urbano**).

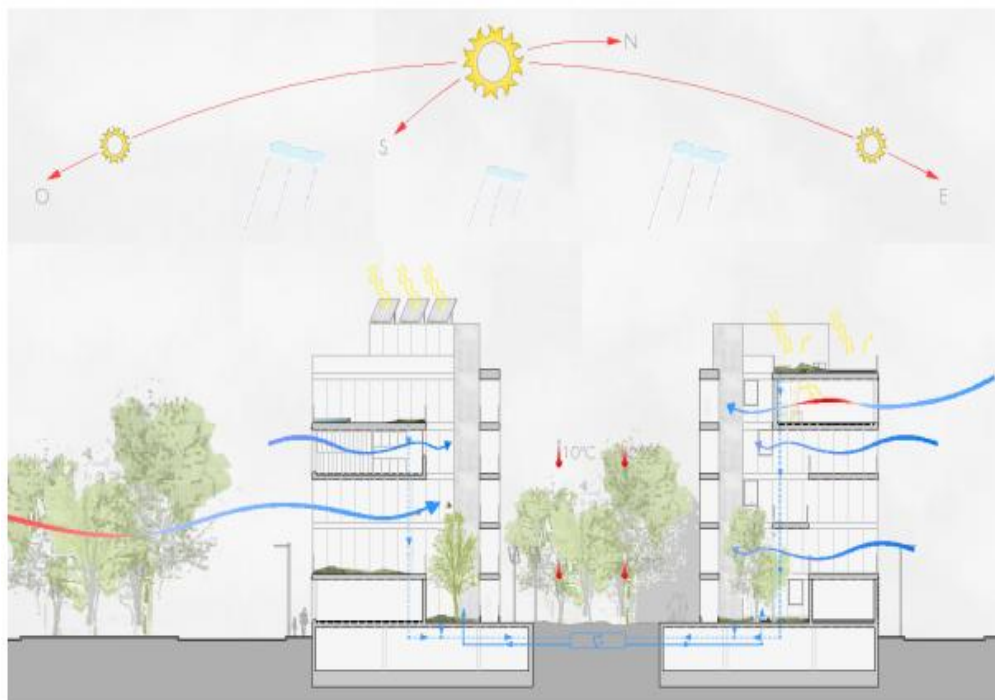


Figura 94. Sección bioclimática. Ventilación cruzada. Nuevos modelos de vivienda flexible y eficiente. E. Mínguez Martínez.

En resumen, aprovecharla **captación de energía solar** mediante la instalación e implantación de colectores o placas solares para la generación de energía renovable y aprovechar la radiación solar e impulsar la **recogida de aguas pluviales** en los edificios, para su aprovechamiento directo en usos que no requieran tratamiento como el riego de zonas ajardinadas de los patios de las edificaciones.

En cuanto a los **materiales, sistemas constructivos y acabados**, es preciso evitar materiales de alto impacto ambiental que contribuyan a incrementar las emisiones. Fomentar el empleo de materiales ecológicos, reciclados o reciclables y fomentar la reutilización y gestión sostenible de los residuos de construcción. En definitiva la arquitectura circular y sostenible como modelo de sostenibilidad. (Ver **EU.3.2** y **EU 3.3**).



Tabla 10. Sistema y categorización de parámetros e indicadores de sustentabilidad. Fuente: Lineamientos e indicadores para la valoración de la sustentabilidad edilicia, de factible incorporación a las normativas de edificación vigentes en resistencia y corrientes



Es preciso usar los criterios constructivos bioclimáticos para los cerramientos de las edificaciones y los diversos elementos de la urbanización. Fomentar el uso de cubiertas y materiales de construcción de alto albedo (colores claros), reduciendo de este modo la necesidad de refrigeración en verano y contribuyendo a reducir el efecto isla de calor. Se deberán utilizar las cubiertas y fachadas vegetales así como el diseño biofílico en las edificaciones, ya que además de limpiar y purificar el aire, enfrían la temperatura ambiente reduciendo el efecto isla de calor, obtienen reducciones de la energía, al refrigerar las edificaciones, crean hábitat y biodiversidad, intervienen positivamente en el ciclo del agua, ya que fomentan su gestión para reducir el riesgo de inundación, y al mismo tiempo suponen una mejora estética y paisajística.



Figura95. Jalouse House. Limdim House Studio. Vietnam.

Con todo esto, se consigue crear un edificio más resiliente, atractivo y saludable para vivir y trabajar, se mejora el entorno vegetal y la biodiversidad, se aprovecha el clima para acomodar el diseño de la edificación, se consigue un ahorro energético, de agua y materiales, y se consigue cerrar el ciclo del agua.

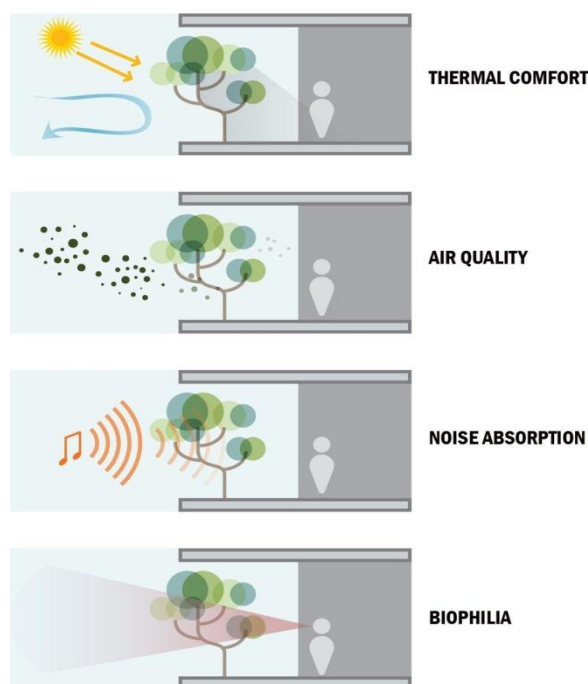


Figura 96. Influencia del verde en la arquitectura. Fuente: Arch20_magazine.

Elementos o conceptos clave de la Meta.

Edificaciones de consumo casi nulo (ECCN), Arquitectura bioclimática, Confort ambiental interior. Envoltente de la edificación. Gestión de recursos, Eficiencia energética.



Edificaciones eficientes y de consumo neutro. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Participación de la I-VAu en la el entorno urbano.
- ✓ Densidad y compacidad (envolvente y volumen) de las edificaciones.
- ✓ Antigüedad de las edificaciones.
- ✓ Usos de las edificaciones.
- ✓ Orientación de las edificaciones.
- ✓ Estudio de Soleamiento y vientos predominantes del área de estudio. Análisis de climatología urbana.
- ✓ Tipología, nº de plantas, materiales de las edificaciones.
- ✓ Superficies de cubiertas.
- ✓ Densidad de las edificaciones.
- ✓ Etiquetas de certificado de eficiencia energética de las edificaciones preexistentes.
- ✓ Infraestructuras para la generación de energía renovable ubicadas en el ámbito de estudio.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

La fase de **INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO** de la redacción del planeamiento urbanístico deberá proporcionar la suficiente información a partir de unos **elementos de análisis** para detectar las zonas prioritarias de actuación que presenta el ámbito de estudio y actuación, en cuanto al funcionamiento y eficiencia de dicho modelo. Para esto, el planificador deberá considerar:

- ✓ Analizar calidad de las edificaciones teniendo presente, su antigüedad, calidad edificatoria y energética con el fin de delimitar zonas y edificaciones concretas con necesidad de intervención.
- ✓ Analizar de vientos, soleamiento, topografía y demás con el fin priorizar zonas y orientaciones adecuadas para diseñar en base a la arquitectura bioclimática.



- ✓ Analizar la localización de zonas con efecto de ICU, con el objeto de priorizar zonas de intervención.
- ✓ Estudiar las superficies de cubiertas aptas para la implantación de elementos de generación de energía renovable.



- ✓ Edificaciones vulnerables por falta de calidad constructiva, falta de eficiencia energética.
- ✓ Áreas de priorización para la renovación edificatoria por ineficiencia energética (1979, 2006, 2020).
- ✓ Edificaciones en zonas vulnerables por ubicación, riesgos e islas de calor.
- ✓ Edificaciones con densidad inadecuada.
- ✓ Plano de conclusión de intervención por fases de prioridad. DEBILIDAD/POTENCIALIDAD: zonas con vulnerabilidad alta y media tres aspectos calidad, zona y densidad.
- ✓ Que edificios son susceptibles para albergar instalaciones de energía renovable.

Estos aspectos que se diagnostiquen pueden ser identificadas como debilidades, pero también como potencialidades y oportunidades para un cambio de rumbo si el planeamiento urbanístico las identifica, e implementa medidas dirigidas para ese cambio desde la ordenación.



Los indicadores se agrupan en varios bloques, **indicadores de evaluación/diagnóstico, de modelo e indicadores de seguimiento**. Unos ayudan a establecer el grado de sostenibilidad y lucha del cambio climático de la situación actual del territorio para establecer prioridades de actuación y los terceros se aplicarán tras establecer las alternativas de ordenación y la ordenación final para analizar si el proceso de ordenación y las intervenciones establecidas hacen del territorio un territorio resiliente y mitigador frente al cambio climático.

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.



Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente de la presente Guía.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND.17	Calidad de la construcción	-	-	●	●	●	Secundario
EU-IND.18	Optimización de la demanda energética de la edificación pública y privada	> 90 %	-	●	●	●	Secundario
EU-IND.26	Estado de conservación del patrimonio edificado	Conservación del máximo número posible de elementos patrimoniales inventariados y conservados y expuestos según valoración.	-	●	●	●	Primario
MTU-IND.04	Producción local de energía renovable	>80% cobertura de la demanda térmica	80-100% ((Incrementando anualmente mínimo un 10 % del valor base)	●	●	●	Secundario
MTU-IND.07	Consumo energético renovable de infraestructuras municipales	-	> 90 %	●	●	●	Secundario
MTU-IND.08	Consumo energético por habitante	6.000 MWh/hab	4.500 MWh/hab	●	●	●	Secundario
MTU-IND.09	Demanda energético en el sector residencial	-	*	●	●	●	Primario
MTU-IND.10	Demanda energético en el sector terciario y equipamientos	-		●	●	●	
MTU-IND-11	Viviendas con certificación energética	-	40 % de Viviendas Con Certificación A 30 % de Viviendas Con Certificación B 20 % de Viviendas Con Certificación C 10 % de Viviendas Con Certificación D 0% resto de viviendas	●	●	●	Secundario
MTU-IND-12	Eficiencia energética en el alumbrado público	-	> 35 Lux/ m2.	●	●	●	Secundario



MTU-IND-21	Consumo hídrico	Residencial: <100 lpd Otros usos urbanos: <100%	** Residencial: <70 lpd	●	●	●	Primario
(*) Umbral de sostenibilidad establecido en la Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano: A) Código Técnico de la Edificación (CTE). Marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE). B) IDAE (2011) Evaluación del potencial -de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020. C) Mackay, D (2008): Sustainable Energy - Without the Hot Air, UIT. Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Barcelona (**) <i>Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano</i> FUENTE: Elaboración propia a partir de distintas fuentes							



Edificaciones eficientes y de consumo neutro. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Se establecen unas medidas y propuestas en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la Meta de desarrollar. A saber:

- ✓ (M) Implantación de sistemas constructivos bioclimáticos, Criterios de soleamiento y ventilación que permitan la captación eficiente de energía y reduzcan la carga energética de la ventilación mecánica.
- ✓ (M) Considerar el soporte territorial en el diseño y construcción de la edificación.
- ✓ (M/A) Implantación de cubiertas y fachadas vegetales, diseños biófilos en las edificaciones.
- ✓ (M/A) Eficiencia en el proyecto urbano para lograr un confort en las edificaciones. La conservación y el aprovechamiento de materiales y recursos.
- ✓ (A) Calidad ambiental interior de los espacios habitables. Diseño bioclimático en las envolventes propuestas para la protección contra agentes climáticos y aprovechamiento de los recursos naturales.
- ✓ (M,A) Uso de elementos para reducir el consumo de agua. Implantación de sistemas para la captación, recolección y reutilización del agua pluvial (SUDS).
- ✓ (A) Implantación de sistemas para el almacenamiento y la reutilización del agua en la edificación (SUDS).
- ✓ (A) Implantación de sistemas de medidas para la reducción del consumo de agua en la edificación (elementos pasivos).
- ✓ (M,A) Reconvertir edificaciones infrautilizadas. Aumentar la compacidad y mixticidad en las edificaciones.

(M=Mitigación /A= Adaptación).

CRITERIOS

PARA LA ORDENACIÓN



Serecomiendan unos **criterios para la ordenación**, dirigidos al planeamiento urbanístico, en aras a alcanzar la meta aquí descrita.



- ✓ Viabilizar las edificaciones de consumo casi nulo (ECCN).
- ✓ Diseñar con Arquitectura bioclimática. Adecuarse a las características climáticas para minimizar el consumo de energía y de recursos.
- ✓ Implantación en las edificaciones sistemas de energía renovable que faciliten el autoconsumo y la menor dependencia a la red eléctrica. (Autosuficiencia conectada).
- ✓ Diseño eficiente de las edificaciones priorizando el confort ambiental interior.



EU.3.2 Línea 2: Sistemas constructivos como herramienta de resiliencia.

El crecimiento económico y demográfico en los últimos tiempos se ha basado de manera constante en una explotación lineal de los recursos naturales, en un crecimiento del sector de la construcción y de la edificación causado por un desplazamiento de la población hacia núcleos urbanos en crecimiento, y por tanto, a una mayor necesidad de construcción periférica y de conexiones y redes viarias a los centros de las ciudades.



Figura 97. Imagen sector construcción. Fuente: elinmobiliariomesames.com.

La realidad, hasta el momento, de la edificación y la construcción, no ha favorecido al cambio climático, siendo este sector el productor de alrededor del 40% de las emisiones globales de CO₂ relacionadas con la energía¹¹, considerando la industria de la construcción y las emisiones relacionadas con el parque edificado. Por ende se podría afirmar que la edificación, contemplando todas sus fases, tiene gran parte de la responsabilidad en los impactos y riesgos que sufre el planeta.

“El aumento de las emisiones en el sector de los edificios y la construcción enfatiza la necesidad urgente de una estrategia triple para reducir agresivamente la demanda de energía en las áreas construidas, descarbonizar el sector energético e implementar estrategias de materiales que reduzcan las emisiones de carbono del ciclo de vida”, dijo Inger Andersen, directora ejecutiva del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

¹¹ “Emisiones del sector de los edificios alcanzaron nivel record en 2019 :informe de la ONU”
Fuente: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/emisiones-del-sector-de-los-edificios-alcanzaron-nivel>



La trascendencia de la industria de la construcción y edificación y el impacto de este sector en los ODS fue demostrado por el World Green Building (WorldGBC), el cual analizó los 17 ODS y especificó la relación de nueve de ellos concretamente con el sector de la edificación en mayor o menor medida.

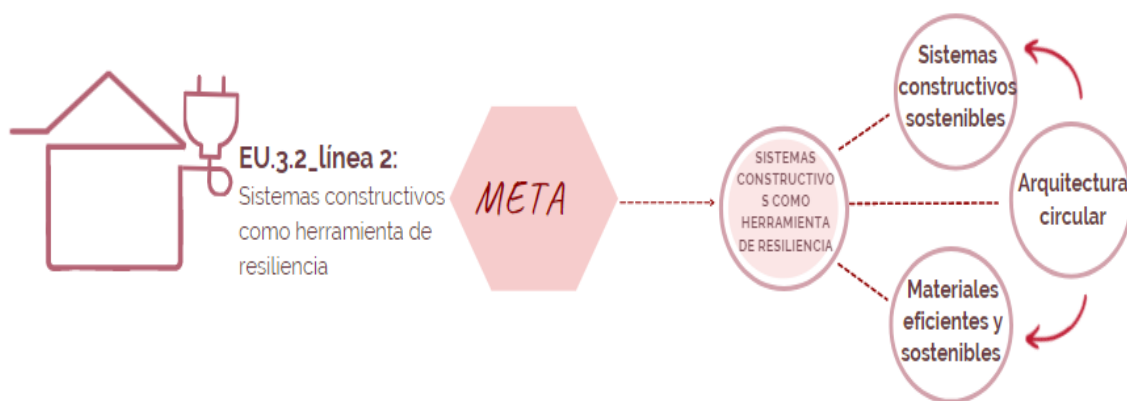


Figura 98. Edificaciones sostenibles y los ODS. Fuente: Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.

Alguno de los principales ODS relacionados con el sector de la construcción y de la edificación son el 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y 12 (Producción y consumo responsables), resultan de imperiosa necesidad, pues las edificaciones han de ser el motor para convertir las ciudades en espacios sostenibles, donde se aprovechen los recursos de manera responsable.

Urge un cambio, una transición del sector hacia un nuevo modelo circular donde sea prioritario recuperar el equilibrio ecológico. Es necesario que la edificación sea autosuficiente y capaz de gestionar todos los recursos (recursos hídricos, residuos), y del entorno, apostando por la creación duradera, reciclable y reutilizable, anulando la idea de elementos desechables y desplazando el actual concepto de residuo, pues los materiales han de reincorporarse al ciclo y a los procesos de producción.

“Los paquetes de recuperación verde pueden ser la chispa que nos hará avanzar rápidamente en la dirección correcta. Transitar hacia un sector de edificios y construcción bajo en carbono ralentizará el cambio climático y generará importantes beneficios para la recuperación económica, por lo que debería ser una prioridad clara para todos los gobiernos”, agregó Andersen, directora ejecutiva del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).



Resulta, por lo tanto, necesario, perseguir a través del planeamiento urbanístico la consecución de la siguiente:

META

Lograr que los procesos y los sistemas constructivos de las edificaciones vayan en pro de la descarbonización y del menor consumo de recursos y energía, bajo las condiciones de la arquitectura circular y autosuficiencia conectada.

Llegados a este punto cabe reflexionar sobre la edificación, entendiéndola no solo como el resultado final sino también como la suma de todo su proceso, de inicio a fin.

Se puede conseguir que un edificio sea eficiente de diversas maneras, sin embargo, no siempre ese resultado edificatorio final contempla un proceso constructivo igualmente sostenible y eficiente.

Por tanto, ha de preverse que la construcción y la edificación **en todas sus fases** alcance la mayor eficacia y eficiencia posible, donde se emita menos emisiones de GEI en la creación y producción, y donde el transporte y la utilización de los productos finales precisen de un menor consumo energético. Así como analizar cuáles son los mejores materiales, que durabilidad y función contemplan los mismos una vez instalados.

*Por tanto, es prioritario pensar en **CÓMO SE CONSTRUYE** actualmente y **CÓMO SE DEBE CONSTRUIR** para alcanzar que el proceso y la edificación consuma menos y emita menos GEI, a la vez que sea resiliente frente al cambio climático.*



Figura 99. Fases de la edificación y su construcción. Isover. Fuente: construible.es.

¿Qué hay que hacer para dirigirse hacia esta meta en la edificación?

Con el fin de contribuir a la sostenibilidad del sistema urbano y alcanzar esta Meta, hay que priorizar las actuaciones que tengan presente la eficiencia de la edificación, el correcto diseño y proceso constructivo de las mismas, la reutilización y el reciclaje de los materiales y de los recursos y conseguir que el patrimonio edificado sea soporte de generación y distribución de energía, acercando con ello la energía necesaria al punto de consumo, teniendo siempre presente el ciclo de vida del edificio.

Además hay que favorecer la investigación continua sobre materiales y avances constructivos que caminen hacia la neutralidad y la eficiencia del parque ya edificado y del que se pueda llegar a edificar.



ARQUITECTURA CIRCULAR.

Dado que la construcción en todas sus fases es un sector que genera gran contaminación, directa e indirectamente, y un alto consumo de recursos naturales y energía a nivel mundial, la **economía circular** (Ver área temática **metabolismo territorial y urbano**) y el paso de un sistema lineal a un **sistema circular**, se vislumbra como alternativa sostenible en el desarrollo de las ciudades y pueblos, esto es; del parque edificado y de la construcción.

Hay que poner el foco en el ciclo de vida de los edificios para alcanzar la total descarbonización



Figura 100. Esquema arquitectura circular.

Consecuentemente, pasar del proceso tradicional lineal, de crear, consumir y desechar, a construir a partir de elementos y materiales utilizados en construcciones anteriores, con el fin de **alargar la vida de los elementos constructivos** y reducir la necesidad de consumo de más recursos, pensando en la futura reutilización de los componentes y la minimización del impacto de la construcción en el medio ambiente.



Figura 101. Arquitectura circular. Fuente: www.arquitectura-sostenible.es

Para lograr esta Meta, se debe analizar qué carencias tiene el parque edificado, qué recursos y condiciones tiene el entorno y las posibilidades de implantación de sistemas de energía renovable para poder llegar al autoconsumo, sugiriendo desde esta Guía la consideración de las siguientes premisas:

- ✓ **Análisis del ciclo de vida del edificio**, analizando la huella de carbono y energía necesaria que se precisa para la construcción y habitabilidad además



de la posibilidad de reutilización de la construcción y, con ello, concluir un impacto real de un edificio en el medio ambiente.

- ✓ **Diseño flexible**, pensando en que los elementos que componen los sistemas constructivos puedan ser desmontados o sustituidos sin deteriorarse, con el fin de poder reutilizarse y ampliar la vida útil de los mismos. Diseño además pensado en el usuario y en el cambio de necesidades a lo largo de la vida útil del edificio.
- ✓ **Utilización de recursos y materiales locales**, que se encuentren en el entorno cercano y con capacidad de reciclaje (piedra, madera o los aislamientos de origen natural).
- ✓ **Rehabilitación frente a la nueva construcción**, pues reduce el consumo de energía, de emisiones de gases a la atmósfera además de reutilizar materiales y recursos.

En conclusión, la arquitectura circular concibe la edificación en base al ciclo de vida de los materiales, su utilización sostenible y responsable, mediante la disminución del consumo de materias primas y la mejora de la gestión de los residuos, reduciendo con ello el impacto en el medio mediante de la construcción a partir de la recuperación, reutilización y reciclaje.

“La recuperación, la reutilización y el reciclaje también se están volviendo más comunes en la industria de la construcción y la renovación. Tradicionalmente, los desechos de construcción y demolición se desechan en vertederos. Sin embargo, esto tiene un impacto ambiental negativo, contaminando las aguas subterráneas y los hábitats circundantes.” NAU



Figura 102. Acciones ilustrativas dentro del apartado medidas blandas, tecnología e innovación. Fuente: Nueva Agenda Urbana Ilustrada (NAU).



SISTEMAS CONSTRUCTIVOS SOSTENIBLES Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Llegados a este punto, parece necesario detenerse en el término de la **construcción sostenible**, entendiéndola como aquella que esencialmente genera un reducido o nulo impacto al medio ambiente, contemplando el uso de recursos, materiales y procesos constructivos sostenibles, teniendo en cuenta previamente el impacto de una edificación, desde su proyección hasta el comienzo del proceso constructivo, pasando por su uso y finalmente su derribo, es decir, durante todo su ciclo de vida.

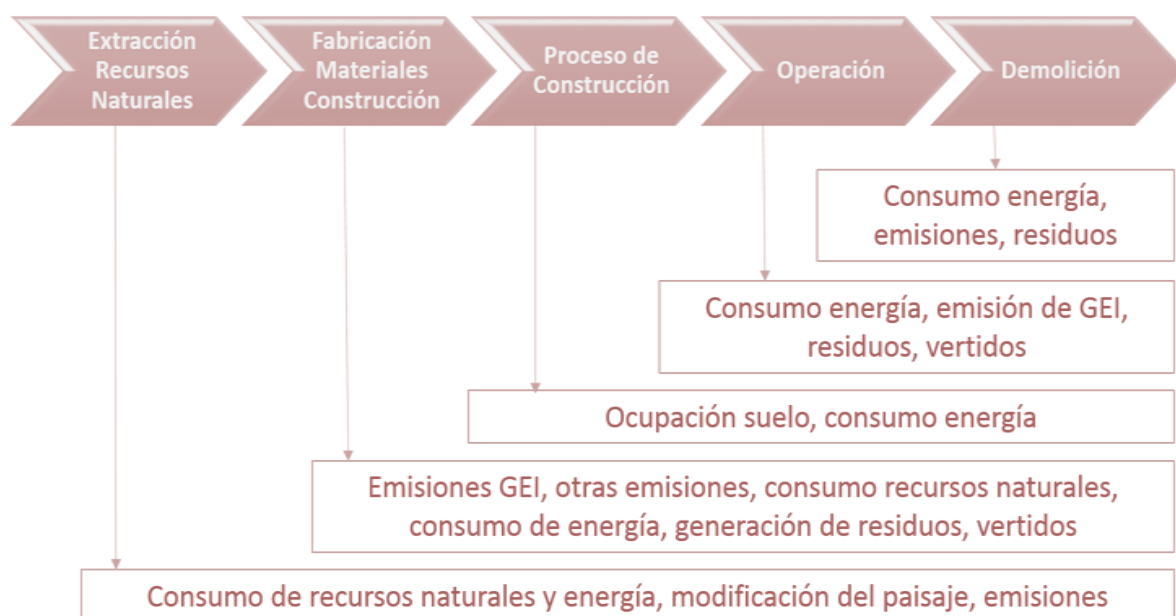


Figura 103. Proceso construcción sostenible Fuente: www.sustantperu.com.

Teniendo en cuenta no solo la obra nueva de edificación, sino también la rehabilitación, valorando las oportunidades técnicas para mejorar y optimizar las edificaciones preexistentes pensando en el comienzo y el destino final.

La Nueva Agenda Urbana afirma : “[...] desarrollar energías sostenibles, renovables y asequibles y edificios y métodos de construcción energéticamente eficientes y a promover la conservación y la eficiencia energética, que son esenciales para permitir la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, garantizar patrones de producción y consumo sostenibles, [...]” – NAU 75.

Para lograr que un sistema constructivo sea sostenible, se han de cumplir con ciertas características, como son:

- ✓ Potenciar el **ahorro energético**.
- ✓ Aprovechan las **energías renovables** durante los procesos de la construcción.



- ✓ Extraer y renovar el aire mediante **sistemas pasivos**.
- ✓ Priorizar espacios más verdes, potenciando los beneficios de la **naturaleza**. (Ver eje de integración **Naturaleza como aliada**).
- ✓ Reducción de gastos de producción, potenciando la estandarización de procesos y los sistemas de montaje en seco.
- ✓ No utilizar materiales nocivos ni contaminantes.
- ✓ Pensar en prolongar la **vida útil** y durabilidad de las edificaciones y procesos constructivos.
- ✓ Han de prever la máxima adaptación al clima posible.

Y dentro de los elementos característicos de los sistemas constructivos sostenibles cabe resaltar alguno de ellos, como es el caso de las **energías renovables**, pues está íntimamente relacionado con la lucha contra el cambio climático, apoyándose en las nuevas tecnologías para incorporar fuentes renovables en los procesos de construcción, tales como paneles solares o sistemas de captación de aguas pluviales (Ver área temática **Metabolismo territorial y urbano**).

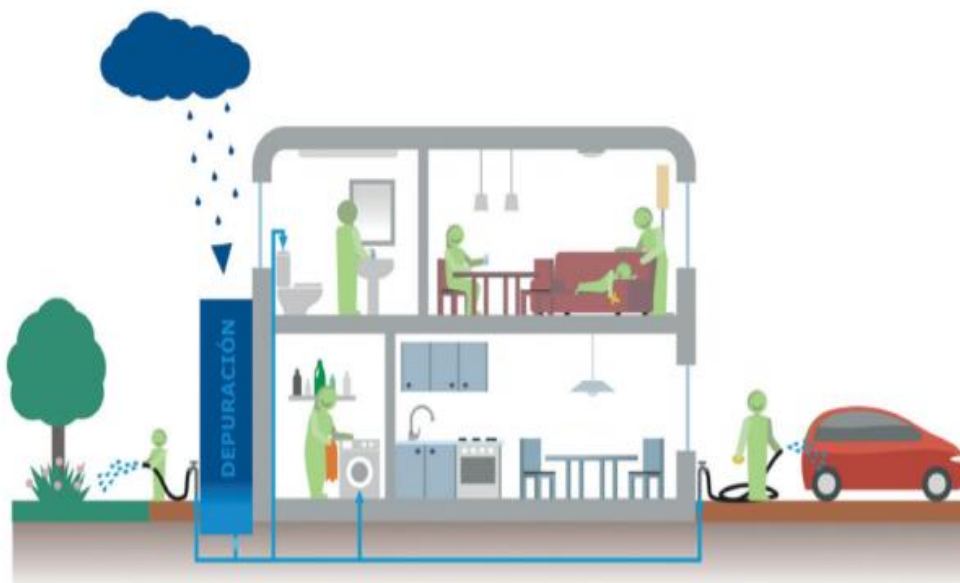


Figura 104. Ejemplo de autosuficiencia hídrica en la edificación residencial mediante el reaprovechamiento del agua pluvial. Fuente: Guía de sostenibilidad en la edificación residencial.

Otro término a considerar es la **eficiencia energética**, pues contempla la reducción de consumo energético como pilar dentro de la construcción sostenible, teniendo en cuenta desde el propio diseño la incorporación de soluciones que permitan que las edificaciones dispongan de sistemas para generar su propia energía limpia y autoabastecerse.

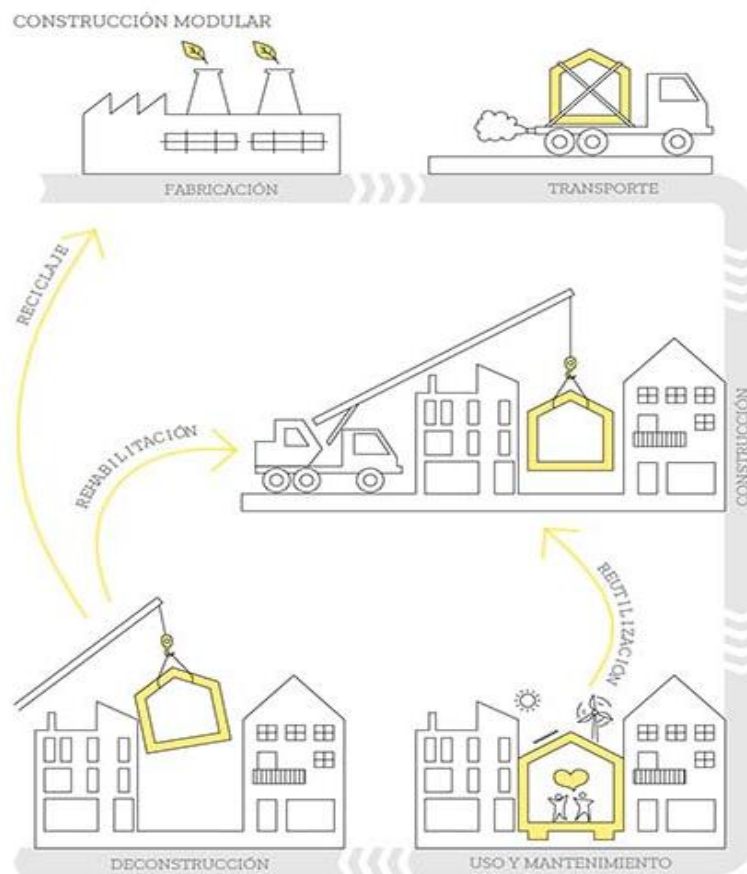


Figura 105. Construcción modular Fuente: www.sustantperu.com.

En definitiva, siendo imprescindible dentro de los sistemas constructivos sostenibles, apostar por la utilización de materiales sostenibles, materiales eco-amigables (materiales que no son tóxicos ni contaminantes), materiales aptos para la vasoconstrucción, caracterizados por su durabilidad y su capacidad de ser reciclados y reutilizados.

A continuación, se tratará con más detalle cuáles son estos materiales y las bondades que ofrecen al proceso constructivo.

MATERIALES EFICIENTES Y SOSTENIBLES

En los últimos tiempos la conciencia ambiental en el sector de la construcción ha cambiado y cada vez más se puede encontrar profesionales del sector que siguen la corriente de la construcción en base a la arquitectura bioclimática, donde se prioriza la utilización de materiales que respeten el ecosistema, materiales sostenibles utilizados para la **bioconstrucción** (entendida como la construcción realizada con materiales de bajo impacto ambiental y máxima integración en el entorno).

“La Nueva Agenda Urbana enfatiza el papel del uso sostenible de los recursos naturales y se enfoca en la eficiencia de recursos de materias primas y materiales de construcción como hormigón, metales, madera, minerales y tierra.” NAU.



Para llevar a cabo una bioconstrucción, se debe abandonar la idea de apostar por los denominados materiales tecnológicos, pues aumentan la contaminación, para recurrir a materiales que provienen directamente de la naturaleza, fácilmente adaptables al entorno, tales como **la madera, el adobe, el vidrio, la piedra, la arcilla, el corcho o la lana**, pues muchos de estos materiales tiene una larga duración, su origen es natural y obviamente sostenible y renovables.



Figura 106. Imágenes del libro «Energía renovable práctica» de los hermanos Iñaki y Sebastián Urkialus. Fuente: concienciaeco.com

Además, estos materiales son generalmente primarios, es decir, que existen en el lugar donde se realiza la obra y, por tanto, se pueden considerar materiales de kilómetro cero.

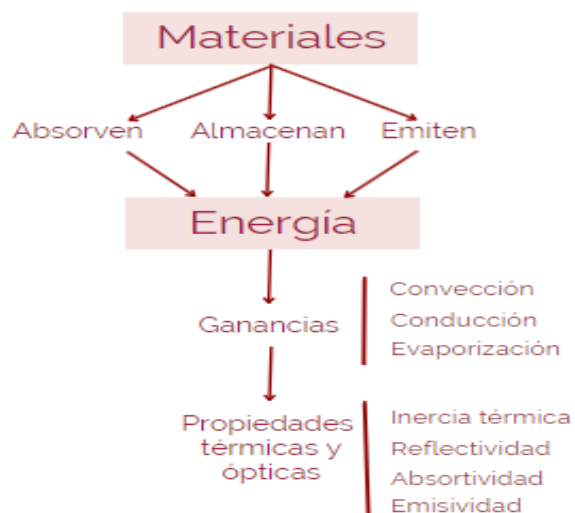


Figura 107. Influencia de los materiales sobre el microclima. Fuente: elaboración propia en base a Manual de elementos urbanos sustentables. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Chile

Cabe añadir que la elección de este tipo de material contribuye o sólo a la calidad de la edificación, sino al confort y bienestar interior, pues poseen gran capacidad de captar, almacenar y emitir calor o energía.

Materiales como la madera tienen la capacidad de tener una huella de carbono positiva, es decir absorbe más del que emite en el proceso de producción.

Tabla 11. Baja y alta inercia térmica. Fuente: Adaptado de Manual de elementos urbanos sustentables. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Chile

BAJA INERCIA TÉRMICA		ALTA INERCIA TÉRMICA	
✓	Materiales que evitan la ganancia de calor o que ganan calor pero lo liberan rápidamente	✓	Materiales que almacenan ganancia de calor y lo liberan literalmente.
✓	Favorecen la pérdida de calor (por evapotranspiración o ventilación)	✓	Evitan la pérdida de calor ganado
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
✓	Densidades bajas	✓	Densidades altas
✓	Materiales lisos	✓	Materiales porosos o rugosos que retienen el aire seco
✓	Colores claros	✓	Colores oscuros
EJEMPLOS DE ALGUNOS MATERIALES			
Vidrio, plástico, aluminio, acero, bronce, material vegetal		Piedra, adobe, ladrillo macizo, asfalto, piedra porosa	



Otro aspecto a tener en cuenta de los materiales sostenibles y eficientes es el ciclo de vida de los mismos, desde su extracción, producción, transporte, instalación, uso, mantenimiento, desinstalación, gestión de residuos, reciclaje y reutilización.



Figura 108. Esquema ciclo de vida de los materiales. Fuente: Adaptado de Manual de elementos urbanos sustentables. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Chile.

En definitiva, resultando necesario que desde el planeamiento urbanístico también se sienten las bases para promover la construcción sostenible mediante el uso de recursos, materiales y procesos constructivos sostenibles.

Elementos o conceptos clave de la Meta.

Arquitectura circular, Sistemas constructivos sostenibles. Materiales eficientes y sostenibles. Gestión de recursos, Eficiencia energética. Gestión de residuos. Ciclo de vida de la construcción. Reciclaje, producción uso de las edificaciones



Sistemas constructivos como herramienta de resiliencia. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Estado de las edificaciones, uso, calidad constructiva, antigüedad, sistemas energéticos.
- ✓ Etiquetas de certificado de eficiencia energética de las edificaciones preexistentes.
- ✓ Emisiones derivadas del uso de los edificios: residencial, turístico alojativo, comercial, sanitario, educativo, etc.
- ✓ Emisiones correspondientes a la producción y transporte de los bienes materiales para la construcción y urbanización.
- ✓ Análisis de densidad y compacidad (envolvente y volumen), tipología, nº de plantas, materiales de las edificaciones.
- ✓ Estudio de Soleamiento y vientos predominantes del área de estudio. Análisis de climatología urbana.
- ✓ Materiales de la edificación y obra. (volumen de residuos generados).
- ✓ Localización y cobertura de industrias de la construcción.
- ✓ Localización y cobertura de instalaciones de gestión de residuos. Ubicación de puntos limpios y de reciclaje.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

La fase de **INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO** deberá proporcionar la suficiente información a partir de unos **elementos de análisis** para detectar las zonas prioritarias de actuación que presenta el ámbito de estudio y actuación, en cuanto al funcionamiento y eficiencia de dicho modelo. Para esto, el planificador deberá considerar:

- ✓ Analizar calidad de las edificaciones teniendo presente, su antigüedad, calidad edificatoria y energética con el fin de delimitar localizar zonas infrautilizadas, edificaciones abandonadas o susceptibles de cambio de uso con posibilidad de rehabilitación, reconstrucción y/o reconversión.



- ✓ Analizar la cobertura de industrias de la construcción, con el fin de proveer de productos locales y crear un mayor control de abastecimiento de materiales y eliminación de residuos y proporcionar una mayor cercanía.
- ✓ Análisis del ciclo de vida de la edificación (Analizar la antigüedad de la edificación y sistemas energéticos para conocer cuál es la huella de carbono, la energía necesaria para su construcción y habitabilidad o la posibilidad de su reutilización).
- ✓ Analizar las emisiones derivadas de las edificaciones y del proceso constructivo con el fin de priorizar medidas referentes a la minimización la contaminación.
- ✓ Analizar las edificaciones que se encuentran obsoletas o en desusos para considerar instalaciones de infraestructuras que permitan minimizar el impacto de los materiales de construcción.



- ✓ Cobertura de puntos de gestión de residuos.
- ✓ Áreas con necesidad de incrementar las superficies puntos de gestión de residuos.
- ✓ Áreas susceptibles de instalación de infraestructuras de gestión de residuos, así como de industrias de construcción.
- ✓ Cobertura de los sistemas de energías renovables.
- ✓ Edificaciones susceptibles para albergar instalaciones de energía renovable.
- ✓ Prioridades de intervención en edificaciones con baja eficiencia energética.

Estos aspectos que se diagnostiquen pueden ser identificadas como debilidades, pero también como potencialidades y oportunidades para un cambio de rumbo si el planeamiento urbanístico las identifica, e implementa medidas dirigidas para ese cambio desde la ordenación.



Los indicadores se agrupan en varios bloques, **indicadores de evaluación/diagnóstico, de modelo e indicadores de seguimiento**. Unos ayudan a establecer el grado de sostenibilidad y lucha del cambio climático de la situación actual del territorio para establecer prioridades de actuación y los terceros se aplicarán tras establecer las alternativas de ordenación y la ordenación final para analizar si el



proceso de ordenación y las intervenciones establecidas hacen del territorio un territorio resiliente y mitigador frente al cambio climático.

Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente de la presente Guía.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND.25	Amenaza al patrimonio edificado por efecto del cambio climático	-	0% especialmente en las estructuras con mayor	●	●	●	Primario
EU-IND.26	Estado de conservación del patrimonio edificado	Conservación del máximo número posible de elementos patrimoniales inventariados y conservados y expuestos según valoración.	-	●	●	●	Primario
MTU-IND.04	Producción local de energía renovable	>80% cobertura de la demanda térmica	80-100% ((Incrementando anualmente mínimo un 10 % del valor base)	●	●	●	Secundario
MTU-IND.07	Consumo energético renovable de infraestructuras municipales	-	> 90 %	●	●	●	Secundario
MTU-IND.08	Consumo energético por habitante	6.000 MWh/hab	4.500 MWh/hab	●	●	●	Secundario
MTU-IND.09	Demanda energético en el sector residencial	-	*	●	●	●	Primario
MTU-IND.10	Demanda energético en el sector terciario y equipamientos	-		●	●	●	Primario
MTU-IND-11	Viviendas con certificación energética	-	40 % de Viviendas Con Certificación A 30 % de Viviendas Con Certificación B 20 % de Viviendas Con Certificación C 10 % de Viviendas Con Certificación D	●	●	●	Secundario



			0% resto de viviendas				
MTU-IND-21	Consumo hídrico	Residencial: <100 lpd Otros usos urbanos: <100%	** Residencial: <70 lpd	●	●	●	Secundario
MTU-IND-22	Porcentaje de viviendas con reaprovechamiento de agua pluvial	-	100%	●	●	●	Secundario
MA-IND-18	Emisiones de CO2	-	0 t CO2 eq	●	●	●	Secundario
(*) Umbral de sostenibilidad establecido en la Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano: A) Código Técnico de la Edificación (CTE). Marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE). B) IDAE (2011) Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020. C) Mackay, D (2008): Sustainable Energy - Without the Hot Air, UIT. Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Barcelona (**) Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano FUENTE: Elaboración propia a partir de distintas fuentes							



Sistemas constructivos como herramienta de resiliencia. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Así pues, se establecen unas medidas y propuestas en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ (M) Establecer medidas complementarias que fomenten buenas prácticas en la construcción en todas sus fases, producción, transporte, movimientos de tierra, tratamientos reutilización de materiales de obra, evitar transportes innecesarios.
- ✓ (M) Creación de bancos de materiales de construcción para su reutilización. Reducir el impacto ambiental de los materiales de construcción.
- ✓ (M) Construir a partir de la recuperación, reutilización y reciclaje con el fin de aumentar la vida útil de los materiales y de la edificación en sí.
- ✓ (M) Reducir el impacto de la construcción y de la edificación en el medio ambiente (no remover la tierra y mantener las condiciones naturales y SBN).
- ✓ (M) Reducir el consumo de recursos. Utilización de materiales reciclados, materiales sostenibles, materiales locales y materiales con baja huella de carbono.
- ✓ (M) Fomentar el autoconsumo de los recursos.
- ✓ (M/) Priorizar el empleo de materiales de kilómetro cero, materiales locales.
- ✓ (M/A) Implantación de sistemas para la captación, recolección y reutilización del agua pluvial (SUDS).
- ✓ (M/A) Implantación de sistemas para el almacenamiento y la reutilización del agua en la edificación (SUDS).
- ✓ (M/A) Implantación de sistemas de medidas para la reducción del consumo de agua en la edificación (elementos pasivos).
- ✓ (M) Emplear técnicas constructivas que faciliten la reutilización, reciclaje y rehabilitación.

(M=Mitigación /A= Adaptación).

CRITERIOS

PARA LA ORDENACIÓN



Serecomiendan unos **criterios para la ordenación**, dirigidos al planeamiento urbanístico, en aras a alcanzar la metaDescrita.



- ✓ **Arquitectura circular.** Construir en base al aprovechamiento cíclico de todos los recursos del sector de la construcción.
- ✓ Proceso constructivo eficiente, tener en consideración todo el proceso de construcción de una edificación.
- ✓ Priorizar **sistemas constructivos sostenible**, apostando por la utilización de materiales eficientes y sostenibles, materiales eco-amigables (materiales que no son tóxicos ni contaminantes), materiales aptos para la bioconstrucción.
- ✓ Uso de **fuentes de energía renovables** para generar la energía que se precise, mediante la implantación de sistemas en la propia edificación o entorno inmediato. Autosuficiencia energética.
- ✓ Desarrollar nuevos **modelos de construcción y soluciones flexibles** para hacer frente a los diversos escenarios climáticos posibles.
- ✓ Pensar en prolongar la **vida útil** y durabilidad de las edificaciones y procesos constructivos.
- ✓ **Reducción de gastos de producción y la correcta gestión de residuos**, potenciando la estandarización de procesos y los sistemas de montaje en seco.



EU.3.3 Línea 3: Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado.

Como ya se ha adelantado a lo largo del presente Eje de [Eco] sistema urbano, en Canarias muchas urbanizaciones y edificaciones que, debido a la exposición a los impactos físicos y a la elevada vulnerabilidad del parque construido, son altamente sensibles a las inclemencias climáticas.

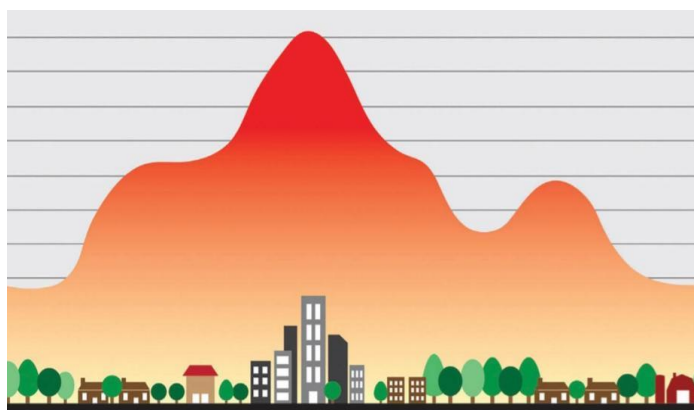


Figura 109. Efecto Islas de calor Fuente: Ennomotive.com

A su vez un considerable porcentaje de viviendas en el territorio canario no se encuentran adecuadas para sobrellevar la acción climática, pues contemplan un alto grado de envejecimiento, obsolescencia y degradación, lo que impide la rápida respuesta y adaptación a los posibles riesgos derivados del cambio climático.

Para generar **estrategias de adaptación** relacionadas con el contexto específico de ubicación de los edificios, es preciso centrarse en **reducir la vulnerabilidad de las edificaciones**, priorizando la adopción de acondicionamiento pasivo en cuanto a la forma, orientación y posición de la edificación, volumetría de la edificación, envolvente exterior, favorable hacia un soleamiento y sombreado y protección solar adecuada, distribución interior, iluminación natural, aislamiento térmico y a una buena ventilación natural. Fomentado los mecanismos de ventilación y refrigeración natural.

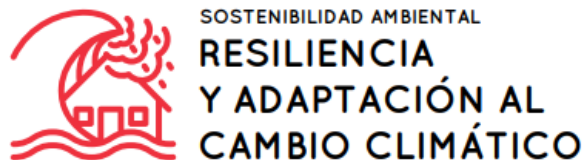




Figura 3. Principio y acción ilustrativa dentro de Resiliencia y adaptación al cambio climático dentro de la Nueva Agenda Urbana Ilustrada. Fuente: NAU

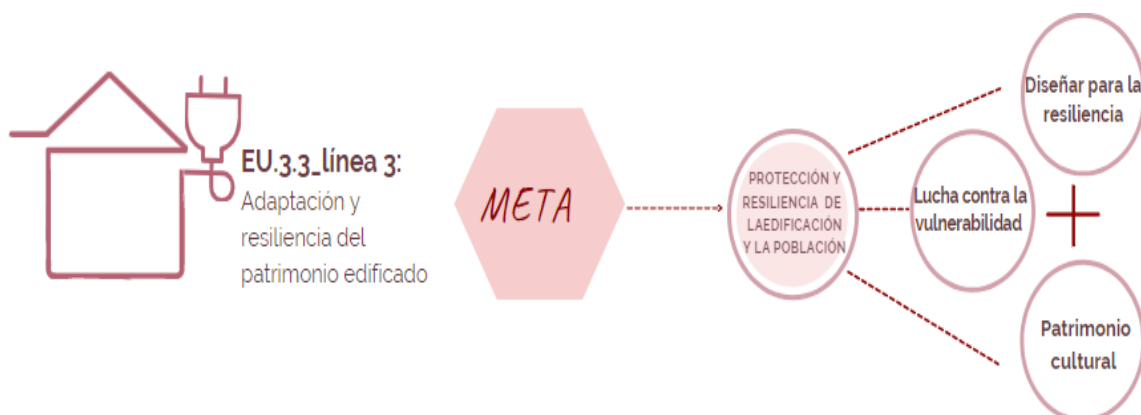
Por otro lado, resulta necesario considerar el **patrimonio cultural urbano y la identidad de lo edificado**, su mantenimiento y conservación, con el fin de que puedan ser preservados y acrecentados para que se integren como elemento de identidad del ámbito urbano. Este patrimonio dignifica a la sociedad y la dota de identidad y unión para su conservación para las generaciones futuras.



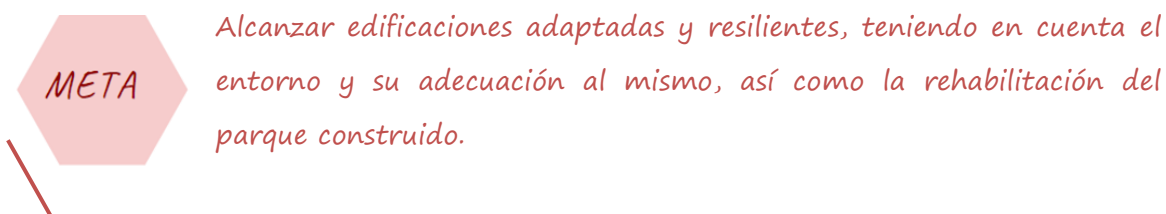
Figura 4. Oleada de renovación. Fuente: lineaderehabilitacionfaec.com.

Cabe destacar, siguiendo la línea de lo expuesto, que desde Europa se trabaja en buscar soluciones para alcanzar la neutralidad climática, aumentar la calidad de las edificaciones y de las personas, para lo cual la Comisión Europea ha propuesto mediante su “*estrategia sobre una oleada de renovación*” aumentar considerablemente la tasa de renovación edificatoria en los próximos años, garantizando que las mismas den una mayor eficiencia energética, de recursos y fomentar la renovación eficiente.

«Queremos que todos los europeos tengan un hogar que puedan iluminar, calentar o enfriar sin arruinarse ellos mismos y sin arruinar al planeta. La oleada de renovación mejorará los lugares en los que trabajamos, vivimos y estudiamos, reduciendo al mismo tiempo nuestro impacto sobre el medio ambiente y ofreciendo empleo a miles de europeos. Si queremos mejores resultados, necesitamos mejores edificios». (Frans Timmermans, vicepresidente ejecutivo para el Pacto Verde Europeo).



Para lograr este objetivo, desde esta Guía se fija la siguiente:



¿Tienen todas las edificaciones la misma posibilidad de reconversión? ¿son todas las edificaciones igual de vulnerables?

La respuesta es no, aunque a priori en Canarias la gran mayoría del parque edificado precisa mejorar para combatir la acción climática, existen zonas, barrios o edificaciones concretas que contemplan un riesgo aún mayor.

Consecuentemente, urge la elaboración de estudios o análisis previos precisos para identificar construcciones con necesidad de actuación prioritaria, bien por estar ubicadas en zonas con riesgo elevado, bien por tratarse de viviendas con alta vulnerabilidad energética y social, o bien por ser patrimonio cultural con posibilidad de desaparecer.

Por todo ello es importante desde esta Guía hacer un llamamiento al fomento de la **adecuación y rehabilitación edificatoria** que mejore las condiciones técnicas y consecuentemente térmicas del parque edificado.

Por lo tanto, la consecución de esta Meta pasa por tener en consideración los siguientes ítems:

- *Lucha contra la vulnerabilidad.* Se pretende evidenciar la necesidad de identificar los posibles daños del parque edificado, diagnosticar y dar respuestas en función a ello.
- *Diseñar para la resiliencia.* En el camino de la resiliencia edilicia, tener en cuenta diversos factores influyente tales como el entorno, la envolvente y los materiales y la naturaleza.



- *Patrimonio cultural.* Proteger y conservar la identidad de lugar y su patrimonio cultural edificado

LUCHA CONTRA LA VULNERABILIDAD.

Además, para poder adaptar las edificaciones y luchar contra la vulnerabilidad frente a la acción climática, tanto de las construcciones como de la población, es preciso, en primer lugar, llevar a cabo una metodología de análisis y evaluación de las condiciones referentes a la sostenibilidad y posibles riesgos derivados del cambio climático de los edificios, incluyendo la consideración de la totalidad de su ciclo de vida.

En ese sentido, prestando especial atención a la reconversión y la rehabilitación, teniendo en cuenta las peculiaridades y condicionantes preexistentes, pensando desde lo individual de la vivienda hasta lo colectivo de la edificación o conjunto de edificios. La rehabilitación tiene como fin prolongar la vida útil de la construcción por lo que resulta más sostenible medioambientalmente que una obra nueva con condiciones similares.

Todas las decisiones que se tomen para el diseño teniendo en consideración el análisis previo del que se habla, tendrán una implicación directa en el nuevo ciclo de vida de la edificación a rehabilitar o renovar.



Figura 5. Esquema conceptual fases de diagnóstico. Fuente: Elaboración propia en base a 09 Guía reducción de vulnerabilidades edificios. www.miteco.gob.es

Por tanto, para proponer soluciones posibles para adaptar una edificación en primer lugar se debe evidenciar qué riesgos tiene esa edificación, qué posibilidades para sobrellevar las distintas amenazas a las que se expone y qué posibilidades de recuperación.

Algunas de las amenazas más significativas referentes a la acción climática que recaen sobre las edificaciones en el ámbito canario son: el aumento de las temperaturas y de episodios de olas de calor, el incremento de las precipitaciones



intensas y de inundaciones y escorrentías, o el fuerte oleaje y crecimiento del nivel del mar.

BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

Con los resultados alcanzados y el diagnóstico detallado, es el momento de proponer medidas para la lucha contra la vulnerabilidad de las edificaciones y consecuentemente de la población que hace uso de estas.

Esto se logra planificando una estrategia para estar adaptado y ser resiliente ante la Acción Climática, cuyas soluciones dependerán por tanto de múltiples factores tales como la ubicación, la exposición al impacto, la vulnerabilidad concreta de la propia edificación o al valor de la edificación y de las propias medidas necesarias. Es por tanto desde la planificación y el diseño desde donde se deberá proponer las medidas más adecuadas para el ámbito de actuación concreto.



Figura 6. Soluciones alternativas para la reducción de daños. Métodos estructurantes.

Fuente: esquema adaptado en base a 09 Guía reducción de vulnerabilidades edificios.

www.miteco.gob.es

Las estrategias para la reducción de los daños podrán dividirse en función a cuatro objetivos estructurantes, además de por el riesgo climático concreto:

✓ **EVITAR:** impedir que el riesgo alcance a la edificación.

Por ejemplo en el caso de riesgo de inundación construir infraestructuras que bordee la parte inundable de la edificación tales como diques o terraplenes permanentes integrados en el paisaje. Otra opción, que además reportaría beneficios para la mitigación, sería la integración de vegetación o espacios permeables permitiendo que el agua sea filtrada y pierda fuerza sirviendo como zonas verdes amortiguadoras.



Figura 110. Perímetro de protección Fuente: guía-recomendaciones-construccion-y-rehabilitacion-edificaciones-zonas-inundables. Miteco.gob.es.



✓ **RESISTIR:** Impedir que el riesgo afecte a la edificación.

En el caso de incremento de olas de calor se propone ampliar las superficies verdes en el entorno inmediato y en la propia edificación, mediante terrazas ajardinadas, cubiertas o fachadas vegetales, o acabados con pinturas claras con el fin de refrigerar o “enfriar” las edificaciones.



Figura 111. Edificación con elementos verdes integrados. Fuente: Ulven_Reiulf Ranstad_pinterest

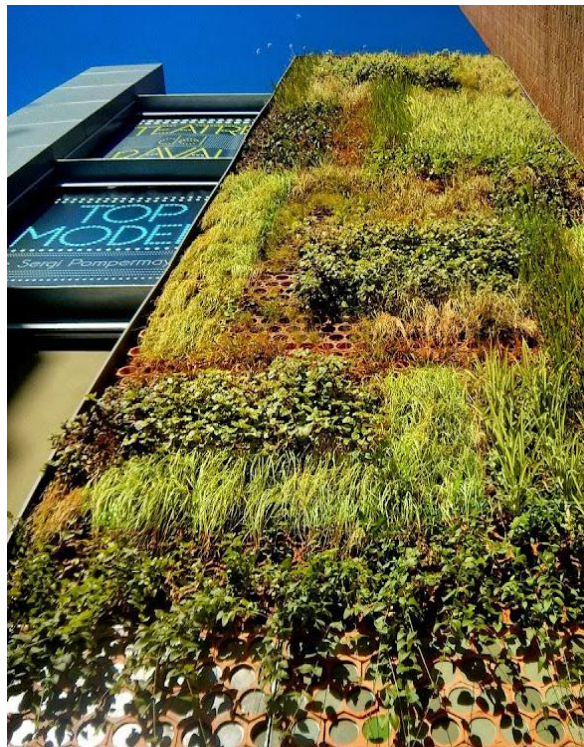


Figura 112. Jardín vertical autosuficiente en Barcelona Fuente: urbanarbolismo.es

En el caso de inundaciones una opción que se ha llevado a cabo ya en otras partes del mundo es la elevación de la edificación, mediante un sistema de pilotes aunque en un sistema altamente costoso, siendo más factibles para nuevas edificaciones.



Figura 113 Elevación de una vivienda Fuente: Projects_UDSarchitects.



- ✓ **TOLERAR:** Tomar medidas necesarias para aceptar la llegada del riesgo, para limitar el daño y reducir la vuelta a la normalidad.

Algunas medidas para sobrellevar las posibles crecidas de barrancos son: limitar el uso en plantas inundables previendo usos no habitables, adaptar los accesos o la instalación sistemas de bombeos o SUDS. (Ver área temática **Metabolismo territorial y urbano**)

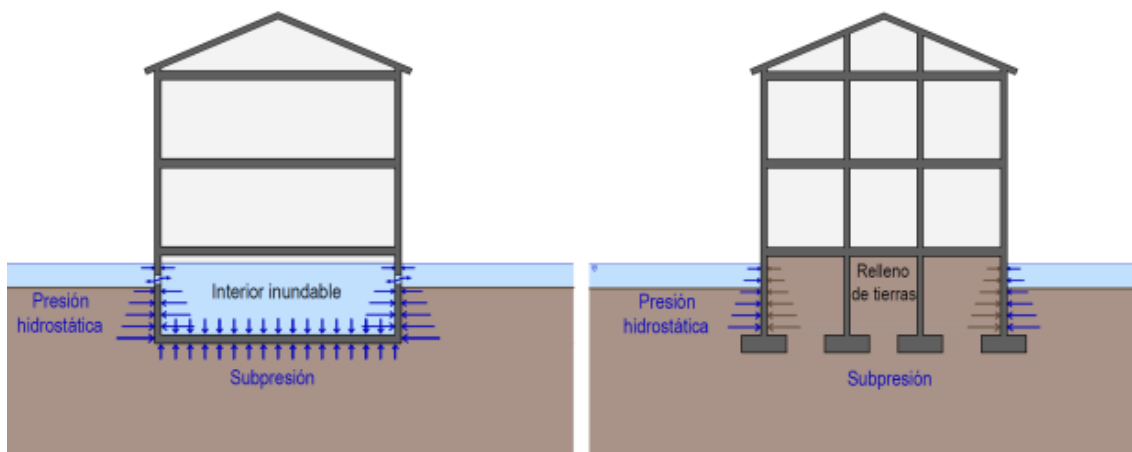


Figura 11430. Sótano inundable Fuente: guía-recomendaciones-construccion-y-rehabilitacion-edificaciones-zonas-inundables. Miteco.gob.es

- ✓ **RETIRAR:** Abandonar la edificación o retirarla cuando el riesgo es inevitable e intratable.

Esta opción resulta necesaria cuando los impactos son muy graves y el resto de medidas no son suficientes. Consiste en retirar las edificaciones infraestructuras de las zonas de alto riesgo.

DISEÑAR PARA LA RESILIENCIA.

La resiliencia es un concepto con múltiples utilidades pero con un fin claro, la pronta recuperación positiva después de episodios o situaciones adversas a las que se ve sometida, en este caso, una construcción, edificación o infraestructura.

Canarias presenta un claro potencial energético, por su moderado clima y la presencia de vientos alisios, lo que facilitaría alcanzar unas temperaturas confortables en las áreas con mayor concentración de edificación. Es por ello que el correcto diseño de la urbanización y la edificación bajo criterios sostenibles se tercia fundamental. Debiendo tener en cuenta soluciones de diseño exterior e interior y de acabados que aprovechen las bondades que el lugar ofrece.

Siguiendo la línea de todo lo expuesto, para luchar contra la vulnerabilidad de la edificación y avanzar hacia la resiliencia edilicia cabe indagar más en algunos de los aspectos claves de las soluciones posibles.



El entorno, la composición y condiciones de la envolvente, la ventilación, la iluminación natural, el aprovechamiento de los recursos, entre otros, son aspectos importantes para minimizar la necesidad de dependencia energética y mantener niveles de confort interior idóneos.

Por tanto es preciso diseñar para lograr demandas reducidas de calefacción, refrigeración e iluminación, considerando la correcta utilización de materiales y acabados en cuanto a inercia térmica, absorción, emisividad, permeabilidad, textura, albedo etc.

LUGAR COMO FUENTE DE BENEFICIOS

Tal como se ha expuesto anteriormente la ubicación de la edificación, el entorno inmediato y el aprovechamiento de los recursos que se encuentran al alcance suponen un beneficio tanto para la mitigación como para la adaptación al cambio climático. En este sentido muchos son los factores al propio lugar a tener en cuenta como:

- La orientación.
- El soleamiento.
- La ventilación.
- La topografía.

Una edificación que aprovecha la orientación para una correcta captación de la luz solar, permitiendo el paso de la misma al interior del espacio el mayor número de horas al día posible, o un diseño edificatorio en el que se contemple una ventilación cruzada, pudiendo refrescar y ventilar el lugar, permite colaborar con el propio acondicionamiento térmico del edificio y gestionar más eficaz y eficientemente una construcción a lo largo de su vida útil.

Se deben aprovechar los elementos del contexto en el que se sitúa la construcción para disminuir o aumentar las ganancias o pérdidas de calor y favorecer el potencial de los vientos a la vez que para impedir el riesgo de diferentes impactos que pudieran afectar al parque edificatorio.

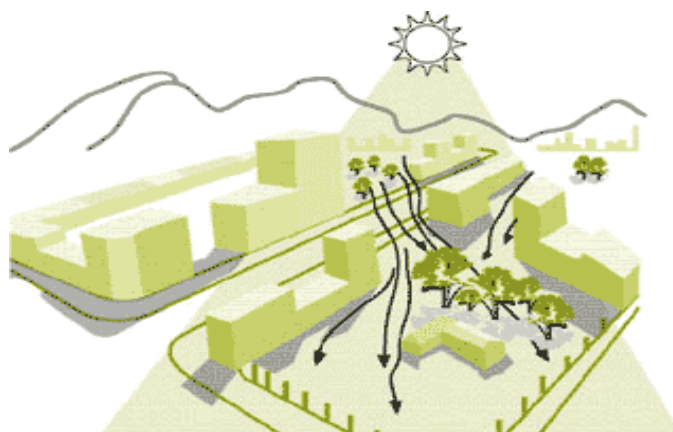


Figura 11531. Aprovechar elementos del contexto urbano. Fuente: ovacen.com.



Una mejor utilización de los recursos preservará el confort ambiental interior y bienestar y permitirá una mejor resiliencia frente a las posibles consecuencias derivadas del cambio climático que recaigan sobre el espacio construido. Motivo por el cual hay que tener presente estas consideraciones a la hora de diseñar, construir o rehabilitar una edificación considerada como resiliente. Pensando desde a todas las escalas del diseño desde el conjunto de edificaciones hasta la propia distribución interior de un espacio.



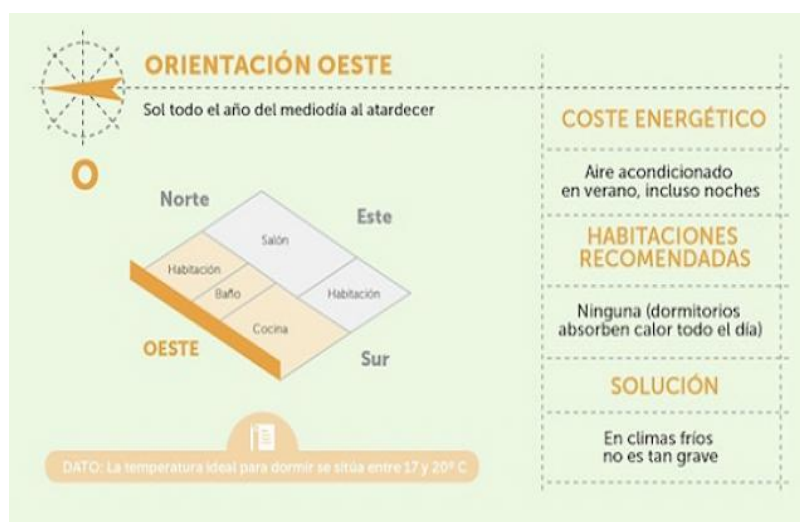


Figura 11632. Esquemas orientación de una vivienda. Fuente: joseantoniofontal.com

ENVOLVENTE EFICIENTE

Se entiende como **envolvente de una edificación** a todo muro, ventana, cubierta, suelo o cimentación que separa el espacio interior de una construcción con el espacio exterior que le rodea.

Aquella cumple con las funciones de aislar térmicamente y proteger el edificio contra inclemencias climáticas, con el fin de alcanzar el bienestar en el interior y, a la vez, reducir el consumo energético.

Incluir un correcto aislamiento térmico en un edificio a priori mal aislado logra ahorros del 50% del consumo energético.

Llegados a este punto, es claro que la envolvente de la edificación va a jugar un papel imprescindible para la adaptación y la resiliencia del parque edificado.

En Canarias debido a las condiciones ambientales templadas ha proliferado una construcción con baja calidad térmica, donde no se ha tenido en cuenta el comportamiento de los materiales de la envolvente, por lo que luchar contra la acción climática que sobreviene se tercia complicado.

“Actuar sobre la envolvente del edificio mediante el aislamiento de fachadas y cubiertas es una de las medidas pasivas más efectivas. Su impacto directo sobre el ahorro energético y económico es enorme, dado que la energía que no ha de consumirse no hay que producirla. Mejorando la envolvente térmica se mantiene el confort en los hogares y, al mismo tiempo, estamos necesitando mucha menos capacidad energética” Pedro Vila-Belda, Director Gerente de la Fundación de la Energía.

Por tanto, es necesario tener el control de las principales partes que componen la envolvente y usar acabados y materiales eficientes en las edificaciones. Tal como se



ha expuesto anteriormente los materiales pueden absorber, almacenar o emitir energía y tienen una serie de propiedades térmicas y ópticas, tales como la inercia térmica la efectividad, la asertividad o la emotividad.

El diseño de las cubiertas, las fachadas, elementos de cerramiento y la cimentación, contemplando el buen aprovechamiento de los materiales y acabados, a la vez que la buena distribución de huecos, supone un objetivo imprescindible para lograr la mencionada resiliencia edificatoria en Canarias.

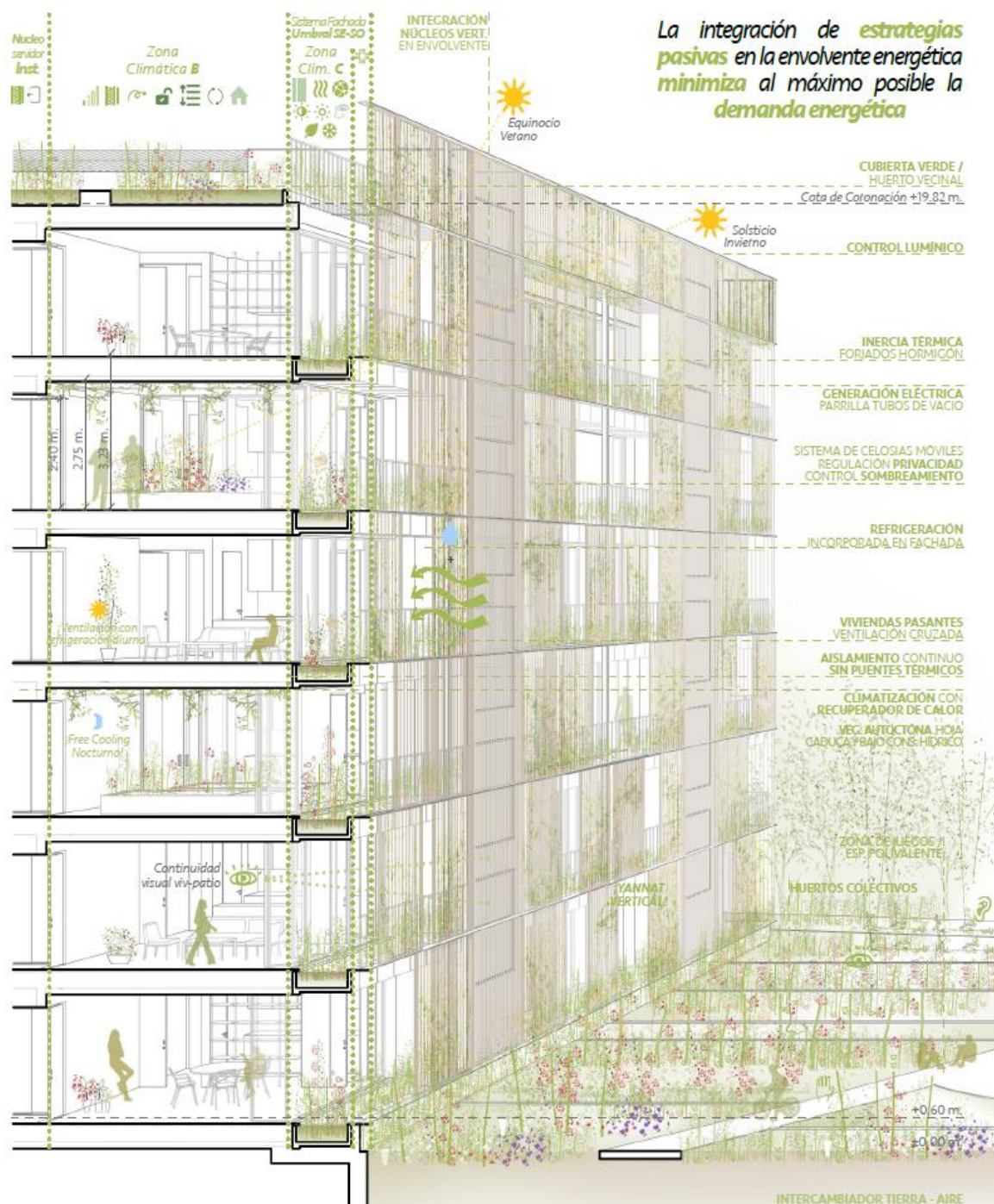


Figura 117. Sección fugada integración estrategias pasivas en la envolvente de la edificación. Fuente: Proyecto: *El patio de mi casa* (no es particular) Verónica Paradela Pernas, Javier Alejo Hernández Ayllón y Javier de Andrés de Vicente. www.coam.org



Entre los elementos que componen una envolvente, **algunas de las soluciones** posibles son

CUBIERTAS:

- Composición de las cubiertas con materiales con baja conductividad térmica.
- Utilización de parasoles , volados y celosías que permitan controlar el paso de la luz natural
- Aplicación de pinturas reflectantes, termopinturas, blancas o con alto efecto albedo.

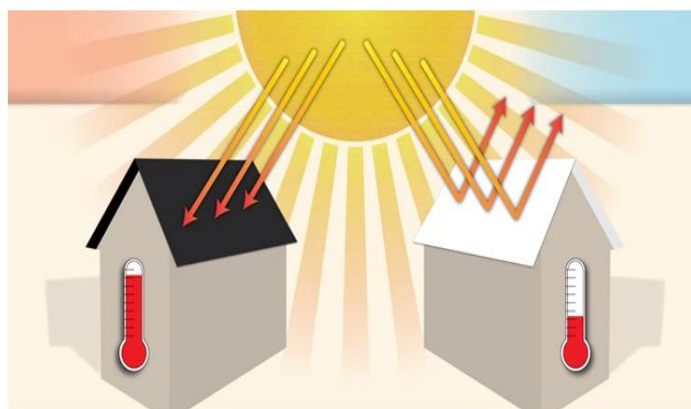


Figura 118.Cubierta termo reflectante. Fuente: co-nantec.com.

- Sistemas de recogidas de aguas pluviales. (Ver área temática **Metabolismo territorial**).
- Cubiertas vegetales.
- Huertos en altura.
- Utilización de nuevas tecnologías de materiales en pro de la lucha contra el cambio climático.

FACHADAS:

- Uso de materiales en su composición que permitan alcanzar un idóneo valor de transmitancia térmica interior–exterior. Materiales con baja transmitancia térmica.
- Incluir cámaras de aire entre el material exterior y el interior de la edificación para romper el puente térmico y conservar la temperatura interior. Utilización de fachadas ventiladas.

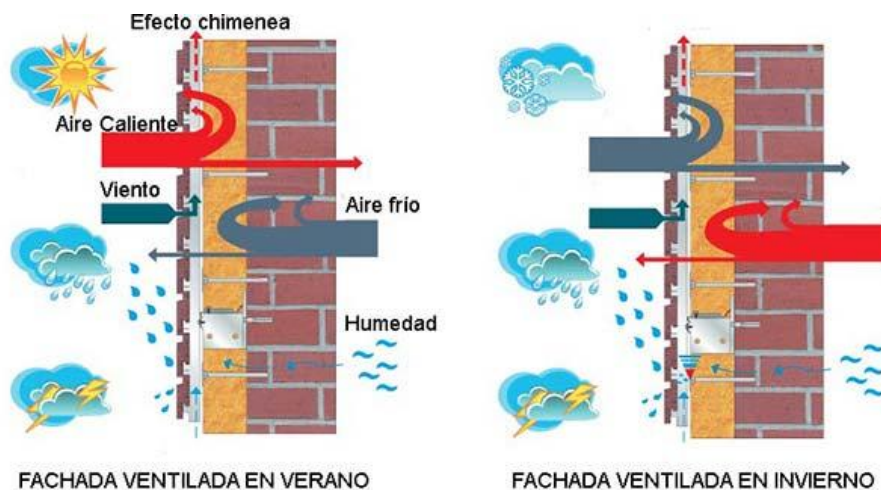


Figura 119. Cámara de aire fachadas ventiladas. Fuente: reformasintegrales10.com

- Fachadas vegetales.
- Parasoles y celosías para el control de la iluminación.

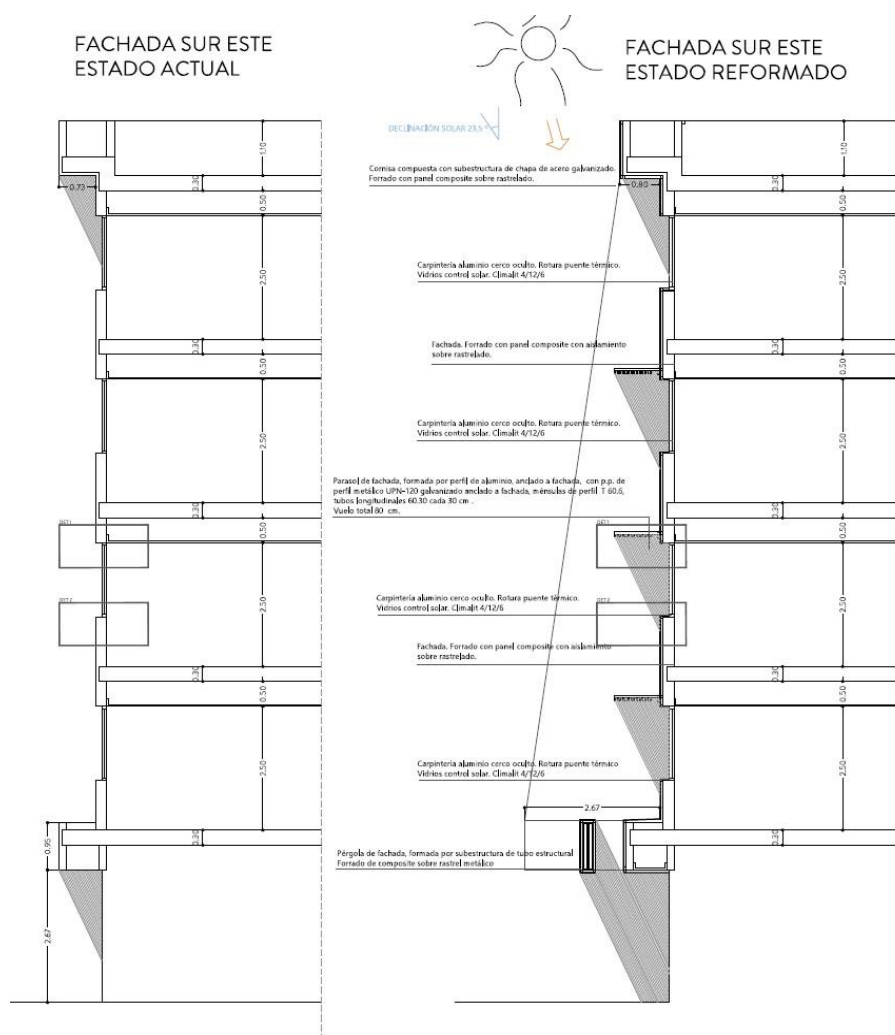


Figura 120 Reforma fachada. Fuente: tectónica.archi.



- Aplicación de pinturas reflectantes, blancas o con alto efecto albedo.
- Utilización de nuevas tecnologías tales como Pinturas que absorben. en CO₂¹², o madera translúcida que sustituiría al cristal, biodegradable y que cambia su opacidad en función a la temperatura¹³



Figura 137. Madera transparente. Fuente: ecologíaverde.com.

- Pinturas ecológicas, fabricadas en base a productos naturales, de fuentes renovables, biodegradables y sin componentes tóxicos.



Figura 121. Eco-pinturas o pinturas ecológicas. Fuente: pintomicasa.com.

CIMENTACIÓN:

- Utilización de cimentaciones sostenibles o desmontables, las cuales evitarían agotar recursos o dañar el medio ambiente.
- Correcta impermeabilización.

¹² www.tkrom.com/es/es/calnatur.

¹³ www.nationalgeographic.com.es/ciencia/madera-transparente-posible-alternativa-cristal-mayor-eficiencia-energetica_16461



NATURALEZA COMO ALIADA PARA LA RESILIENCIA EN LA EDIFICACIÓN

Siguiendo lo expuesto en el eje de integración de la **Naturaleza como aliada** y teniendo presente los múltiples beneficios que aquella aporta al espacio urbano para la mitigación y la adaptación frente al cambio climático y sus riesgos, resulta indispensable que en las edificaciones y en el diseño de las mismas también se debe incorporar la vegetación para lograr la resiliencia de la construcción frente a las vulnerabilidades, persiguiendo así la implicación de la infraestructura verde-azul urbana también a escala más pormenorizada, como lo es la propia construcción.

Para ello el diseño de la edificación, tanto si es renovación como nueva edificación, ha de seguir una metodología respetuosa, atendiendo a las distintas texturas y vulnerabilidades que pudiesen darse acorde con las preexistencias y las condiciones climáticas presentes y las previsiones futuras.

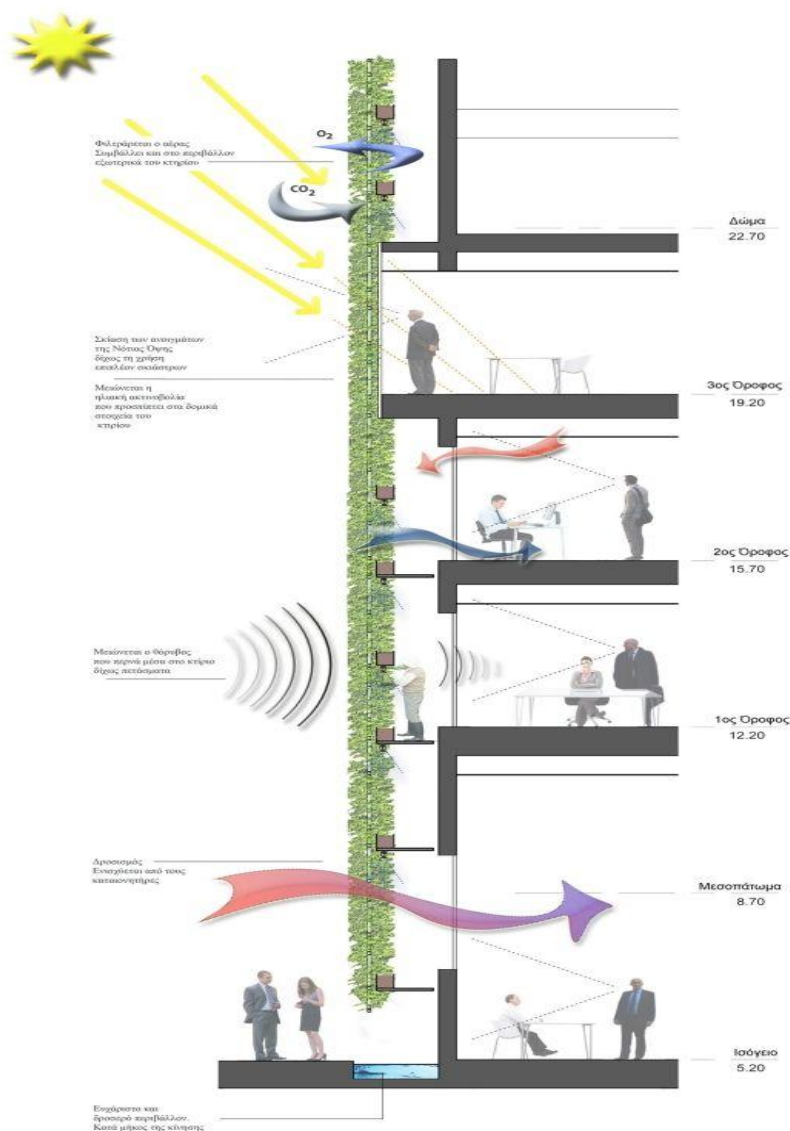


Figura 122 Beneficios fachada vegetal. Fuente: Projects_UDSarchitects.



Hoy existen multitud de ejemplos de soluciones que incorporan la naturaleza en la edificación, en la envolvente, como cubiertas y fachadas vegetales o incluso soluciones que van más allá, introduciendo en el diseño y distribución de la edificación la naturaleza (arquitectura biofílica), en sus espacios privados y comunitarios, mediante espacios aterrazados o zonas intersticiales, tales como patios o huecos en fachada o cubiertas que incluyen la vegetación en la propia composición. Además cada vez se avanza más en el estudio de estas soluciones para ayudar a mejorar la eficiencia energética del edificio a lo largo de su vida útil e incorporan sistemas innovadores como la incorporación de sistemas de aljibe o SUDS.



Figura 12340. Fachada vegetal. Fuente: certico.es

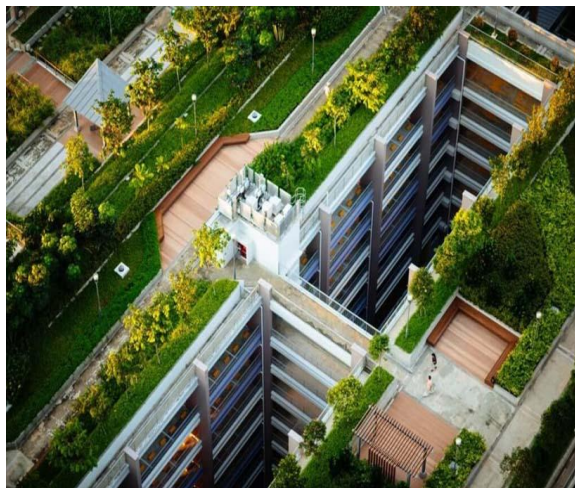


Figura 124 Cubierta vegetal. Fuente: cmyk-arq.es





Figura 125. Integración de la vegetación en la edificación, imágenes Edificio Valley. Fuente: *construible.es*.

Por tanto, utilizar plantas en el propio diseño de una edificación permite ayudar en la mitigación del espacio urbano y a su vez adaptar y viabilizar resiliencia de las construcciones frente a los impactos derivados del cambio climático. La implicación e involucración de la naturaleza dentro del propio proyecto edificatorio mejora el confort y bienestar interior y la eficiencia energética del espacio, permitiendo reducir la necesidad de sistemas de refrigeración en verano y de calefacción en invierno.

PATRIMONIO CULTURAL.

En relación al patrimonio cultural, es determinante analizar cuáles serán los riesgos que pueden estar planteando los efectos del cambio climático, según tipo de amenazas, para determinar el posible deterioro físico sobre los bienes patrimoniales que se encuentran dentro de las ciudades y los pueblos, integrando medidas de recuperación y conservación que aseguren la pervivencia del patrimonio cultural de las áreas urbanas, en particular las de interés turístico como elementos de identidad de edificado.

En este sentido resulta clave identificar y sistematizar las amenazas climáticas, tipificar las acciones de adaptación al cambio climático, y caracterizar los impactos al patrimonio edificado según tipo de amenazas, para determinar el posible deterioro físico sobre los bienes patrimoniales.

En un contexto mundial de variabilidad climática que repercutiría en el incremento de la vulnerabilidad del legado cultural y la actividad turística asociada a él, resulta indispensable promover su conservación, la adecuación de las estructuras a los efectos del cambio climático y su promoción social, todo ello desde el respeto histórico. Para cumplir con este propósito, es preciso integrar un conjunto de medidas que aseguren la pervivencia del patrimonio cultural y etnográfico de las áreas urbanas, en particular las de interés turístico con el propósito de conservar e incluso recuperar la idiosincrasia de un lugar.



En la actualidad, muchos entornos urbanos del planeta con valores culturales excepcional son vulnerables a los impactos derivados del calentamiento global, como por ejemplo las inundaciones cada vez más recurrentes en ciudades como Venecia (Italia).



Figura 126. *La supervivencia del patrimonio cultural urbano (especialmente el costero) depende de mitigar los efectos del cambio climático.
Inundación histórica de la Plaza de San Marco (Venecia), 2019. Imagen de www.tgtourism.tv*

Ante un panorama global donde las variables climáticas se verán gravemente alteradas, es preciso poner de manifiesto que el nivel constructivo las edificaciones con valor histórico y cultural pueden ser una de las estructuras urbanas más vulnerables ante el cambio climático. Originalmente fueron diseñados en un marco climático distinto en relación al proyectado en las próximas décadas, no estando adaptadas a los impactos de dicho fenómeno y corriendo el riesgo de degradarse e incluso desaparecer.

Al considerar el patrimonio cultural urbano no solo incrementa la resiliencia del territorio sino que también adecua las edificaciones para reforzar la salud y la integridad física de las personas. Los factores que pueden influir en la conservación de un elemento patrimonial son:

- Las presiones debidas al desarrollo.
- Los factores medioambientales.
- Los desastres naturales y medidas para afrontarlos.
- Las presiones del turismo y los visitantes.
- El número de habitantes del lugar y del ámbito de protección.

Cabe aquí también destacar que originalmente gran parte del patrimonio cultural de Canarias fue concebido para entornos rurales y que debido al desarrollo urbanístico de las islas en las últimas décadas y que parte de estas estructuras ha quedado encapsulado dentro de las ciudades, escasamente integrado en la dinámica de las urbes, corriendo el riesgo de deteriorarse e incluso desaparecer.



Ante esta perspectiva, el Plan Nacional de Emergencias y Gestión de Riesgos en Patrimonio Cultural, recoge que:

“Las iniciativas para promover su conservación no pueden ceñirse a acciones cuyo objetivo sea únicamente subsanar los efectos que produce el paso del tiempo sino que, por el contrario, es preciso apostar por la implantación de medidas preventivas”.



Figura 144. Foto histórica y estado actual del ámbito de las molinas en Corralejo, testimonio del pasado cerealístico de Fuerteventura, hoy en día absorbido por el desarrollo urbanístico. Fuente: Cabildo de Fuerteventura y Fuerteventura digital.



Figura 127 Patio tradicional canario. Fuente: pinterest.



Figura 1286. Patio tradicional canario. Fuente: Hotel Catalonia Las Vegas. Tipadvisor.es

Elementos o conceptos clave de la Meta.

Diagnóstico de daños. Evitar Tolerar, Resistir, Retirar, Envolverte eficiente. Estrategias pasivas. Materiales eficientes y sostenibles. Gestión de recursos, Patrimonio cultural.



Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Análisis de la trama actual.
- ✓ Participación de la I-VAu en las edificaciones.
- ✓ Densidad y compacidad (envolvente y volumen) de las edificaciones.
- ✓ Tipología, nº de plantas, materiales de las edificaciones.
- ✓ Antigüedad de las edificaciones.
- ✓ Uso de las edificaciones.
- ✓ Orientación de las edificaciones.
- ✓ Localización del patrimonio cultural.
- ✓ Estudio de Soleamiento y vientos predominantes del área de estudio. Análisis de climatología urbana.
- ✓ Usos en plantas bajas y sótanos de edificaciones.
- ✓ Calidad constructiva de las edificaciones, antigüedad, materiales, mantenimiento, uso, eficiencia.
- ✓ Etiquetas de certificado de eficiencia energética de las edificaciones preexistentes.
- ✓ Análisis de la pobreza energética del parque edificado.
- ✓ Sellado del suelo.
- ✓ Zonas vulnerables por riesgos de desprendimiento y deslizamientos.
- ✓ Zonas vulnerables por riesgos de oleaje extremo.
- ✓ Zonas vulnerables por riesgos de inundaciones.
- ✓ Zonas con efecto isla de calor.

Para **obtener esta visión crítica sobre el estado actual del modelo** resulta necesario que la información urbanística del instrumento de planeamiento deba analizar una serie de aspectos para realizar un correcto diagnóstico y enfocar las medidas y propuestas de cara a la ordenación.

La fase de **INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO** deberá proporcionar la suficiente información a partir de unos **elementos de análisis** para detectar las zonas prioritarias



de actuación que presenta el ámbito de estudio y actuación, en cuanto al funcionamiento y eficiencia de dicho modelo. Para esto, el planificador deberá considerar:

- ✓ Analizar las edificaciones ubicadas en zonas sensibles, con posibilidad de sufrir daños debido a los riesgos derivados del cambio climático.
- ✓ Analizar calidad de las edificaciones teniendo presente, su antigüedad, calidad edificatoria y energética con el fin de delimitar zonas de preferencia de intervención.
- ✓ Analizar la trama actual, la participación de la infraestructura verde-azul urbana en los lindes de las edificaciones con el fin de localizar los puntos con necesidades de adecuación para proteger el patrimonio edificado.
- ✓ Analizar la localización de zonas con efecto de ICU, con el objeto de llevar a cabo actuación de renaturalización y adecuación de edificaciones colindantes.
- ✓ Analizar el grado de permeabilidad y sellado de los suelos con el fin de mejorarlo para incrementar la resiliencia frente a posibles daños derivados de los impactos del cambio climático tales como inundaciones.
- ✓ Analizar el estado e integración en el entorno del patrimonio cultural con el fin de proteger la perpetuidad del mismo.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Edificaciones vulnerables por falta de calidad constructiva, falta de eficiencia energética.
- ✓ Áreas de priorización para la renovación edificatoria por ineficiencia energética (1979, 2006, 2020).
- ✓ Edificaciones vulnerables por ubicación (por riesgos e islas de calor, inundaciones, deslizamientos y desprendimientos)
- ✓ Edificaciones con necesidad de actuar en plantas bajas o sótanos frente a los riesgos derivados de CC.
- ✓ Edificaciones vulnerables por baja calidad energética, pobreza energética
- ✓ Edificaciones con densidad inadecuada.
- ✓ Edificaciones enfermas (véase EU4 salud y bienestar).
- ✓ Edificaciones con posibilidad de ubicar sistemas de generación de energía en cubiertas o fachadas.
- ✓ Patrimonio cultural en mal estado, poco integrado o con riesgo a sufrir daños por la acción climática.
- ✓ Plano de conclusión de intervención por fases de prioridad. DEBILIDAD/POTENCIALIDAD: zonas con vulnerabilidad alta y media tres aspectos calidad, zona y densidad.

Estos aspectos que se diagnostiquen pueden ser identificadas como debilidades, pero también como potencialidades y oportunidades para un cambio de rumbo si el planeamiento urbanístico las identifica, e implementa medidas dirigidas para ese cambio desde la ordenación.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Los indicadores se agrupan en varios bloques, **indicadores de evaluación/diagnóstico, de modelo e indicadores de seguimiento**. Unos ayudan a establecer el grado de sostenibilidad y lucha del cambio climático de la situación actual del territorio para establecer prioridades de actuación y los terceros se aplicarán tras establecer las alternativas de ordenación y la ordenación final para analizar si el proceso de ordenación y las intervenciones establecidas hacen del territorio un territorio resiliente y mitigador frente al cambio climático.



Los **indicadores de evaluación**, completan el diagnóstico precisamente porque nos ayudarán a evaluar la situación actual y se acerca o no cumple a los umbrales mínimos de sostenibilidad, requiriendo en su caso una atención prioritaria.

Estos indicadores se presentarán en forma de ficha en el anexo correspondiente de la presente Guía.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND.2	Percepción espacial del verde urbano	>10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	10% de volumen verde en más del 75% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	●	●	●	Secundario
EU-IND.4	Diversidad de arbolado urbano	Criterio 1,5; Cobertura > 100 %.	Criterio 1,5; Cobertura > 100 %. *El valor deseable de diversidad de arbolado dependerán de los criterios paisajísticos adoptados, sin embargo asegurar una diversidad vegetal mínima en la	●	●	●	Secundario
EU-IND.6	Superficie verde por habitante	>10m2/habitante	>15m2/habitante	●	●	●	Secundario
EU-IND.8	Tipología de vivienda	-	-	●	●	●	Primario
EU-IND.17	Calidad de la construcción	-	-	●	●	●	Secundario
EU-IND.18	Optimización de la demanda energética de la edificación pública y privada	> 90 %	-	●	●	●	Secundario
EU-IND.20	Superficie urbana en zona de riesgo	-	0%	●	●	●	Primario
EU-IND.21	Índice de permeabilidad del suelo	> 0,30	> 0,35	●	●	●	Primario
EU-IND.22	Coberturas verdes urbanas	>10% de cubierta y/o fachada verde.	>15% de cubierta y/o fachada verde.	●	●	●	Primario
EU-IND.23	Cobertura arbórea de sombra	10-30% del espacio peatonal.	-	●	●	●	Secundario



EU-IND.25	Amenaza al patrimonio edificado por efecto del cambio climático	-	0% especialmente en las estructuras con mayor	●	●	●	
EU-IND.26	Estado de conservación del patrimonio edificado	-	Conservación del máximo número posible de elementos patrimoniales inventariados y conservados y expuestos según valoración.	●	●	●	Primario
TPB-IND.02	Grado de participación de la IV en el control de riesgos climáticos	Existencia exclusiva de equipamientos públicos y/o uso residencial adaptado.	100 ocupada por elementos de la infraestructura verde.	●	●	●	Secundario
TPB-IND.03	Conectividad ecosistémica de la infraestructura verde	-	-	●	●	●	Primario
TPB-IND.14	Protección de elementos de interés cultural	-	Conservación del máximo número posible de elementos patrimoniales inventariados y conservados y expuestos según valoración.	●	●	●	Secundario
TPB-IND.17	Sostenibilidad del patrimonio	-	Conservación del máximo número posible de elementos patrimoniales inventariados, conservados y grado de sostenibilidad frente a los efectos del cambio climático.	●	●	●	Secundario
MOT-IND-18	Grado de participación de la infraestructura verde en el control de riesgos Climáticos	Existencia exclusiva de equipamientos públicos y/o uso residencial adaptado	100%ocupada por la infraestructura verde.	●	●	●	Secundario
MOT – IND-19	Grado de exposición de la población residente en el ámbito	100%adaptada	0%	●	●	●	Secundario
MOT-IND-20	Participación de la infraestructura verde en la reducción de temperatura	<2,77°C <5°F	-	●	●	●	Secundario
MOT-IND-21	Capacidad de infiltración de Suelo	5mm-25mm	>25mm	●	●	●	Secundario
MOT-IND-22	Protección frente a la subida del nivel del mar	65%-75%	>75%	●	●	●	Secundario



MOT-IND-23	Disponibilidad de la infraestructura verde como refugio	5-12 m2/hab	>12m2/hab	●	●	●	Secundario
MTU-IND.04	Producción local de energía renovable	>80% cobertura de la demanda térmica	80-100% ((Incrementando anualmente mínimo un 10 % del valor base)	●	●	●	Secundario
MTU-IND.08	Consumo energético por habitante	6.000 MWh/hab	4.500 MWh/hab	●	●	●	Secundario
MTU-IND-11	Viviendas con certificación energética	-	40 % de Viviendas Con Certificación A 30 % de Viviendas Con Certificación B 20 % de Viviendas Con Certificación C 10 % de Viviendas Con Certificación D 0% resto de viviendas	●	●	●	Secundario
GDEH28	Variación de la población	----		●	●	●	Primario
GDEH30	Renta media por persona	Al alza		●	●	●	Primario
GDEH39	% de población en el umbral de pobreza	Meta 2030: reducción indicador del 50%		●	●	●	Primario
GDEH40	% de población en riesgo de pobreza severa	Meta 2030: reducción indicador del 50%		●	●	●	Primario
GDEH42	Tipos de vivienda	----		●	●	●	Primario
GDEH43	%Hogares según deficiencia de la vivienda	0%		●	●	●	Primario
FUENTE: Elaboración propia a partir de distintas fuentes							



Adaptación y resiliencia del patrimonio edificado. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Así pues, se establecen unas medidas y propuestas en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ (M/A) Utilización de criterios de soleamiento y ventilación que permitan la captación eficiente de energía y reduzcan la carga energética de la ventilación mecánica.
- ✓ (M/A) Considerar el soporte territorial en el diseño y construcción de la edificación.
- ✓ (M/A) Proyectar envolventes eficientes y sostenibles, fachadas, cubiertas y cimentaciones que den respuesta frente a la acción climática, considerando la problemática concreta de la edificación. Tales como cubiertas y fachadas vegetales, diseños biófilos en las edificaciones. Integración del verde en la edificación con el fin de term regular el espacio.
- ✓ (A) Implantación de sistemas para el almacenamiento, la retención y la reutilización del agua en la edificación (SUDS) para adaptarse a posibles inundaciones.
- ✓ (A) Implantación de cochones verdes y/o suelos permeables en bordes de edificaciones vulnerables con el fin de reducir posibles riesgos de la acción climática en las edificaciones.
- ✓ (A) Utilización de materiales reflectantes, tales como pintura blanca o con efecto albedo para disipar el calor.
- ✓ (A) Conseguir el confort y el bienestar para los usuarios de las edificaciones a través del diseño bioclimático de la edificación.
- ✓ (M/A) Utilización de estrategias pasivas en las construcciones con el fin de alcanzar mayor confort interior y minimizar el consumo de energía.
- ✓ (M,A) Uso de elementos para reducir el consumo de agua. Implantación de sistemas para la captación, recolección y reutilización del agua pluvial (SUDS).
- ✓ (A) Mantenimiento y conservación de los valores del patrimonio edificado como valor cultural que dignifica la sociedad.
- ✓ (A) Proteger y adecuar el patrimonio cultural edificado para su conservación, adaptación y pervivencia ante los efectos del cambio climático.
- ✓ (M/A) Fomentar el autoconsumo de los recursos. Utilización de nuevas tecnologías que ayuden a reducir el consumo y las emisiones.
- ✓ (A) Eficiencia en el proyecto urbano para lograr un confort en las edificaciones. La conservación y el aprovechamiento de materiales y recursos.



- ✓ (M,A) Reconvertir edificaciones infrautilizadas. Aumentar la compacidad y mixticidad en las edificaciones.
- ✓ (A) Reconvertir el uso en planta baja y primera de edificaciones en zonas por riesgo de inundaciones.
- ✓ (A) Configuración del proyecto edificatorio y su entorno inmediato en un diálogo necesario, para conseguir el confort y bienestar para los usuarios.
- ✓ (M/A) Plantear incentivos para la utilización de materiales ecológicos y bajos en carbono para contrarrestar los altos costes de los mismos frente a los tradicionales no sostenibles.

(M=Mitigación /A= Adaptación)



Serecomiendan unos **criterios para la ordenación**, dirigidos al planeamiento urbanístico, en aras a alcanzar la meta aquí descrita.

- ✓ Integración de **estrategias pasivas** para lograr una envolvente eficiente.
- ✓ Crear diseños de edificaciones adaptados a las condiciones climáticas variables.
- ✓ Diseñar las edificaciones para ser resilientes frente a los riesgos del cambio climático.
- ✓ Minimizar la necesidad de dependencia energética y mantener niveles de **confort interior idóneos**, para lo cual ha de privilegiar el entorno, la composición y condiciones de la envolvente, la ventilación, la iluminación natural, el aprovechamiento de los recursos, entre otros.
- ✓ Diseñar para lograr demandas reducidas de calefacción, refrigeración e iluminación, considerando la correcta utilización de materiales y acabados en cuanto a inercia térmica, absorción, emisividad, permeabilidad, textura, albedo etc.
- ✓ Mejorar la mejora de la envolvente mediante la correcta utilización de materiales y acabados eficientes y sostenibles, así como priorizar la reutilización y el reciclaje para lograr una construcción eficiente.
- ✓ Reforzar y proteger del patrimonio cultural y su la identidad.



EU.4 EJE 4: BIENESTAR Y SALUD.



Líneas de análisis:

- EU.4.1. Salud integral.
- EU.4.2. El confort ambiental.
- EU.4.3. Espacios de interacción social: La importancia de los vínculos afectivos.

RETO: Contribuir al fortalecimiento de la salud pública integral y de la calidad vida de la ciudadanía.

Este Eje de integración plantea un enfoque del proceso de redacción de los instrumentos de ordenación urbanística orientado a la acción climática que integre la salud y el bienestar de la ciudadanía en los espacios urbanos desde varias perspectivas: la incidencia individual (o de grupos reducidos), así como la vinculada a visión colectiva.

Desde esta perspectiva, no sólo prestando atención a la epidemiología ambiental, sino también a los sectores de la población más frágiles frente al CC, conscientes desde esta Guía de la importancia de reforzar el bienestar de las personas desde la Acción Climática de manera transversal.

En consecuencia, se realiza un enfoque metodológico del espacio urbano través de tres ejes que orbitan sobre el **Bienestar**: la **Salud Integral**, el **Confort Ambiental** y de los **Espacios de Interacción Social**, incorporando pautas y ejemplos prácticos que permiten comprender las distintas sinergias territoriales, deseando que provoque en las personas profesionales que acudan a esta Guía, la necesidad de una consciencia de una planificación urbana integral, inteligente y ágil que favorezca hábitos de vida saludables y entornos seguros.



Figura1297. Relación metodológica de la Salud Integral, los Espacios de Interacción Social y el Confort Ambiental para fortalecer el Bienestar de las personas desde la planificación urbanística. Elaboración propia.



Y no resulta casual dicho propósito, si se tiene en cuenta que la Organización Mundial de la Salud (OMS), prevé que para el año 2050, el 70% de la humanidad viva en ciudades o pueblos que, si bien mejoran el acceso a la atención sanitaria, resultan espacios urbanos proyectados de forma tradicional que concentran un conjunto de riesgos para la salud de la ciudadanía que se verán incrementados por los efectos del cambio climático.

Concretamente, la alteración de las condiciones climáticas favorecerá la ampliación del ratio de enfermedades transmitidas de forma zoonótica y a través de los recursos hídricos, además del incremento de la vulnerabilidad social debido al aumento de los fenómenos meteorológicos adversos derivados del calentamiento global, lo que ha llevado a la OMS a advertir que, de no corregirse la situación, entre el año 2030 y 2050 el Cambio Climático causará unas 250.000 defunciones adicionales cada año debido al estrés calórico, al incremento de los radios de acción de las enfermedades, la escasez de agua potable y la malnutrición.

Es esencial para la supervivencia humana, en consecuencia, reconocer la relevancia de los impactos globales como una cadena de sucesos que pueden manifestarse en cualquier región de la Tierra y así, consciente de este escenario y del gran potencial que tiene el urbanismo a la hora de revertir la situación y, en lo que aquí importa, reforzar la salud pública, la OMS ha fijado para esta disciplina las siguientes directrices:

- Promover una planificación urbana que propicie los hábitos saludables y la seguridad, mejorando las condiciones de vida en las ciudades, en particular mediante el acceso a viviendas y sistemas de saneamiento adecuados para todos.
- Incorporar a las Comunidades en los procesos decisorios.
- Asegurar que la infraestructura sea accesible a las personas mayores.
- Velar por que las zonas urbanas puedan soportar situaciones de emergencia o desastre.

Paralelamente, la comunidad científica internacional ha advertido que la destrucción de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad han incrementado el riesgo de aparición de enfermedades infecciosas transmisibles al ser humano, como ha ocurrido sin ir más lejos con la crisis mundial derivada del COVID-19, que ha puesto de manifiesto la fragilidad de la sociedad ante una amenaza sanitaria de escala mundial, proporcionando valiosas lecciones sobre cómo afrontar los riesgos vinculados al CC.

En el ámbito estatal, el Ministerio de Sanidad ha elaborado el **Plan Estratégico de Salud y Medioambiente**, cuya puesta en práctica pretende; *“mejorar la calidad del hábitat y disminuir los riesgos ambientales de las ciudades en la salud de las personas”*, considerando a la planificación urbanística y la ordenación territorial como elementos claves por su capacidad de influencia en; *“las decisiones que toma la población en lo que se refiere a estilos de vida más saludables, como por políticas que disminuyan la contaminación y mitiguen el impacto en el cambio climático y sus consecuencias”*.



De la misma forma, el **Observatorio de Salud y Cambio Climático del Gobierno de España** ha evidenciado científicamente que la aceleración del calentamiento global ha variado la estacionalidad de pólenes alergénicos, alterando la distribución geográfica de vectores de enfermedades infecciosas e incrementado el número de defunciones ligadas a las olas de calor (Confalonieri et al. 2007).

También en la esfera Local, la **Fundación del Colegio de Médicos de Las Palmas** ha manifestado su preocupación por el Cambio Climático debido al impacto negativo que tendrá sobre la salud de la ciudadanía canaria, destacando la posibilidad de enfrentar este fenómeno a través de dos prismas; desde una óptica individual para influir en el comportamiento humano y desde la responsabilidad como colectivo contaminante.

Y una vez más, para poder hacer frente a este reto sin precedentes en la historia de la humanidad, **la planificación y el desarrollo urbanístico es una poderosa herramienta, ya que considerado desde esta perspectiva, tiene la capacidad de configurar el territorio de manera saludable, sostenible e inclusiva, fortaleciendo la resiliencia de las personas y la solidaridad intergeneracional.**



DATO INFORMATIVO: CARTA DE OTTAWA PARA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD, (OMS).

“La promoción de la salud consiste en proporcionar a los pueblos los medios necesarios para mejorar su salud y ejercer un mayor control sobre la misma. Para alcanzar un estado adecuado de bienestar físico, mental y social, un individuo o grupo debe ser capaz de identificar y realizar sus aspiraciones, de satisfacer sus necesidades y de cambiar o adaptarse a medio ambiente.

La salud se percibe pues, no como el objetivo, sino como una fuente de riqueza de la vida cotidiana.

Se trata por tanto de un concepto positivo que acentúa los recursos sociales y personales así como las aptitudes físicas.

Por consiguiente, dado que el concepto de salud como bienestar trasciende la idea de formas de vida sanas, a promoción de la salud no concierne exclusivamente al sector sanitario” (Ginebra, 1986).

Por ese motivo, en esta Guía se propone un acercamiento metodológico que incorpora de manera integral la salud y el bienestar en el planeamiento urbanístico, con el propósito de dar unas pautas a las personas responsables de la redacción de los instrumentos de ordenación urbanística de Canarias que les ayude a adoptar modelos de ordenación que impulsen la creación o reconversión de las ciudades y pueblos canarios hacia espacios que combinen el equilibrio psicosomático (la interrelación del cuerpo y la mente) y las relaciones sociales como parte de la estrategia basada en el incremento de la resiliencia de la sociedad frente al CC.

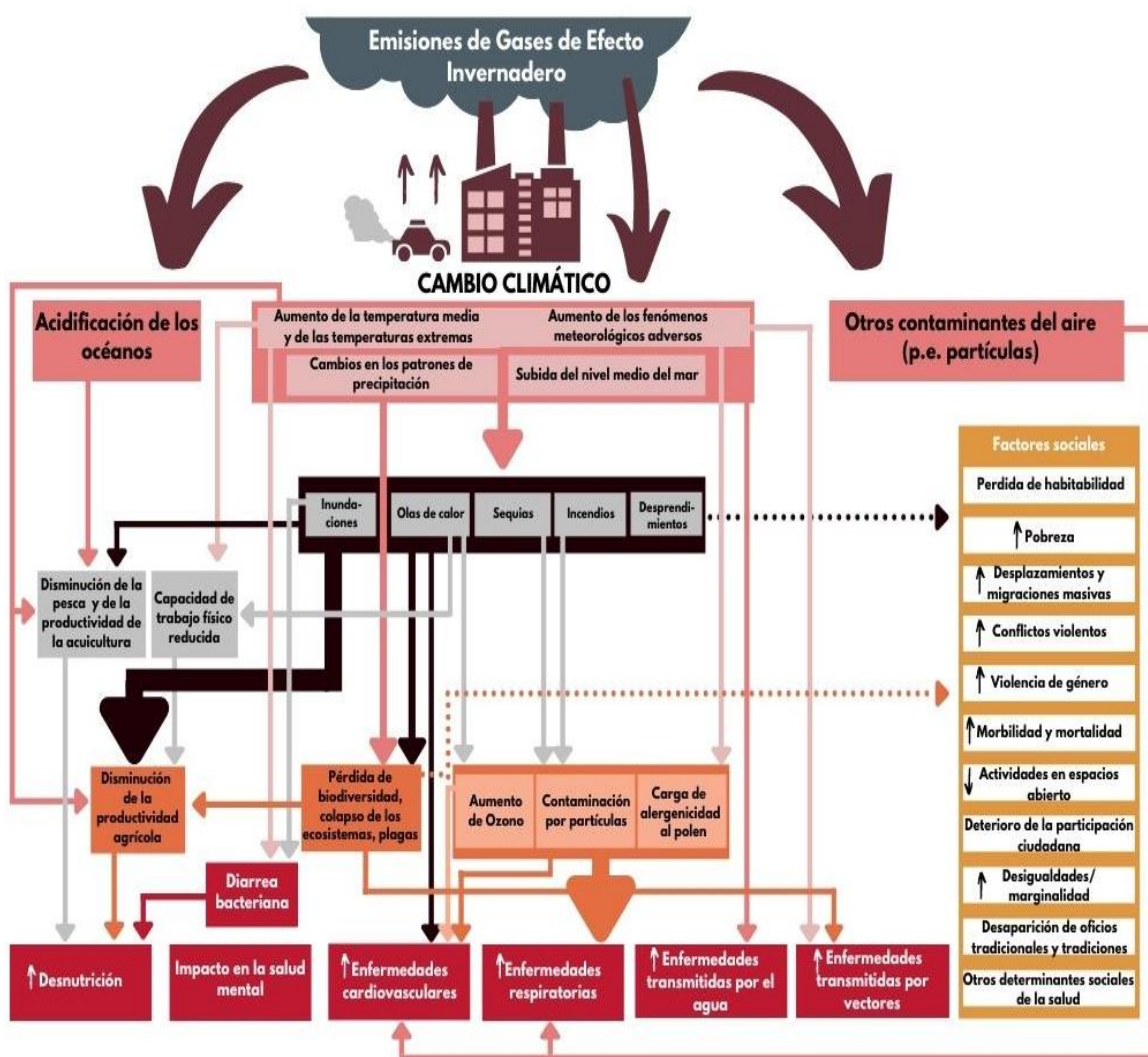


Figura130. Relación entre emisiones GEI, cambio climático y salud. Elaboración propia a partir de la publicación “Responder a los riesgos para la salud del cambio climático en Europa”¹⁴, Figura 1, (Watts et al., 2015).

Dicho propósito, además, viene a cumplimentar de manera explícita el **Objetivo 3 (salud y bienestar)** de la **Agenda 2030**: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”.

EL ACERCAMIENTO AL ANÁLISIS METODOLÓGICO: LA CONCEPCIÓN DE LA SALUD MÁS ALLÁ DE LA AUSENCIA DE ENFERMEDAD.

En términos de salud pública, es relevante analizar desde la perspectiva climática y del planeamiento urbanístico un modelo de ordenación que permita cubrir las cuestiones relativas al estado de salud de la población.

Interesa, sin ir más lejos, tomar conciencia del vínculo existente entre problemas de salud y situaciones de exclusión social, especialmente considerando la población más

¹⁴ European Environment Agency (2021): “The Lancet Countdown on Health and Climate Change: Responding to the health risk of climate change in Europe”. Recurso web disponible en: [www.lancetcountdown.org]. Última visita: septiembre de 2021.

vulnerable, el aumento de los desplazamientos climáticos o solastalgia¹⁵ (Glenn Albrecht, 2005) en las personas, ante el miedo de ser afectada por algún fenómeno meteorológico adverso.



Figura1319. Determinantes de la salud. Fuente: elaboración propia a partir del Modelo holístico de Laframboise (1973) y desarrollado posteriormente por Marc Lalonde (1974).

El estudio pormenorizado de los entornos urbanos puede ayudar a comprender el marco físico y cultural en el que se mueve una población determinada y, por tanto, entender sus demandas y exigencias, así como su concepción del bienestar.

Los resultados obtenidos pueden suponer una herramienta fundamental a la hora de implementar medidas de mitigación y adaptación al CC con el propósito de mantener y mejorar la salud pública en las ciudades y en los pueblos a través del planeamiento urbanístico.

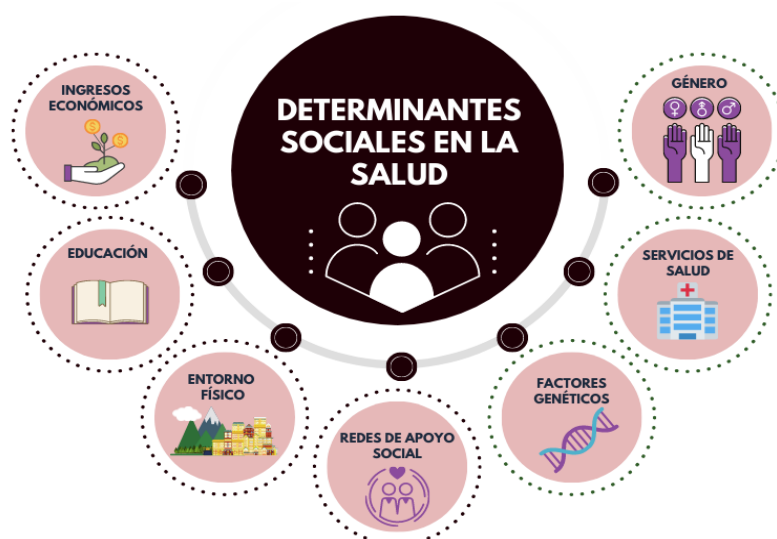


Figura13250. Determinantes sociales en la salud. Fuente: elaboración propia a partir de la OMS (2005).

¹⁵Albrecht, G. et al. (2007): "Solastalgia: the distress caused by environmental change". Australasian Psychiatry, Vol. 15 Supplement. Recurso web disponible en:[www.hpaf.co.uk]. Última visita: junio de 2021.



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



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



EU.4.1 Línea 1: Salud integral.

La **interdependencia entre personas** es un rasgo propiamente humano y, por término general, hay dos etapas de la vida en que se necesita de cuidados por parte de otras personas para desenvolverse en la vida cotidiana y para poder realizar tareas básicas diarias: la infancia y la vejez, reuniendo el archipiélago canario, ya en el año 2019, un índice de dependencia del 41,15% de la población.

Además de estos dos momentos vitales, hay otros aspectos que pueden afectar a la capacidad de desarrollar actividades con normalidad y, en este sentido, el VIII Informe de 2018 de la Fundación FOESSA ha analizado las personas que, debido a problemas de salud, presentan limitaciones para la realización de las actividades de la vida diaria, señalando que el 5,9% de la población presenta alguna limitación de su autonomía funcional, siendo un 2,7% las personas afectadas por limitaciones graves, constituyendo un dato esclarecedor en este sentido que la cantidad de solicitudes de prestación a la dependencia, a comienzo de 2019, casi alcanzara la cifra de 50.000.

Las circunstancias descritas, aunque no lo parezca, también pueden ser corregidas a través del planeamiento urbanístico, esto es, a través de un modelo de ordenación que haga más inclusiva nuestras ciudades y poblaciones para la salud de las personas, habilitando espacios urbanos más amables y que inviten a la medicina preventiva; la práctica habitual de ejercicio físico.

Es por ello que esta Línea de análisis persigue a través del planeamiento urbanístico la consecución de la siguiente:

META 1

Garantizar desde la planificación urbanística hábitos de vida saludable y espacios resilientes.

*La percepción de la salud urbana desde un enfoque individual
o de pequeños grupos*

Esta Meta explora los elementos que configuran el espacio urbano como una herramienta potencial que invite a la ciudadanía a la práctica de actividades en el exterior y del ejercicio físico, contemplando el equilibrio físico y mental desde la dimensión individual o de pequeños grupos, como por ejemplo, comunidades vecinales, entornos laborales, áreas comerciales abiertas, etc.

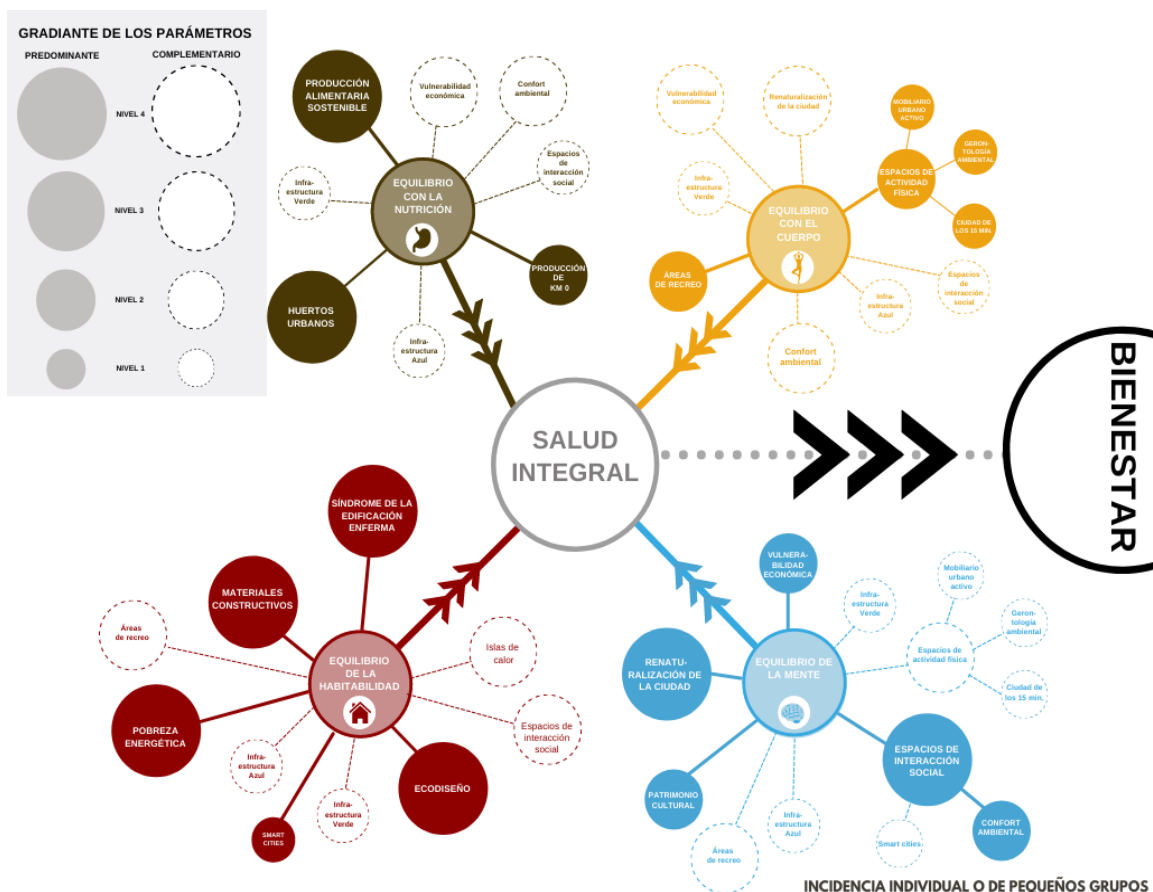


Figura 151.Diagrama del modelo para evaluar la Salud Integral urbana de un Plan desde la dimensión individual o de pequeños grupos. Elaboración propia.

Para una mejor interpretación del objetivo perseguido por esta Meta, es recomendable atender a los siguientes conceptos:



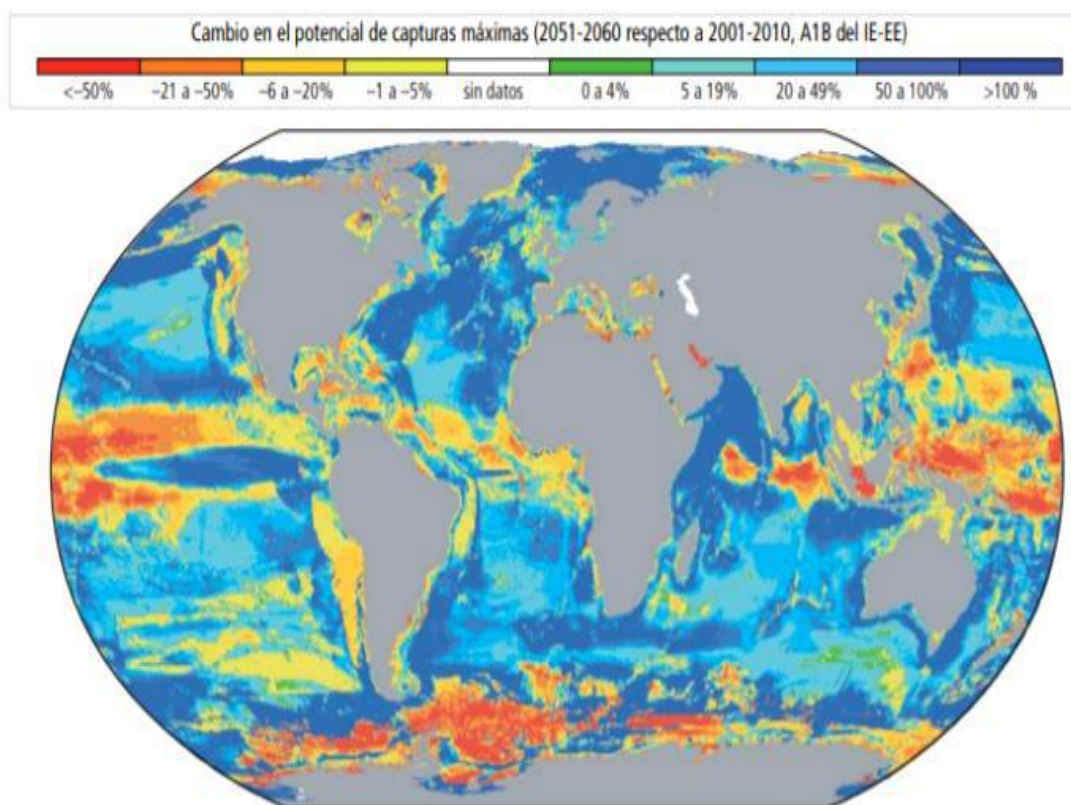
Equilibrio de la nutrición:

El equilibrio nutricional se encuentra determinado por una alimentación variada y nutritiva, repercutiendo positivamente en el cuerpo humano por sus beneficios en la salud, en la actividad física e intelectual.

Es relevante abordar la importancia del uso del espacio urbano para generar espacios dedicados al cultivo de alimentos de forma sostenible y asequible para la ciudadanía.



a)



b)

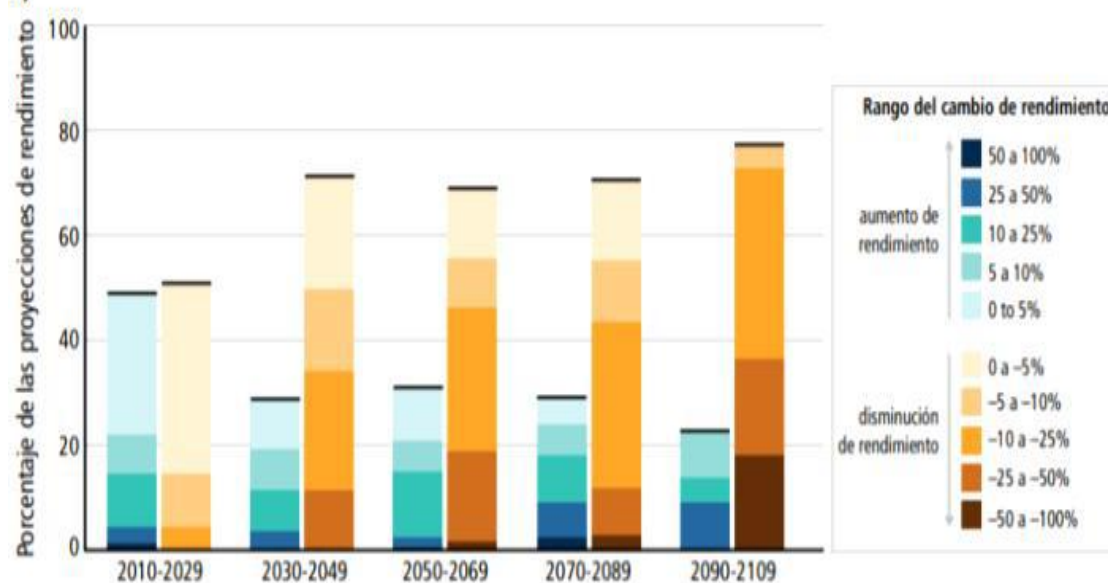


Figura 133. Riesgo del cambio climático en la producción de alimentos (a- capturas de especies marinas y b- rendimientos de los cultivos). Proyección 2010-2109.

Fuente: Cambio climático 2014. Informe de síntesis (IPCC).

Ante este escenario, se propone que a través del planeamiento urbanístico se fomente la **seguridad alimentaria**, señalándose como ejemplo de experiencias previas la “ciudad comestible” de Andernach (Alemania), que ha reconvertido espacios disfuncionales, parques y jardines públicos, en **huertos urbanos ecológicos**, donde



la cooperación ciudadana resulta indispensable y cuya producción está disponible para la alimentación de todas las personas que lo necesiten.



Figura 134. Huerto urbano en el foso del castillo de Andernach. Fuente: Ecoavant. Instituto Goethe.

Además, dichos huertos urbanos tienen múltiples beneficios para la lucha contra el Cambio Climático, ya que se constituyen en auténticos sumideros de carbono y reguladores del clima urbano, reduciendo el coste de mantenimiento de los espacios libres (debido a la colaboración e intervención ciudadana), contribuyendo a la seguridad alimentaria y al incremento de la producción de alimentos sostenibles.

Y no sólo eso, su previsión por parte del planeamiento urbanístico acarrea la ampliación de la superficie permeable del espacio urbano, el rescate del patrimonio cultural y la incorporación de espacios en desuso a la relación social, pudiendo constituirse en un elemento más de la infraestructura verde de los pueblos y ciudades, reforzando el protagonismo estratégico de los corredores ecológicos.



Equilibrio del cuerpo:

Según el proyecto de la **Red Internacional de Actividad Física y Medio Ambiente** (IPEN), la inactividad física ocasiona anualmente más de 5 millones de defunciones a nivel mundial, escenario que se podría reconducir desde la planificación urbanística a través de los modos de transporte no motorizado y de espacios libres de proximidad que inviten a la ciudadanía a la práctica del ejercicio físico al aire libre, esto es, para cumplir con las recomendaciones de la OMS: *“realizar 30 minutos diarios de alguna actividad física reduce el riesgo de mortalidad prematura”*.

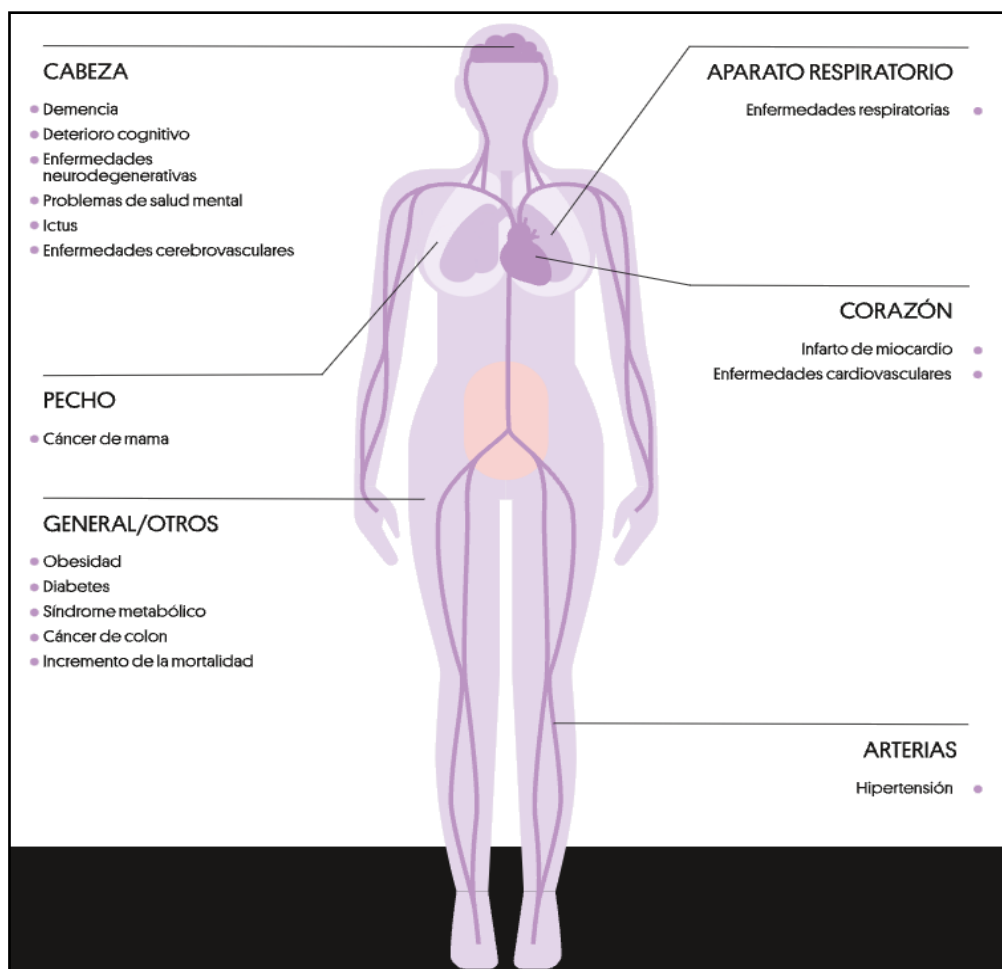


Figura 135. Efectos en la salud por la falta de la actividad física.

Fuente: Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal). <https://www.isglobal.org>

Para lograr este objetivo, es fundamental que los espacios urbanos, a través de la planificación urbanística, generen suficiente atractivo e inviten a la práctica de deportes al aire libre de manera segura, lugares de encuentro cuya distancia, además, haga que la ciudadanía opte por acudir a los mismos a pie o en vehículos sostenibles, apostando por una red eficiente de carriles bici y de zonas peatonales.



Figura 1365. Ejemplo de un área natural de juego. Speeldernis, Países Bajos © Sigrun Lobst.

Fuente: www.urbangreenbluegrids.com



Además, este tipo de propuestas en la ordenación urbanística implica una mayor superficie para desarrollar actividades al aire libre, permitiendo un aumento de la distancia social de la ciudadanía ante enfermedades como la COVID-19, pudiendo evitar medidas tan drásticas para la salud física y mental como los confinamientos.

Por último, es evidente que en caso de que el agua sea un elemento presente en el diseño de estos espacios, es fundamental llevar a cabo de forma regular su control sanitario para evitar vectores de enfermedades relacionadas con los recursos hídricos, dotándolos en cualquier caso no sólo de mobiliario urbano deportivo, sino de áreas de esparcimiento para el cuerpo y la relajación, íntimamente ligados al equilibrio mental.



Figura 137. Ejemplo de mobiliario activo urbano. Proyecto de Ordenación Paisajística del Bulevar Louis Pasteur y de los espacios públicos principales del Campus Universitario de Teatinas (Málaga).

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl.



Equilibrio de la habitabilidad:

Considerando el diseño biofílico¹⁶ de las edificaciones y su relación con los espacios exteriores, resulta imprescindible integrar esta perspectiva sobre los elementos constructivos, los materiales y las soluciones sostenibles, prestando especial atención al **Síndrome de los Edificios Enfermos (SEE)**, definido por Cascales Monreal, M.¹⁷ como las; “situaciones en las cuales los ocupantes de un edificio experimentan problemas de salud que provocan un discomfort, absentismo y baja productividad. Estos problemas parecen estar motivados por factores relacionados con el ambiente del edificio, factores psicosociales y características de los ocupantes”.

¹⁶DEFINICIÓN DE URBANISMO BIOFÍLICO: “Diseño de ciudades con techos, paredes y balcones verdes para acercar la naturaleza a las partes más pobladas de las ciudades, a fin de proporcionar una infraestructura verde y beneficios para la salud de las personas”. Glosario del IPCC. (Véase también eje de integración: EU.1. Naturaleza como aliada).

¹⁷CASCALES MONREAL, M. (2009): “Determinación del síndrome del edificio enfermo”. Universidad de Huelva. Disponible en: [http://www.rabida.uhu.es/dspace/]. Última visita: septiembre de 2020.



Tabla 3. Características comunes de una edificación enferma. NTP 289. NTP 289. Síndrome del edificio enfermo: factores de riesgo (Gobierno de España) y OMS.

CARACTERÍSTICAS DE LAS EDIFICACIONES ENFERMAS	■ Casi siempre tienen un sistema de ventilación forzada que generalmente es común a todo el edificio o a amplios sectores y existe recirculación parcial del aire. Algunos edificios tienen la localización de las tomas de renovación de aire en lugares inadecuados mientras que otros usan intercambiadores de calor que transfieren los contaminantes desde el aire de retorno al aire de suministro. ■ Con frecuencia son de construcción ligera y poco costosa. ■ Las superficies interiores están en gran parte recubiertas con material textil, incluyendo paredes, suelos y otros elementos de diseño interior, lo cual favorece una elevada relación entre superficie interior y volumen. ■ Practican el ahorro energético y se mantienen relativamente calientes con un ambiente térmico homogéneo. ■ Se caracterizan por ser edificios herméticos en los que, por ejemplo, las ventanas no pueden abrirse.
--	--

En ese sentido, la OMS identifica una edificación enferma si más del 20% de las personas que ocupan el edificio muestran dolencias y/o enfermedades.

Por esta razón, la **NTP 289** (*Síndrome del edificio enfermo: factores de riesgo*) propone estudiar en las edificaciones aspectos como los **contaminantes ambientales, olores, iones, iluminación, ruido, vibraciones, ambiente térmico, humedad relativa, ventilación y los factores psicosociales**.



Equilibrio de la mente:

Cada vez son más numerosos los estudios que evidencian los beneficios de los espacios urbanos de convivencia ligados a la naturaleza y su vínculo con la reducción del estrés psicológico.

Sin ir más lejos, en el año 2004 la Universidad de Lund (Suecia), analizó el riesgo de padecer trastornos mentales y determinó que la tasa de depresión se encuentra estrechamente conectada al número de habitantes (cuanto mayor es la población de una ciudad, mayor será la probabilidad de padecer depresión).

Por su parte, en 2011 el Instituto Universitario de Salud Mental Douglas de Montreal (Canadá), advierte que en comparación con las zonas rurales, el vivir en espacios altamente urbanizados incrementa hasta casi el doble la tasa de esquizofrenia, un 39% los trastornos del estado del ánimo y un 21% la probabilidad de padecer ansiedad¹⁸.

En consecuencia, desde este punto de vista también resulta conveniente renaturalizar los espacios urbanos con abundantes zonas verdes para reducir las enfermedades psicosomáticas, promoviendo actividades de ocio al aire libre como por ejemplo, la práctica de deportes, paseos, fotografía, zonas de juegos, áreas de recreo para

¹⁸ INSTITUTO UNIVERSITARIO DE SALUD MENTAL DOUGLAS. (2011). "Stress in the city: Brain activity and biology behind mood disorders of urbanites". Disponible en: [<http://www.sciencedaily.com>]. Última visita: octubre de 2020.



mascotas, solárium..., y que a su vez, asumirán el valor añadido de incrementar los lugares de interacción social.

Y de nuevo, desde esta perspectiva, contamos con experiencias de otras muchas ciudades altamente urbanizadas y con un gran abanico étnico y cultural, que han efectuado una planificación y ejecución de proyectos para impulsar su sostenibilidad y a su vez, han supuesto lugares de encuentro social.

Un ejemplo práctico lo compone el conjunto de proyectos londinenses denominado *Bankside Urban Forest*, que entre sus múltiples estrategias destaca las mejoras de la ciudad considerando la interacción de residentes locales, empresas, administración y la propiedad privada.



Figura 1387. Huerto urbano de Union Street. Fuente: www.architectsjournal.co.uk

En definitiva, aprovechar la planificación urbanística como una herramienta a través de la cual proyectar, renovar o ejecutar espacios urbanos de nuestras ciudades y poblaciones que, con un clima anual que ya de por sí invita a ello, provoquen a la ciudadanía la práctica de actividades sociales en el exterior y del ejercicio físico al aire libre, contribuyendo así al equilibrio físico y mental de nuestra sociedad individual y conjuntamente, como por ejemplo, comunidades vecinales, entornos laborales, áreas comerciales abiertas, etc.

Elementos o conceptos clave de la Meta.

Nutrición, Actividad física, Habitabilidad, Espacios de convivencia, Diseño biofílico, Multifuncionalidad del espacio urbano.



Salud integral. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Espacios urbanos disfuncionales.
- ✓ Huertos urbanos.
- ✓ Espacios libres que integran la naturaleza (parques, jardines, avenidas, etc.).
- ✓ Proximidad a zonas naturales (playas, espacios naturales protegidos).
- ✓ Ciudad de los 15 minutos (disponibilidad y seguridad del carril bici, zonas peatonales, etc.).
- ✓ Infraestructuras deportivas y/o mobiliario urbano destinado a la práctica de deportes.
- ✓ Infraestructuras con potencial a padecer el síndrome de la edificación enferma (por materiales, diseño, antigüedad, disfuncionalidad, etc.).
- ✓ Lugares de relación social, tanto naturales como de carácter antrópico (playas, parques, zonas comerciales abiertas, etc.).
- ✓ Problemática actual (ambientales, sociales, económicos, etc.).

A la hora de que las personas responsables de la redacción de los instrumentos de planeamiento lleven a cabo su análisis desde esta perspectiva, es importante considerar tanto las características físicas del medio en el que se insertan las personas, como las interacciones entre las relaciones humanas con el entorno, considerando recomendable la posibilidad de crear mesas de trabajo con profesionales del sector dentro del proceso de participación ciudadana.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Grado de vulnerabilidad de las personas considerando la nutrición, la actividad física, la habitabilidad (y su disponibilidad) y los espacios de convivencia, todo ello prestando especial atención a los potenciales impactos del cambio climático.

**INDICADORES****EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO**

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
TPB-IND-01^A	Grado de naturalización.	(*)	-	●	●	●	Primario
TPB-IND-02^A	Grado de participación de la infraestructura verde en el control de riesgos climáticos.	Existencia exclusiva equipamientos públicos y/o uso residencial adaptado.	100% ocupado por la I.V.	●	●	●	Primario
TPB-IND-03^A	Conectividad ecosistémica de la infraestructura verde.	100% de la Red conectada Internamente	100% de la Red conectada Externamente	●	●	●	Secundario
TPB-IND-04^A	Disponibilidad hídrica.	-	100 % de los recursos hídricos recuperados.	●	●	●	Primario
TPB-IND-05^A	Balance hídrico.	-	100 % o la totalidad de los recursos hídricos de salida = 100 % o la totalidad de los recursos hídricos de entrada.	●	●	●	Secundario
TPB-IND-06^A	Proporción de masas de agua de buena calidad.	-	100% de las aguas con buena calidad.	●	●	●	Primario
TPB-IND-07^A	Vertidos y control de la calidad del agua litoral.	95-100% en entornos urbanos	100% en entornos urbanos	●	●	●	Primario

^A Estos indicadores se encuentran reflejados en la línea de análisis TPB.1.1 La infraestructura verde y azul: La retórica de un ciclo.

Además de los indicadores propuestos del Área temática Territorio, Paisaje y Biodiversidad, también se propone considerar los vinculados al resto de los ejes de [Eco] sistema urbano.

Se debe entender a la salud como un elemento transversal e inherente al desarrollo urbano basado en la sostenibilidad y de cara a favorecer una transición ecológica justa y resiliente frente a los efectos del cambio climático.



Salud integral. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Así pues, se establecen unas medidas y propuestas en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta.

Estas medidas son complementarias a las propuestas en la línea de análisis EU.4.2 Confort Ambiental.

A saber:

- ✓ (A). Se considerará el desarrollo de una Red de la infraestructura verde-azul que conecte ambientalmente la ciudad con su entorno, considerando la diversidad funcional.
- ✓ (A). Se potenciará los huertos urbanos y el acceso a las personas que quieran participar en dicha dinámica, partiendo bajo los principios de los agrosistemas sostenibles.
- ✓ (A). Se dotará de multifuncionalidad a los espacios urbanos disfuncionales, con actuaciones que priorizarán las Soluciones basada en la Naturaleza.
- ✓ (A). Intervención en los espacios, infraestructuras y/o edificaciones que sean perjudiciales en la salud integral de las persona.
- ✓ (M/A). Se promoverá la actividad física, tanto de manera activa (mobiliario urbano deportivo, centro de deportes,...) como pasiva (aumentos de la zonas peatonales, ampliación de la red de carriles bici,...).
- ✓ (A). En muy importante involucrar a la ciudadanía y los agentes implicados en los procesos de transformación urbanística. proceso sea integral, cooperativo y transparente.

(M=Mitigacion /A= Adaptación).



EU.4.2 Línea 2: Confort ambiental.

El *Confort Ambiental*, como concepto subjetivo que expresa el bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a la actividad que desarrolla y el espacio que le rodea, se encuentra en gran medida lastrado por su ambigüedad y variabilidad a lo largo de la evolución humana, al estar sometida su consideración en todos los momentos y en gran medida al grado de desarrollo social y a las necesidades cambiantes de la humanidad a lo largo de la historia.

También se ha abordado este término como la **percepción externa instantánea de las personas sobre el medio circundante, pudiendo influirles positiva o negativamente en su bienestar, salud y comodidad física y/o mental.**

En las últimas décadas, numerosas publicaciones han postulado sobre la importancia de aplicar la transversalidad en los estudios del clima urbano, el confort de la ciudadanía y el urbanismo como consideraciones básicas en ciudades saludables.

En este sentido, la OMS considera que: *“la salud es un estado de completo del bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”*¹⁹.

Desde la óptica estatal, se subraya el papel de la **Red Española de Ciudades Saludables** (RECS), que considera la ordenación territorial y urbana como una herramienta para mejorar la vida de las personas, reivindicando que una buena salud de los habitantes es un indicador de que el ecosistema urbano ha conseguido un desarrollo sostenible²⁰.

Hoy en día es patente la importancia del *confort ambiental* en la salud pública, comenzando a ser una variable a considerar en la planificación urbanística, por lo que desde esta Guía se considera necesario abordarla mediante esta Línea de análisis, fijando a través de la misma la consecución de la siguiente:

META 1

Reforzar la resiliencia del conjunto de la ciudadanía ante los factores de riesgo derivados del cambio climático.

La percepción de la salud urbana desde un enfoque colectivo

Para poder integrar el Confort Ambiental en el planeamiento urbanístico, se ha considerado oportuno ofrecer a las personas o profesionales que acudan a esta Guía,

¹⁹ Organización Mundial de la Salud (suplemento de la 45ª edición, 2006). “*Constitución de la Organización Mundial de la Salud*”. Recurso web disponible en: [<https://www.who.int/>]. Visitado en mayo de 2019.

²⁰ Red francesa de ciudades sanas de la OMS (2016). “*Urbanismo y salud – ¿qué papel desempeñan las administraciones locales?*” Recurso web disponible en: [<http://recs.es>]. Visitado en mayo de 2019.

una serie de ítems organizados a través de los sentidos, partiendo del; “*Modelo para efectos combinados de variables ambientales sobre las respuestas fisiológicas humanas*” (Nagano y Horikoshi, 2005)²¹.

Así, se han agrupado los distintos parámetros de Confort Ambiental a través de la percepción sensorial, excluyendo el sentido del gusto debido a que se recoge en el **Equilibrio de la Nutrición (Salud Integral)**.

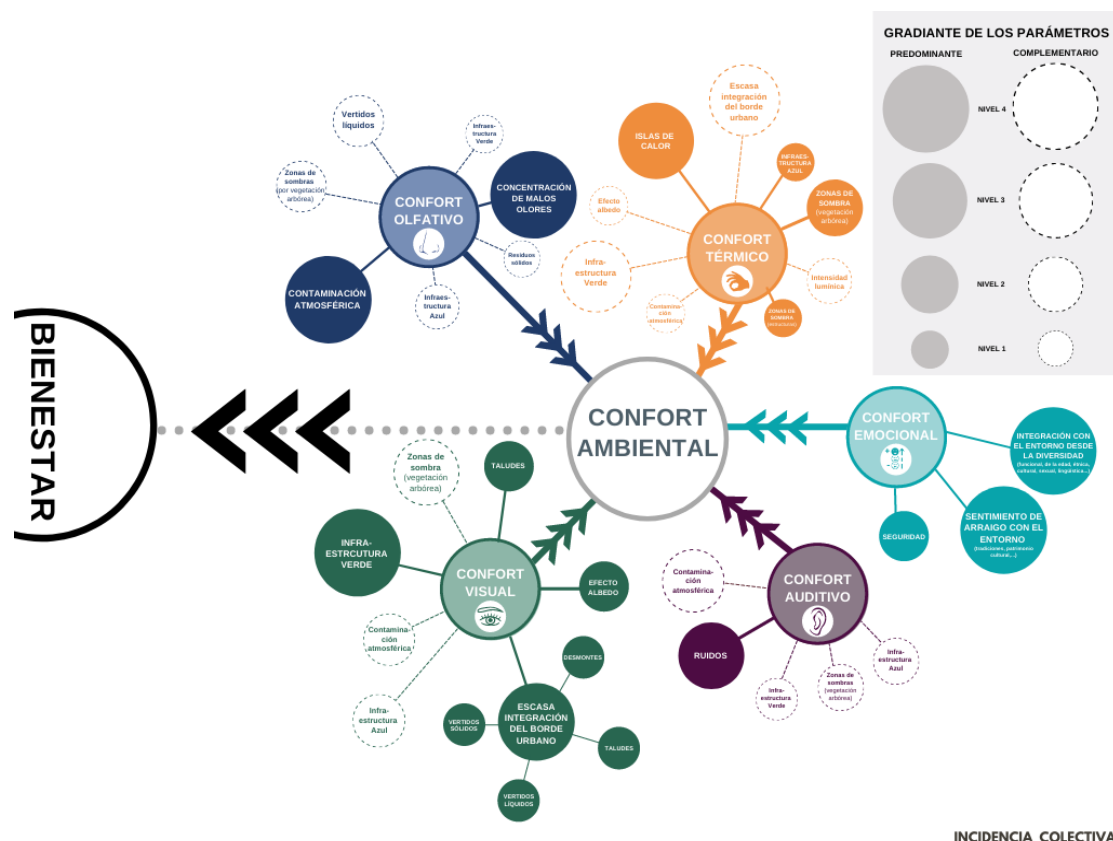


Figura 1398.Diagrama del modelo para evaluar el Confort Ambiental urbano de un Plan desde la dimensión colectiva. Elaboración propia.

Algunos de los parámetros indicados pueden interrelacionarse a su vez en varios sentidos, realizando la distinción entre **predominante** (ostenta un mayor peso sobre un determinado canal sensorial) y **complementario** (a pesar de que el parámetro es predominante en un sentido, también puede percibirse en otro canal).

Así mismo, los parámetros se han categorizado según su incidencia negativa o positiva en base al canal sensorial en el que se encuentre, de manera que los parámetros de signo negativo pueden derivar de los impactos ambientales detectados en el diagnóstico del instrumento de planeamiento de que se trate.

En base a ello, se realiza una propuesta de interrelación de diversos elementos del Confort Ambiental en el espacio urbano, organizados en función de su predominancia teniendo en cuenta los cuatro canales sensitivos:

²¹Tornero, J., Pérez Cueva, A.J., Gómez Lopera, F. (2006). “*Ciudad y Confort Ambiental: Estado de la cuestión y aportaciones recientes*”. Cuadernos de Geografía de la Universitat de València. ISSN 0210-086X, N° 80, 2006, págs. 147-182. Recurso web disponible en: [https://dialnet.unirioja.es]. Última visita: mayo de 2019.



Confort auditivo:

Se afrontan las sensaciones acústicas, teniendo como elemento de partida el sonido ambiental del entorno y cómo se ve alterado por el ruido producido por las actividades antrópicas.

Según la Real Academia Española, el ruido es especificado como “*sonido inarticulado, por lo general desagradable*”, elemento cotidiano en las ciudades y que además de ocasionar interferencias en la comunicación, científicamente se ha demostrado su relación con malestares crónicos (trastornos del sueño, variaciones de la conducta, estrés,...), e incluso enfermedades cerebro vasculares y cardiovasculares.

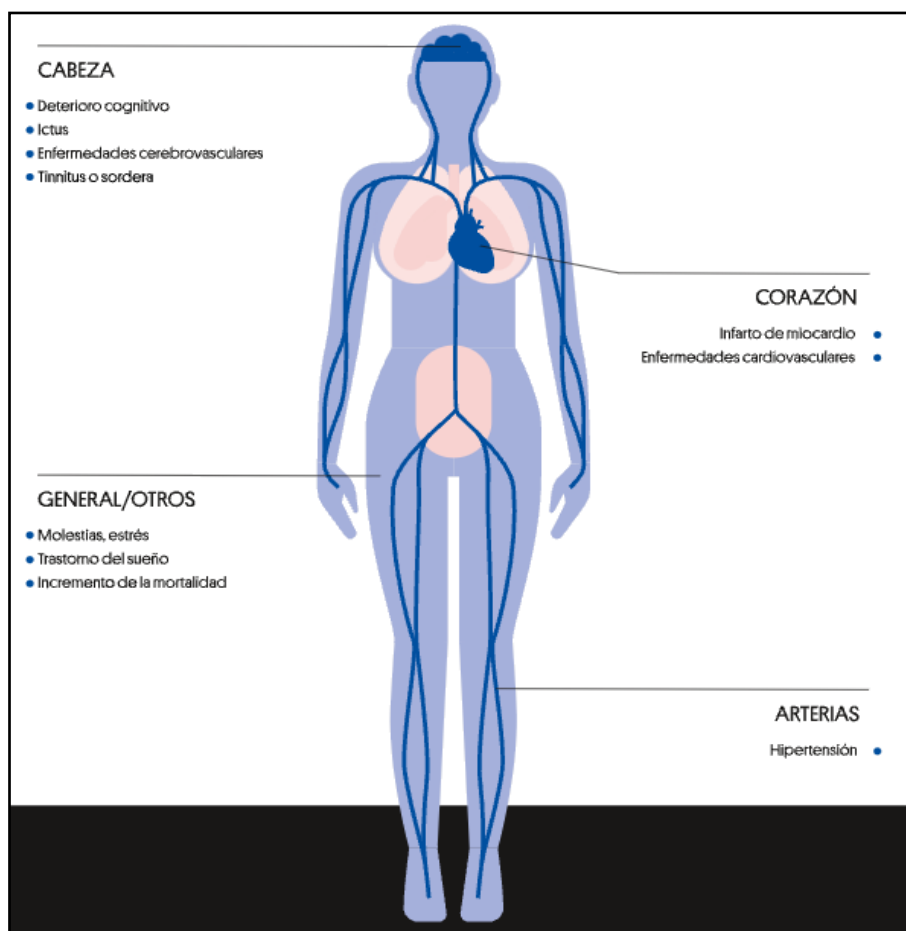


Figura 140. Efectos del ruido en la salud humana. Fuente: Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal). <https://www.isglobal.org>.

Consecuentemente, desde la perspectiva de este canal sensorial, se considera relevante estudiar en la fase de análisis y diagnóstico del planeamiento urbanístico, las actividades e infraestructuras que generan **contaminación acústica** en el ámbito de los pueblos y ciudades con el propósito de minimizarlos e incluso neutralizarlos.

Un ejemplo estratégico para minimizar el ruido urbano consiste en las bandas funcionales de vegetación, pavimento de materiales absorbentes como el asfalto sonorreductor en vías básicas y/o el calmado del tráfico (disminuyéndolo a Km/h e incluso a 20 Km/h).



Figura 14160. Ejemplo de barrera anti ruidos a través considerado en el diseño del espacio público: topología y por vegetación con porte arbóreo. Fuente: Claves para proyectar espacios públicos confortables. Indicador del confort en el espacio público. <https://www.plataformaarquitectura.cl>



Confort olfativo:

Puede definirse como las percepciones recibidas a través del canal olfativo, en el que no solo afecta la percepción del olor, sino también que a través de la nariz se introducen en el organismo sustancias volátiles y material particulado esparcido en la atmósfera que a simple vista no suele ser percibido por el olfato, pero puede originar problemas en el sistema respiratorio e, incluso, afectar a la salud de las personas.

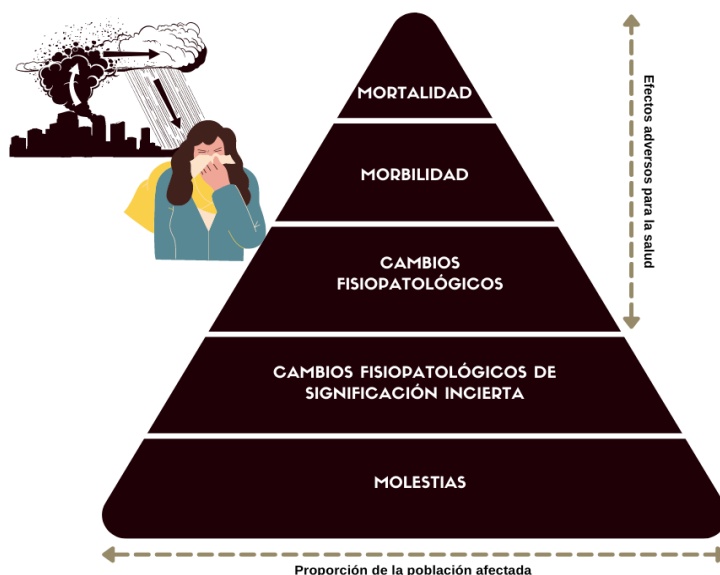


Figura 142. Efectos de la contaminación atmosférica en la Salud. Fuente: Tenías et al.1999. Impactos del Cambio Climático en la Salud (Gobierno de España).

Se propone, por lo tanto, considerar esta variable en la fase de análisis y diagnóstico del planeamiento urbanístico, considerando la información de que se pueda disponer sobre los **gases contaminantes por tráfico rodado, las partículas procedentes de actividades antrópicas, de espacios sin tratar o de la percepción constante de malos olores** del ámbito o espacio urbano donde se pretenda intervenir.



Por ejemplo, para prevenir la polución y sus efectos nocivos en la salud pública resulta necesario identificar las fuentes contaminantes donde se pretende ordenar urbanísticamente, contrarrestándolas a través de la movilidad no motorizada y de los modos de transportes que funcionen con energías renovables, sin ir más lejos o recurriendo a la infraestructura verde, por su funcionalidad y característica purificadora del aire.



Confort térmico:

Tomando como punto de partida la **Norma ISO 7730:2006** (*Ergonomía del ambiente térmico*), el *Confort Térmico* se puede definir como; “la condición de la mente en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico”.

Asimismo, se entiende como neutralidad térmica el punto intermedio entre frío y calor, no interviniendo los mecanismos fisiológicos termorreguladores del cuerpo humano ante una determinada actividad, en la que interviene múltiples factores tales como la temperatura, la humedad, el viento e incluso, el tipo de vestimenta.

Para estudiar la incidencia de estos aspectos y su consideración a la hora de establece el modelo de ordenación de los instrumentos de planeamiento urbanísticos, se propone desde esta Guía analizar en los ámbitos urbanos donde se pretenda intervenir, las **islas de calor**, el **efecto albedo**, las **zonas de sombra** (tanto por vegetación como la proporcionada por las infraestructuras) y la **acción refrigerante de la infraestructura azul**.



Figura 143. Efectos de las islas de calor en la salud. Fuente: www.isglobal.org

En efecto, en nuestras ciudades y poblaciones resulta vital reducir la incidencia de las islas de calor debido a que la ciudadanía con un rango de edad superior a 75 años es especialmente vulnerable al aumento de las temperaturas, con los daños que ello ocasiona en la salud, tal como muestra el siguiente gráfico del Ministerio de Sanidad.

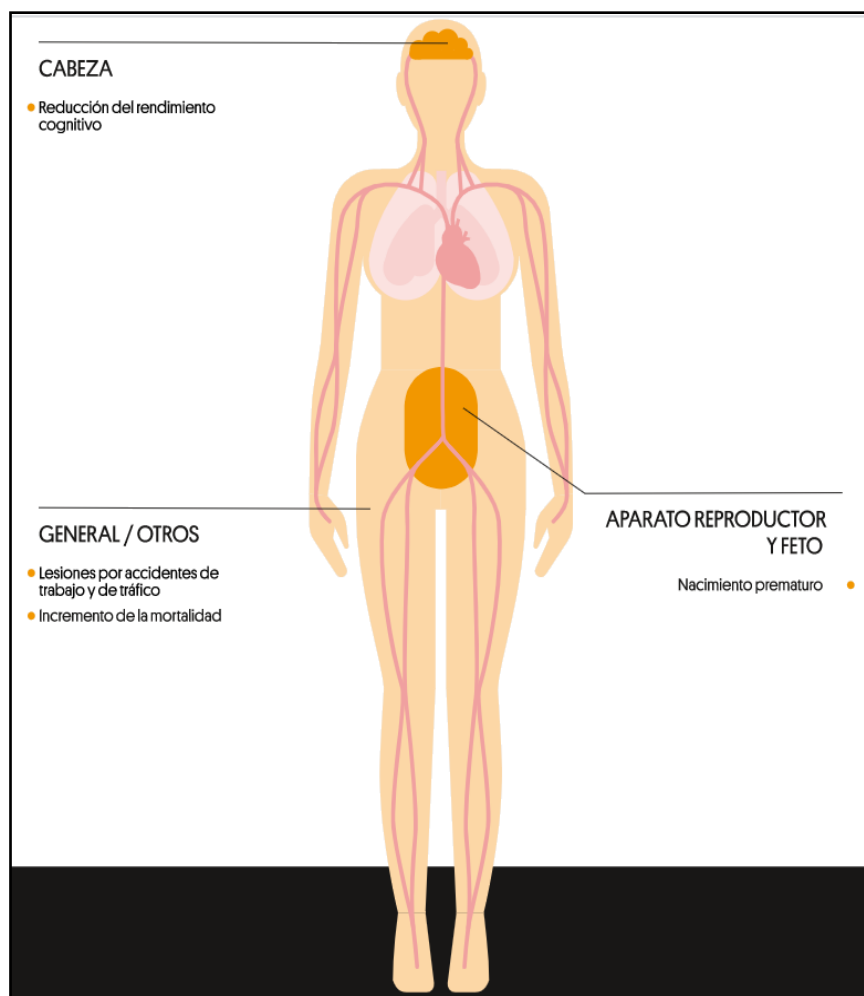


Figura 1443. Efectos del calor en la salud humana. Fuente: Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal). <https://www.isglobal.org>

Al mismo tiempo, el incremento de las temperaturas favorecerá una mayor tasa de mortalidad, morbilidad e impactará negativamente, entre otros aspectos, en la productividad laboral especialmente en las actividades desarrolladas al aire libre.

Por tanto, resulta urgente repensar y configurar los tejidos urbanos bajo **criterios de soleamiento**, apostando por una **red arbolada vinculada a las necesidades de sombra de la infraestructura urbana y de los espacios libres**, así como la **diversificación de la vegetación tanto en su porte como en las especies empleadas**.

En este sentido, se propone desde esta Guía tener en consideración los siguientes parámetros para de la mejora de las condiciones ambientales del arbolado urbano:

Tabla 4. Clasificación de la densidad óptima del arbolado urbano. Fuente: Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el Medio Urbano. Gobierno de España.



BALANCE w/m ²	INTERPRETACIÓN
>150	Muy caluroso
50 a 150	Ligeramente caluroso
-50 a 50	Nivel de Confort
-50 a -150	Ligeramente frío
<-150	Muy frío

Tabla 14. Clasificación de la densidad óptima del arbolado urbano. Fuente: Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el Medio Urbano. Gobierno de España.

PORTE	DIÁMETRO COPA (m)	DISTANCIA ENTRE ÁRBOLES	Nº ÁRBOLES/100 M ²	DENSIDAD ÓPTIMA (DOBLE ALINEACIÓN)
Pequeño	4	4	25	0,50
Mediano	6	8	12,5	0,26
Grande	8	10	10	0,20

Tabla 5. Propuesta para la plantación del arbolado según tipología de calle. Fuente: La Gestión del arbolado viario de Barcelona.

TIPOLOGÍA DE CALLE	ESTRECHA	MEDIA ANCHA	ANCHA
Dimensiones de acera	Inferior a los 3,5 m.	Entre 3,5 y 6 m.	Superior a 6 m.
Tipología de plantación de especies	Porte pequeño	Porte medio	Porte Grande
Distancia mínima entre árboles y faroles	3 m.	4.5 m.	6.5 m.
Distancia mínima entre árboles	7 m.	9 m.	13 m.
Distancia entre árboles y semáforos/señalización	3 m.	3 m.	3 m.
Distancia entre árboles y vados	1 m.		
Dimensiones de alcorque	1 m ² (0,8 x 1,2 m)	1 m ² (0,8 x 1,2 o 1 x 1 m.)	1,5 m ² (1,2 x 1,2 m.)
Dimensiones de alcorque circulares	Diámetro de 1.2 metro		

En buena lógica, se persigue un diseño del espacio urbano que incorpore **criterios bioclimáticos**, especialmente en las áreas más calurosas, no solo aumentando la sombra de origen vegetal, sino también, aumentando el potencial de las infraestructuras, prestando atención a la **ventilación natural inducida**, a los **pavimentos permeables**, **materiales con altos albedos**, la **integración de elementos de agua** (con su control fitosanitario pertinente) y la potenciación de un **cielo limpio**, variables que inciden en el estrés por calor.

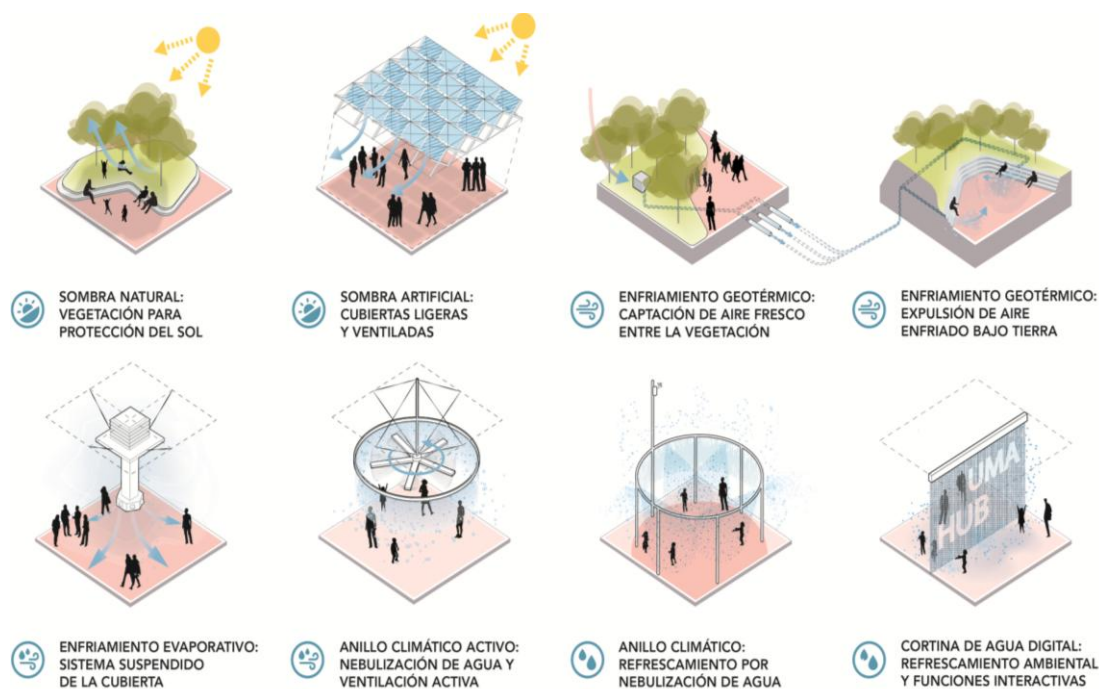


Figura 145. Ejemplos para reducir el efecto de las islas de calor de los entornos urbanos. Proyecto de Ordenación Paisajística del Bulevar Louis Pasteur y de los espacios públicos principales del Campus Universitario de Teatinas (Málaga). Fuente: www.plataformaarquitectura.cl

Por otro lado, considerando los **recursos hídricos**, ya que el agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública que, gestionándola correctamente, supone ganar una importante batalla contra todo tipo de enfermedades.

Valga como ejemplo, la exposición que sigue, referida a la relación de patógenos y enfermedades que pueden transmitirse a través del agua mal gestionada y que se verán favorecidos por los efectos del cambio climático:

Tabla 6. Resumen de patógenos y su relevancia en salud. Fuente: Impactos del Cambio Climático en la Salud (Gobierno de España).

	PATÓGENO	ENFERMEDAD	INFLUENCIA DEL CLIMA	RELEVANCIA EN SALUD SEGÚN LA OMS
VIRUS	Norovirus	Gastroenteritis.	- Las tormentas (huracanes) pueden aumentar el transporte desde fuentes de aguas residuales y fecales. - Cambios en estacionalidad. Incremento de la supervivencia con temperaturas bajas y luz solar.	ALTA
	Sapovirus	Gastroenteritis.		
	VHA	Hepatitis.		
	Rotavirus	Gastroenteritis.		
	Enterovirus	Gastroenteritis.		
	Adenovirus	Gripe respiratoria e intestinal.		
BACTERIAS	<i>Escherichia coli</i>	Gastroenteritis.	- Rápido y excesivo crecimiento de zooplancton. - Salinidad y temperatura asociadas con crecimiento en	ALTA
	<i>Campylobacter jejuni</i>	Gastroenteritis.		
	<i>Helicobacter pylori</i>	Úlcera gástrica y duodenal.		
	<i>Legionella pneumophila</i>	Neumonía.		
	<i>Vibrio cholera</i>	Cólera.		
	<i>Vibrio</i>	Infecciones de		
				MEDIA-BAJA



	PATÓGENO	ENFERMEDAD	INFLUENCIA DEL CLIMA	RELEVANCIA EN SALUD SEGÚN LA OMS
	<i>parahaemolitycus</i> , <i>V. vulnificus</i>	heridas, otitis, septicemia, gastroenteritis, disfunción respiratoria, reacciones alérgicas.	medio marino.	
	Cianobacterias tóxicas	Dermato-toxicidad		MEDIA
PROTOZOOS	<i>Cryptosporidium spp</i>	Gastroenteritis.	Las tormentas (huracanes) pueden aumentar el transporte desde fuentes de aguas residuales y fecales.	ALTA
	<i>Giardia spp.</i>	Gastroenteritis.		BAJA
	<i>Acanthamoeba spp</i>	Queratitis, ceguera.		
	<i>Naegleria fowleri</i>	Meningoencefalitis.	La temperatura se asocia con la maduración e infectividad de <i>Cyclospora</i>	BAJA

**Confort visual:**

Refiere a todos los impactos visuales que posee el territorio y el espacio urbano dado su incidencia activa en el cuerpo y en la mente de las personas, afectando incluso a los ritmos circadianos.

Se propone desde esta perspectiva, por tanto, analizarla **intensidad lumínica y el protagonismo de la infraestructura verde-azul en el espacio urbano** donde se intervenga, ya que como refiere el **Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)**, los espacios verdes y la red azul favorecen la reducción del estrés, mejora el desarrollo cognitivo y la esperanza de vida.



Figura 146. Ejemplo de Jardín vertical Atlántico, Plaza de España (Santa Cruz de Tenerife).

Fuente: <https://www.verticalgardenpatrickblanc.com>



También es aquí necesario señalar que el **exceso de contaminación lumínica** no solo afecta negativamente en el comportamiento de la fauna, sino que también repercute en la salud de las personas, existiendo estudios que relacionan la exposición nocturna a la luz artificial con el riesgo de padecer cáncer de mama y de próstata²².

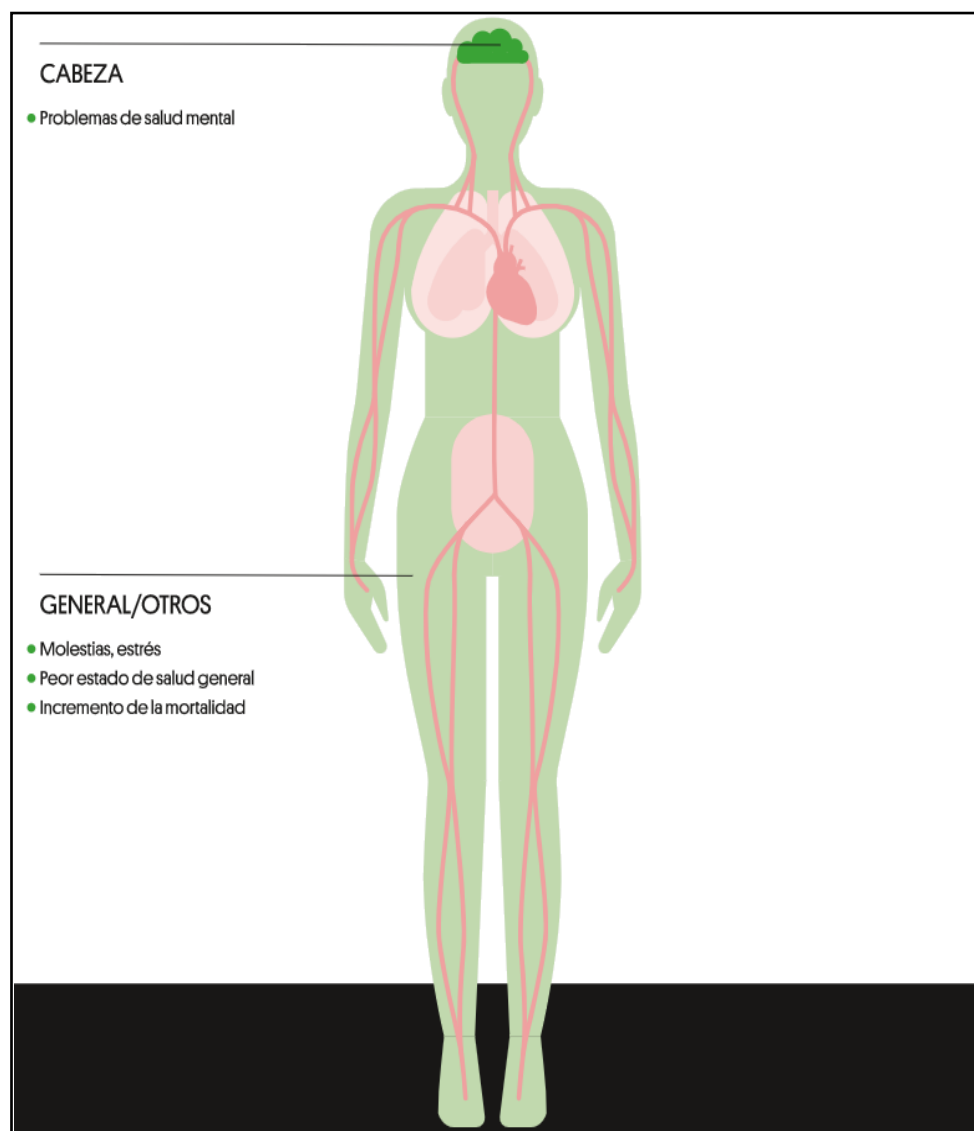
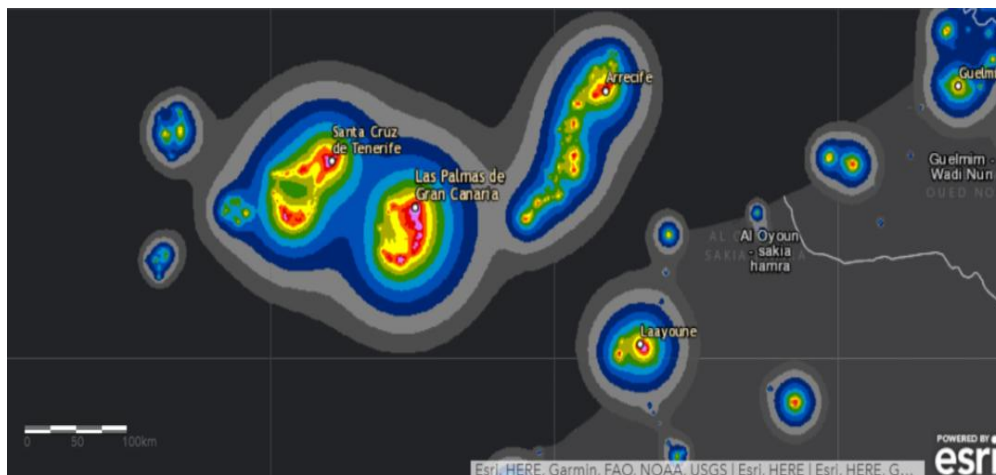


Figura 147. Efectos en la salud por la falta de espacios naturales. Fuente: Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal). <https://www.isglobal.org>

Esta variable se ha de considerar igualmente por el planeamiento urbanístico de Canarias, si se tiene en cuenta, además, la **iniciativa Starlight**, en la que se destacan los beneficios en el cuerpo y en la mente, reivindicando el **derecho universal de las personas para observar las estrellas**.

²²VV.AA (2018): "Evaluating the Association between Artificial Light-at-Night Exposure and Breast and Prostate Cancer Risk in Spain". Recurso web disponible en: [<https://ehp.niehs.nih.gov>]. Visitado en noviembre de 2020.



Ratio to natural brightness	Artificial brightness ($\mu\text{cd}/\text{m}^2$)	Approximate total brightness (mcd/m^2)	Color	
<0.01	<1.74	<0.176	Black	
0.01–0.02	1.74–3.48	0.176–0.177	Dark gray	
>0.02–0.04	>3.48–6.96	>0.177–0.181	Gray	
>0.04–0.08	>6.96–13.9	>0.181–0.188	Dark blue	
>0.08–0.16	>13.9–27.8	>0.188–0.202	Blue	
>0.16–0.32	>27.8–55.7	>0.202–0.230	Light blue	
>0.32–0.64	>55.7–111	>0.230–0.285	Dark green	
>0.64–1.28	>111–223	>0.285–0.397	Green	
>1.28–2.56	>223–445	>0.397–0.619	Yellow	
>2.56–5.12	>445–890	>0.619–1.065	Orange	
>5.12–10.2	>890–1780	1.07–1.96	Red	
>10.2–20.5	>1780–3560	>1.96–3.74	Magenta	
>20.5–41	>3560–7130	>3.74–7.30	Pink	
>41	>7130	>7.30	White	

Figura 1487.Contaminación lumínica en Canarias. Fuente: Instituto Cooperativo de Investigación en Ciencias Ambientales de la Universidad de Colorado Boulder. *Light Pollution Map*.



Confort emocional:

Las interrelaciones entre el medio físico y el sistema social suponen las bases socio-ecológicas en la salud.

Tradicionalmente en los procesos urbanísticos de los pueblos y de las ciudades no se reflexionaba de manera explícita sobre la mejora de la calidad de vida y del bienestar mental del conjunto de sus residentes, cuando actualmente se ha detectado que los espacios urbanos deben invitar al apoyo recíproco de las personas y hacerles partícipe sobre los cobeneficios que tiene el cuidado de la naturaleza sobre la salud física, mental y social.

Por este motivo, esta Guía pretende focalizar desde el punto de vista psicológico, el potencial del espacio urbano público para reforzar los lazos interpersonales en un horizonte donde, a mayor abundamiento, el CC elevará la incertidumbre en la identidad social e incrementará la vulnerabilidad colectiva.

Resulta necesario, por lo tanto, **crear desde el planeamiento urbanístico, gestionar y mantener lugares inclusivos y seguros, que favorezcan la confianza colectiva,**



la corresponsabilidad y el cuidado mutuo, concibiendo el espacio público como lugares de interacción social que inviten a la ciudadanía a disfrutar del aire libre urbano, impulsando la consolidación de las comunidades y, por ende, potenciando el bienestar humano, social y la identidad de nuestras ciudades y poblaciones.



Figura 149. Peatonalización para la salud ciudadana de Rio negro, Calle Consciente (Antioquia, Colombia), ejemplo de cómo rediseñar el espacio urbano implementando metodologías participativas. Fuente: Grupo BID – Ciudades Sostenibles.

Se propone, consecuentemente, que en la fase de análisis y diagnóstico del planeamiento urbanístico, se identifiquen los **remanentes urbanos que no tengan una funcionalidad determinada o los espacios que se encuentran en un contexto degradado, reconvirtiéndolos física y socialmente en lugares acogedores.**

Para esto, el diseño del espacio urbano debe partir de la perspectiva de género desde una visión absolutamente transversal, interseccional y sostenible, prestando especial atención a la gerontología ambiental para promover un envejecimiento activo.

A modo práctico, el *Parque de High Line*, que discurre por tres barrios de Manhattan, New York (EEUU), planificado sobre una antigua infraestructura ferroviaria que se encontraba en estado ruinoso, originándose este proyecto en el año 2002 a través de la plataforma ciudadana *Friends of the Highline* apoyado por la administración pública de Nueva York con el objetivo de preservar un símbolo histórico de la época industrial de la ciudad y, a su vez, beneficiar a la sociedad neoyorkina.



Figura 1509. Antigua línea ferroviaria en estado de abandono. Imagen de <https://www.solaripedia.com>

Además, en la proyección de estos espacios, se sugiere la puesta en funcionamiento de las tecnologías vinculadas a las ciudades inteligentes (*smart city*), con el afán de monitorizar y actuar en tiempo real en el espacio físico para mantener las condiciones óptimas de salud, confort ambiental y sobre las experiencias de las personas, suponiendo un proceso transversal en el que deben ser partícipes múltiples agentes urbanos para un modelo eficiente y sostenible.







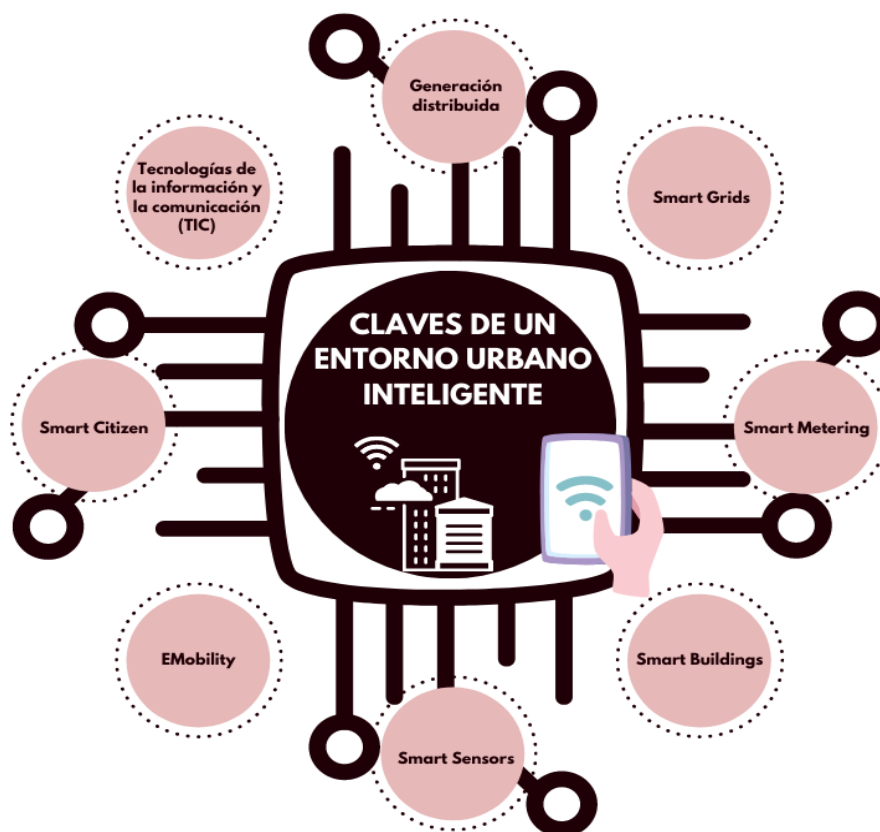


Figura 153. Principios de un modelo ideal de una ciudad inteligente que permite actuar a tiempo real para evitar problemas en la salud de la ciudadanía. Fuente: Fundación Endesa. Elaboración propia.

Por otra parte, como se ha señalado a lo largo del Eje de integración que nos ocupa, con el propósito de reducir la fragilidad de la sociedad y asegurar la integridad física y psicológica de las personas ante los efectos del CC, resulta **imprescindible que el urbanismo tenga en cuenta la información referida a los desastres de índole natural (incendios, las inundaciones, los fuertes vientos además de los desprendimientos y/o deslizamientos cada vez más frecuentes como consecuencia del CC), para así facilitar proponer soluciones sobre el espacio urbano y las poblaciones que, ante futuros episodios, garanticen una respuesta sistémica, ágil e inteligente.**



Figura 154. Incendio forestal de Gran Canaria próximo al núcleo urbano de Tejeda (agosto de 2019). Fuente: El País.



De hecho, en Canarias ya contamos con experiencias que abordan esta cuestión y, así, un ejemplo de prevención de los riesgos naturales frente a los efectos del CC es el *Proyecto Life Garachico* (Tenerife), identificado por su marco estratégico de adaptación flexible ante las inundaciones costeras, contando con un sistema **de alerta temprana ante inclemencias naturales a través de la boya de control del oleaje, que surge con el objetivo de anticipar con tiempo los eventos de inundación en la avenida.**

Valga como ejemplo para destacar la relevancia de la implantación de tecnologías de la información y de la comunicación (Smart City), para monitorizar las vulnerabilidades urbanas y llevar a cabo las acciones oportunas con suficiente antelación.



Figura 155. Datos del Sistema de alerta temprana de Garachico (Tenerife) durante la tormenta “Épsilon”. Fuente: Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.

Elementos o conceptos clave de la Meta.

Confort térmico, Confort olfativo, Confort visual, Confort auditivo, Confort Emocional, Riesgos naturales, Smart City, Sistema de alerta temprana.



Confort ambiental. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Islas de calor.
- ✓ Infraestructura verde-azul.
- ✓ Zonas de sombras.
- ✓ Concentración de malos olores.
- ✓ Contaminación atmosférica.
- ✓ Efecto albedo.
- ✓ Escasa integración del borde urbano: Desmontes, taludes, vertidos, etc.
- ✓ Ruidos.
- ✓ Seguridad física y ciudadana.
- ✓ Grado de integración con el entorno desde la biodiversidad.
- ✓ Grado de sentimiento de arraigo.
- ✓ Desarrollo urbano histórico.
- ✓ Smart City.

Se propone estudiar los elementos físicos y sociales que explican el confort urbano y las relaciones sociales actuales. Resulta estratégico incorporar la visión de la ciudadanía debido a que son los indicadores del funcionamiento (o desequilibrio) del sistema urbano. Asimismo, el integrar a la sociedad en los procesos de co-creación, asegura un mayor éxito de las acciones promovidas por un plan o un proyecto.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Grado de confort ambiental urbano.
- ✓ Vulnerabilidades de la salud integral del conjunto de la sociedad.
- ✓ Riesgos derivados del cambio climático



Para detectar las necesidades de la sociedad en salubridad, se propone identificar las áreas urbanas que presentan signos de discomfort ambiental y el impacto que genera esta situación sobre la salud integral de las personas. Asimismo, es conveniente integrar la peligrosidad que puede generar el cambio climático sobre las personas, como por ejemplo, las enfermedades transmitidas por el agua, a través de vectores, las variaciones de los condicionantes físicos, y especialmente, sobre los riesgos naturales (incendios, inundaciones, desprendimientos/deslizamientos, etc.).

**INDICADORES**

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND.28	Contaminación acústica.	-	100% del territorio por debajo de 65 dB durante el día y 55 dB durante la noche.	●	●	●	Primario
EU-IND.29	Contaminación atmosférica.	- SO₂: 125 g/m³, no superable en más de 3 ocasiones por año. - NO₂: no superable en más de 40 g/m³. - PM₁₀: no superable en más de 40 g/m³. - PM₂₅: 25 g/m³. - CO: 10 mg/m³.	Aire sin partículas contaminantes.	●	●	●	Primario
EU-IND.30	Contaminación del suelo	Concentración inferior a la legislada para cada contaminante	Suelo sin contaminantes	●	●	●	Primario
EU-IND.31	Contaminación electromagnética	Cero.	-	●	●	●	Primario
EU-IND.02 ^(A)	Percepción espacial del verde urbano	>10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	10% de volumen verde en más del 75% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	●	●	●	Primario
EU-IND.21 ^(B)	Índice de permeabilidad del suelo.	> 0,30	> 0,35	●	●	●	Primario
EU-IND.22 ^(B)	Coberturas verdes urbanas	>10% de cubierta y/o fachada verde.	>15% de cubierta y/o fachada verde.	●	●	●	Primario
EU-IND.24 ^(B)	Confort térmico	> 50% de horas de confort para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles.	> 80% de horas de confort para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles	●	●	●	Primario



INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
MOT-IND.15 (^c)	Índice del riesgo de incendio forestal.	<30% días con riesgo de incendio alto/muy alto o extremo <10% perímetro colindante con usos forestales	<10% días con riesgo de incendio alto/muy alto o extremo	●	●	●	Primario
MOT-IND.16 (^c)	Índice de riesgo de inundación	$I_{RI} = \frac{\text{Índice de riesgo de inundación}}{\text{Umbral}} < 1$	$I_{RI} = \frac{\text{Índice de riesgo de inundación}}{\text{Umbral}} = 0$	●	●	●	Primario
MOT-IND.17 (^c)	Índice de riesgo de deslizamiento/desprendimiento	$I_{PC} < 2,39$	$I_{PC} = 0$	●	●	●	Primario
(^a). Indicador descrito en la línea "EU.1.1 Naturaleza como eje vertebrador de la ciudad. Simbiosis naturaleza-ciudad". (^b). Indicador descrito en la línea "EU.2.3 Adaptación del modelo de ciudad frente a los efectos del cambio climático". (^c). Indicador descrito en la línea "MOT 4 Territorio resiliente y adaptado".							



Confort ambiental. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Así pues, se establecen unas medidas y propuestas en aras de viabilizar, desde el planeamiento urbanístico, el cumplimiento de la meta de desarrollar.

- ✓ (A). Identificar de forma precoz los riesgos del cambio climático sobre la salud humana y establecer redes de monitorización para desarrollar medidas más efectivas.
- ✓ (A). Prevenir los riesgos para la salud derivados de las enfermedades vectoriales emergentes favorecidas por el cambio del clima.
- ✓ (A). Prevenir los riesgos del cambio climático para la salud en el ámbito laboral.
- ✓ (M/A). Identificar la incidencia del cambio climático en la calidad del aire e identificar sinergias entre medidas de adaptación y mitigación del cambio climático en este campo.
- ✓ (A). Integrar soluciones basadas en la naturaleza y en la infraestructura verde para planificar, diseñar y gestionar las ciudades para maximizar los beneficios y conectarla en red hacia los espacios periurbanos de gran valor ambiental.
- ✓ (A). Potenciar los corredores ecológicos desde tierra al mar y su conexión con los espacios libres de los núcleos de población.
- ✓ (A). Expandir la cobertura de vegetación urbana donde se preste un gran protagonismo a la vegetación autóctona del entorno.
- ✓ (A). Utilizar herramientas apropiadas para el desarrollo de políticas sólidas de infraestructura verde.
- ✓ (A). Disminuir el efecto de las islas de calor.
- ✓ (A). Fomentar las actuaciones preventivas ante los riesgos derivados del exceso de temperaturas sobre la salud.
- ✓ (A). Aumentar zonas de sombra.
- ✓ (A). Fomentar la red azul considerando los controles fitosanitarios pertinentes.
- ✓ (A). Intervenir en las edificaciones consideradas enfermas.
- ✓ (A). Potenciar los espacios de relación como elementos de dinamización e interacción social partiendo de la perspectiva de género.



- ✓ (A). Fomentar la difusión, sensibilización y educación en el cambio climático para transmitir las consecuencias que va a tener en la salud y las fórmulas de prevención, prestando especial atención a la población vulnerable (qué hacer, cómo protegerse y cómo actuar).
- ✓ (M/A). Disponer de algún plan o estrategia de calidad del aire que realice un diagnóstico de su situación y establezca prioridades y actuaciones para impulsar su mejora. Establecer medidores de la calidad del aire en diferentes puntos del municipio para evaluar la contaminación por concentración de GEI.
- ✓ (A). Se creará una Red TIC de vigilancia municipal de las condiciones atmosféricas en los núcleos de población incluyendo la contaminación, partículas, temperatura, humedad y radiación solar. Se establecerán umbrales de peligrosidad para la población sensible y se diseñará un sistema de avisos a la población cuando se sobrepasen, para lo cual se trabajará en un Protocolo Municipal de Contaminación del aire. Además, se diseñarán los planes de contingencia y reglamentaciones restrictivas a activar en situaciones de alerta.
- ✓ (M/A). Dar determinaciones en los instrumentos urbanísticos para que en los proyectos urbanos y de edificación, se ensanchen las aceras en las zonas comerciales para fomentar el desplazamiento a pie; crear zonas peatonalizadas y de calmado de tráfico; contribuyendo a reducir el efecto isla de calor asociado a la motorización y la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes.
- ✓ (M/A). Crear y consolidar redes de itinerarios peatonales y ciclistas funcionales, seguras y atractivas de trayectos de prioridad peatonal y ciclista interconectados y en continuidad, contribuyendo a reducir el efecto isla de calor asociado a la motorización y la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes.
- ✓ (A). Tener en cuenta criterios de seguridad en la perspectiva de género y edad, y en la salud humana por las nuevas condiciones por la COVID-19.

(M=Mitigación /A= Adaptación).



- ✓ (A). Garantizar desde la planificación urbanística hábitos de vida saludable.
- ✓ (A). Adaptar las infraestructuras y el territorio con el propósito de fortalecer la resiliencia del conjunto de la sociedad.
- ✓ (A). Identificar los riesgos del cambio climático sobre la salud humana e impulsar las actuaciones preventivas de forma eficaz.
- ✓ (A). Incrementar el grado de protección de la ciudadanía ante los factores de riesgo derivados del cambio climático.



- ✓ (A). Desarrollar las medidas de adaptación en las infraestructuras y en el territorio con propósito de fortalecer la resiliencia del conjunto de la sociedad.
- ✓ (A). Reforzar los espacios de interacción social.

(M=Mitigación /A= Adaptación).



EU.4.3 Línea 3: Espacios de interacción social: La importancia de los vínculos afectivos.

El Cambio Climático, como se ha venido planteando, supone una transformación global en todas las áreas que conforman el modo y manera en que vivimos, de tal forma se produce, reproduce y modifica en un espacio social y comunitario, constituyendo parte indisoluble de la evolución de la vida en el planeta y de la evolución de las comunidades en múltiples derivadas.

La aspiración de partida de esta Línea de análisis es proponer como vértice sobre el que bascular el análisis de los efectos del CC desde y hacia la población a través del planeamiento urbanístico, en la atención a la diversidad e inclusión de todas y cada una de las personas que forman parte de la sociedad, en la participación y relación como generadoras de comunidad, de bienestar social y corresponsabilidad.

Desde ese punto de vista, considerar la diversidad de las personas que habitan un territorio es una exigencia sine qua non de las iniciativas de mitigación que se puedan implementar contra el CC.

La igualdad de género, la diversidad funcional, el racismo y la pobreza son algunos de los aspectos que condicionan y pueden hacer que las personas queden al margen de las medidas de implementación encaminadas a proteger a la población contra el CC, si no se enfoca la mirada en todo el espectro social.

Se sugiere, por tanto, reconocer las circunstancias específicas que identifican a las personas por un lado y, por otro, detectar las fragilidades o vulnerabilidades de los grupos de incidencia que, por su posición de partida, se enfrentan de una forma más descarnada a los efectos del CC.

Entendemos que centrar la atención en los elementos que vulnerabilizan a las personas, permite poner en marcha estrategias de mitigación de las derivadas que de este aspecto puedan trasladarse a la vida en comunidad.

El enfoque sistémico permite detectar los grupos de incidencia susceptibles de tener un mayor grado de afectación ante los efectos del CC en Canarias, a través de una serie de indicadores extraídos de fuentes secundarias (INE, ISTAC entre otras) y primarias (participación ciudadana, investigación ad hoc...). Las fuentes primarias, además de aportar información de carácter cualitativo de alta calidad, refuerzan la corresponsabilidad y el empoderamiento ciudadano.

Sirva, a modo de avance, la siguiente figura en la que se proponen algunos de los indicadores a tomar en cuenta para la detección de la vulnerabilidad de las personas con respecto al CC, en este caso con respecto a la vivienda.

Los indicadores propuestos se pueden consultar en el anexo del Área Temática Gobernanza, Dimensión Humana y Económica del CC, recogiendo aquéllos los aspectos que van desde las características de los hogares a datos demográficos, laborales, del contexto local, ámbito económico, entre otros.



* Fuentes primarias

Figura 156. Indicadores de Vulnerabilidad sobre características de las viviendas. *Elaboración propia.*

Además, como se aprecia en la figura siguiente (ver eje de integración Dimensión Humana del CC), se especifica en cada caso, cuándo el contenido del indicador debe nutrirse a través de acciones o procesos participativos, de datos secundarios o de ambas fuentes.

Partiendo de esta propuesta, se considera que una de las prácticas que pueden verse afectadas negativamente por efecto del CC se sustancia en el deterioro de la **interacción ciudadana**, de los **espacios de socialización** de la **participación ciudadana**.

Los núcleos urbanos suponen un espacio de tránsito no siempre amable para las personas de movilidad reducida, mayores, con personas dependientes a cargo, mujeres... Los usos de los espacios públicos en las urbes más pobladas y sin dotación inclusiva y adecuada, se limitan sobremanera. Se convierten en *lugares no para todas las personas*.

El sentido que tiene incluir en la fase de análisis y diagnóstico del planeamiento, la incidencia que las relaciones sociales van a experimentar debido a la crisis climática radica en que **la esencia del humano**, está, entre otros aspectos en **ser gregarios**, vivir en comunidad y estableciendo relaciones del tipo que sea con sus iguales.

Desde el momento en que poder relacionarnos de una forma libre y equitativa se rompa nuestra salud desde una perspectiva holística, nuestra forma de ser se verá altamente afectada.



EFFECTOS DE LOS ESPACIOS DE INTERACCIÓN EN LA COMUNIDAD.

Los espacios de interacción social son elementos clave en los núcleos poblados porque:

- ✓ Potencian el sentimiento de pertenencia al espacio y a la comunidad.
- ✓ Contribuyen a generar un sentimiento de comunidad entre personas de orígenes diversos.
- ✓ Incrementan la percepción de diversidad entre las niñas y niños al confluir en ellos personas diferentes.
- ✓ Ofrece un espacio de intercambio de culturas diferentes.
- ✓ El contacto e intercambio que se establece ya de por sí genera bienestar y “amabiliza” el entorno en el que se vive.
- ✓ Puede incrementar la pulsión participativa y de co-responsabilidad con el entorno y con la vecindad.
- ✓ Tener un espacio de encuentro, transitado por personas diferentes aumenta la percepción de seguridad porque además las personas se conocen a pesar (y gracias a) la diferencia.
- ✓ Mejora el confort emocional de la comunidad. Y se dota de infraestructura adecuada de confort térmico, auditivo, etc.
- ✓ Potencia el sentimiento de igualdad a permitir que personas de distintos orígenes y situaciones puedan interactuar en un mismo espacio.

CÓMO DEBEN SER ESTOS ESPACIOS DE INTERACCIÓN.

Hacer de un espacio de interacción un lugar amable y atractivo redundará en las personas que hacen uso de él, permitiendo incrementar el bienestar ciudadano y transmitiendo una sensación de empoderamiento y corresponsabilidad imprescindible en la mitigación del CC. Haciendo que las personas se sientan parte de los espacios, los harán más suyos, se anclarán más al espacio fomentando la solidaridad comunitaria.

Algunas claves para hacer más atractivos estos espacios, con la mirada puesta en las transformaciones que imponga el cambio climático, son:

- ✓ Combinación de espacios de sombra y de sol que permitan estar al aire libre en cualquier momento del año y hacer frente a subidas de temperatura.



- ✓ Intercambio de espacios abiertos y más resguardados que permitan uso diferenciado atendiendo a las circunstancias climáticas.
- ✓ Espacio protegido y seguro tanto en accesibilidad como en estancia.
- ✓ Infraestructura verde y azul.

DERIVADAS DE LA CRISIS CLIMÁTICA EN LOS ESPACIOS DE INTERACCIÓN SOCIAL.

El incremento de las temperaturas puede suponer, si no se implementan medidas en el entorno construido que lo mitiguen, una reducción de los encuentros en espacios abiertos, públicos o no.

Las personas, de forma general, evitarán estar expuestas a temperaturas elevadas por razones de confort y/o de salud, lo que puede agravar aún más la segregación que puede devenirse de este impacto hacia las personas más frágiles, por edad, estado de salud, movilidad, quienes podrían ver reducidas en mayor medida las posibilidades de uso que pueden hacer de los espacios de interacción.



Figura 177. Flujo de conexiones CC-Espacios de interacción. Elaboración propia²³

Se propone desde esta Guía la toma de conciencia e identificación de los elementos de los espacios de interacción que faciliten su adaptación a la crisis climática para seguir manteniéndolos y/o en su caso convirtiéndolos en lugares de encuentro social, acompañado de acciones o procesos participativos como herramienta y estrategia para el suministro de información directa y de gran valor sobre las percepciones, estimaciones y propuestas de la población, convirtiendo a la ciudadanía en

²³ Ver eje estratégico Dimensión Humana del Cambio Climático



corresponsable de la evolución que los núcleos vayan experimentando, a la vez que consolida una comunidad más participativa, solidaria y colaborativa.

Teniendo en cuenta que solo se ha recurrido a datos cuantitativos de fuentes secundarias, se presenta aquí un primer esbozo de interacciones y solo una pequeña muestra de los indicadores que deben barajarse para captar la envergadura de las vulnerabilidades atendiendo a los impactos y, de ahí, las actuaciones o intervenciones a proponer sobre el espacio urbano.



CARTA DE OTTAWA PARA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD, PROPORCIONAR LOS MEDIOS (OMS).

*“La promoción de la salud se centra en alcanzar la equidad sanitaria. Su acción se dirige a reducir las diferencias en el estado actual de la salud y a asegurar igualdad de oportunidades y **proporcionar los medios** que permitan a toda la población desarrollar el máximo su salud potencial. Esto implica una base firme en un medio que lo apoye, acceso a la información y poseer las aptitudes y oportunidades que la lleven a hacer sus opciones en términos de salud. Las gentes no podrán alcanzar su plena salud potencial al menos que sean capaces de asumir el control de todo lo que determina su estado de salud. Esto se aplica igualmente a hombres y mujeres” (Ginebra, 1986).*



Espacios de interacción social. Información, Análisis y Diagnóstico en el planeamiento urbanístico.



- ✓ Detección de la disponibilidad de lugares de encuentro en los núcleos poblados atendiendo al volumen de población.
- ✓ Análisis del estado y localización espacios de interacción social.
- ✓ Análisis de la dotación de estos espacios de interacción adecuada a cada uno de los entornos.
- ✓ Adecuación de estos espacios a las características de la población del entorno: movilidad, origen, situación económica, perspectiva de género.
- ✓ Reconocimiento de elementos que actúen como atractores para la ciudadanía: facilidad de acceso, cercanía a transporte público.

Se debe entender que estos son apenas algunos de los ítems de análisis para reforzar el uso de los espacios de interacción y que se deberá, en cada caso, ajustar a la realidad de cada uno de los espacios objeto de la ordenación urbanística, con la mirada puesta siempre en las condiciones de vida de las personas.



- ✓ Disponibilidad de espacios de interacción.
- ✓ Uso de los espacios de socialización.
- ✓ Incidencia del CC en los espacios de interacción/socialización.

En definitiva, detectar qué espacios hay para el intercambio y la relación social, la posibilidad que ofrecen estos espacios, el uso que se hace de ellos y las medidas que se implementan para mitigar los efectos del CC, son claves para privilegiar estos espacios como lugares de cohesión social y de refuerzo de la corresponsabilidad comunitaria y frente al CC a través del planeamiento urbanístico.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

A continuación, se muestran algunos de los indicadores relativos a los espacios de interacción (para ampliar ver eje temático Dimensión Humana del Cambio Climático):

Tabla 77. Indicadores de la línea de análisis **Espacios de interacción social**. Fuente: *Elaboración propia*.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
EU-IND-32	Disponibilidad de espacios de interacción			●	●	●	Primario
EU-IND-33	Tipología de los espacios de interacción			●	●	●	Primario
EU-IND-34	Confort auditivo			●	●	●	Primario
EU-IND-35	Confort térmico			●	●	●	Primario
EU-IND-36	Confort visual			●	●	●	Primario



Espacios de interacción social. Recomendaciones al modelo de ordenación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Algunas medidas encaminadas a proteger y reforzar los espacios de interacción frente a los impactos de la crisis climática son los siguientes:

- ✓ (M) Paliar la **inequidad urbanística, falta de dotaciones e infraestructuras**, deterioro y/o vulnerabilidad ante los impactos derivados del CC, a través de la atención y la implementación de acciones específicas que aminore la sensación de desequilibrio y contribuya a modular la **conflictividad social**.
- ✓ (M) Equilibrar la dotación de **interacción** cercanas, accesibles, eficientes energéticamente, adaptada a la crisis climática y libre de elementos de discriminación que reduzcan los nichos de pobreza y fragilidad de la población en cualquier dimensión (sexo, edad, movilidad, origen, pobreza...).
- ✓ (M) Actuar a **pequeña escala**, barrios, espacios diseminados, etc., con medidas que permitan la cercanía a las administraciones y entre la comunidad.
- ✓ (M) Intervenir en el espacio construido con el foco puesto en **atenuar los efectos más previsibles/evidentes del CC** para cada espacio (sombreado natural o artificial, creación de microclimas con láminas de agua, aplicación de soluciones bioclimáticas, etc.)
- ✓ (M) Implementar en los espacios y/o infraestructuras de uso mayoritario de población más vulnerable (niñas, niños, adolescentes, personas mayores, con diversidad funcional, mujeres...) **lugares de encuentro**, de intercambio, de fomento de la **actividad física** que consoliden el **sentimiento de comunidad, la corresponsabilidad y el auto cuidado**.
- ✓ (M) Reforzar los **entornos compactos, complejos, multifuncionales** y de **usos compartidos** que permitan un tránsito amable que repercuta en el sentimiento de apego, de pertenencia, de reconocimiento y valoración de la **intergeneracionalidad**, de la corresponsabilidad.
- ✓ (M) Fomentar tipologías edificatorias que permitan una flexibilidad de usos y de interacción social, con un reparto y distribución de usos residenciales y terciarios que permita aportar vitalidad a la calle favoreciendo corredores urbanos de actividad.
- ✓ (M) Adoptar medidas de **eficiencia energética e inclusión** tanto en infraestructuras/espacios públicos como en las viviendas que permitan reducir la **pobreza energética**, hacer un uso más **eficiente de los espacios** y **fomentar el auto cuidado** evitando el **aislamiento de las personas**.



- ✓ (M) Dotar al entorno por el que transitan las personas de medidas de **confort sensorial y saludable** que reduzcan el impacto que la combinación entre los efectos del CC y la vulnerabilidad de las personas pueda ocasionar reduciendo el **estrés** derivado de la crisis climática y la **movilidad autónoma y estado de salud de la sociedad**.
- ✓ (M) Promover **espacios de encuentro relacionados con el cuidado mutuo y del entorno** (compostaje, participación...) en los que se promueva la sensibilización de la percepción de **la corresponsabilidad, la inclusión** de toda la comunidad, el **cuidado del medioambiente** mediante **prácticas cotidianas** (reutilización de recursos, separación de residuos...).
- ✓ (M) Trasladar **modelos de construcción** basados en la **arquitectura bioclimática tradicional** (orientación, ventilación...) canaria, **arquitectura circular** de aprovechamiento de las condiciones y/o recursos del archipiélago.
- ✓ (M) Atender a la **diversidad de las personas o en las que viven** (sexo, edad, movilidad, lugar de procedencia, situación económica...) adecuando los espacios a un uso inclusivo, equilibrado, equitativo y libre a través de infraestructuras que permitan:
 - **desplazamientos seguros, amables y respetuosos** con el entorno atendiendo a la diversidad y la exclusividad (sexo, edad, movilidad...) que supongan vías lo suficientemente anchas, con pavimento en condiciones óptimas.
 - **espacios de interacción/participación/uso libres de barreras sensoriales, físicas, de género, de origen.**
 - reforzar los espacios construidos dotándolos de estrategias para la adaptación a los impactos del CC.
- ✓ (M) Reconvertir **espacios infrautilizados** en lugares de encuentro o dotaciones sociales que permitan anclar a la población a los núcleos urbanos con mayores tasas de emigración por razones derivadas del CC, incrementando la **sensación de bienestar personal y comunitario**.
- ✓ (M) **Facilitar** urbanísticamente (aproximar/mejorar conexiones) el **acceso** de la población a los **recursos/servicios/infraestructuras de las administraciones** (educativas, sanitarias, sociales, deportivas...) en cualquier de sus áreas que favorezcan el sentimiento de comunidad y facilite que todas las personas puedan acceder a los servicios/prestaciones/dotaciones de la administración reduciendo la justicia social y la inclusión.
- ✓ (M) Promocionar modelos de **proximidad** desde una perspectiva inclusiva, atendiendo a la edad, sexo, movilidad, diversidad funcional, pobreza...que permitan una **conectividad interpersonal y local con los equipamientos y dotaciones** del entorno.
- ✓ (M) **Reconciliar los espacios de tránsito con las personas**, transformando y **segregando el espacio dedicado al vehículo motorizado**. Permitir que el



transporte alternativo no contaminante y saludable (bicicleta, a pie...) ocupe el espacio más próximo a las personas contribuyendo con ello a **reducir la contaminación, mejorar la habitabilidad** y permitiendo tener una **actividad física y más saludable** a la comunidad.

- ✓ (M) Dotar de **infraestructura verde/azul** a los espacios con carencia/deterioro/empobrecidos que reconcilien a las personas con el entorno que habitan, les motive a hacer un mayor uso de ellos, minimice la percepción de inequidad urbana y fomente el **sentimiento de comunidad** y derive en un **incremento de la corresponsabilidad** y la participación ciudadana.
- ✓ (M) Establecer **criterios mínimos de zonas verdes/azul** (por persona, vivienda...) que incrementen el confort, los espacios de interrelación entre todas las personas en igualdad de condiciones, **reduzcan el estrés** provocado por la crisis climática.
- ✓ Acercar a la **población infraestructuras del espectro verde/azul, tipo huertos urbanos** como espacios de socialización, intercambio, reconocimiento de la naturaleza como una **protagonista más de la comunidad**, como elemento mitigador de los efectos del CC y mejora de la salud de las personas.
- ✓ (M) Ampliar y adaptar la oferta de espacios/infraestructuras sociales, culturales, de interacción social, de ocio y de cualquier otro ámbito que permitan acoger **nuevas formas de relación**, de intercambio, de **personas desplazadas**.
- ✓ (M) Mitigar el **incremento de las temperaturas** en los espacios en que sea más impactante su incidencia a base de *Soluciones basadas en la naturaleza* (SbN) permitiendo el **aumento del confort sensorial, reduzca el estrés** asociado a los efectos sobrevenidos del CC y los efectos colaterales que de este estrés se pueden devenir (incremento de situaciones de violencia, sin ir más lejos).
- ✓ (M) Introducir **medidas adaptadas** a la realidad de cada territorio (poblacional, físico...) encaminadas a mitigar los impactos del cambio climático reconocidos y/o previstos para cada espacio (**refugios climáticos**).
- ✓ (M) Implementar acciones encaminadas a **proteger los elementos/espacios** que supongan un **rasgo de identidad** para la población y que permita seguir reconociéndose en el entorno y en la comunidad, consolidándola al lugar que habitan y reduciendo la migración climática.

(M): mitigación.