

MANUAL DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO EN EUSKADI

PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

www.udalsarea21.net



udalsarea 21

jasangarritasunerako udallerrien euskal sarea
red vasca de municipios hacia la sostenibilidad



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA

EDICIÓN:

1.ª, octubre 2012

EDITA:

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Alda. de Urquijo n.º 36 - 6.ª (Plaza Bizkaia) 48011 Bilbao

Tel.: 94 423 07 43 • Fax: 94 423 59 00

info@ihobe.net • www.ihobe.net

www.udalsarea21.net

CONTENIDO:

Este documento ha sido elaborado por Ihobe con la colaboración de Ezquiaga Arquitectura, Sociedad y Territorio S.L. y TECNALIA Research & Innovation - Energía y Medio Ambiente.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Canaldirecto • www.canal-directo.com

TRADUCCIÓN:

Traductores e Intérpretes S.A.

DEPÓSITO LEGAL:

BI-1870-2012



Los contenidos de este libro, en la presente edición, se publican bajo la licencia:
Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 3.0 Unported de Creative Commons
(más información http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES)

**Este documento ha sido elaborado íntegramente con papel 100% reciclado y totalmente Libre de Cloro.
El papel utilizado cuenta con los siguientes certificados: Angel Azul, Cisne Nórdico y Etiqueta Ecológica Europea.**





MANUAL DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO EN EUSKADI

PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

www.udalsarea21.net



udalsarea 21

jasangarritasunerako udalerrien euskal sarea
red vasca de municipios hacia la sostenibilidad



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA

índice/

**MANUAL
DE PLANEAMIENTO
URBANÍSTICO
EN EUSKADI**

PARA LA MITIGACIÓN
Y ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO



Pág. 04

01/ RESUMEN EJECUTIVO/

Pág. 06

02/ INTRODUCCIÓN/

1. Alcance y estructura documental
2. El cambio climático y los conceptos de adaptación y mitigación
3. La planificación urbanística y territorial



Pág. 16

03/ LOS MUNICIPIOS VASCOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO/

1. Impactos previsibles
2. Análisis de la vulnerabilidad a escala municipal

Pág. 25

04/ POSIBILIDADES DE ACCIÓN DESDE EL PLANEAMIENTO MUNICIPAL/

1. Mitigación
2. Adaptación
3. La necesidad de una política de participación y comunicación equilibrada
4. La concertación con el resto de Administraciones Públicas
5. Sinergias entre mitigación y adaptación

Pág. 56

05/ BIBLIOGRAFÍA/

01/ RESUMEN EJECUTIVO/

La aplicación de criterios de cambio climático en el planeamiento municipal de la CAPV se ve favorecida por un conocimiento creciente sobre el clima y su evolución, por un marco legal en materia de urbanismo y ordenación del territorio que ya cuenta con importantes medidas que pretenden mejorar la sostenibilidad de las actividades humanas sobre el territorio, y por la capacidad de los municipios vascos de hacer frente a los nuevos desafíos, reflejado en la implantación de los procesos de Agenda Local 21, y con el apoyo de la Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad Udalsarea 21.

La definición de criterios de adaptación y mitigación al cambio climático desde el planeamiento municipal se basa en el análisis de los modelos de evolución futura del clima en Euskadi y sus posibles efectos en el territorio, teniendo en cuenta tres impactos básicos: inundación por avenida fluvial, inundación y erosión por elevación del nivel del mar, e isla de calor urbano. El presente documento propone un conjunto de medidas para la mitigación y la adaptación estructuradas de acuerdo con el esquema de contenidos propio de un planeamiento general, teniendo en cuenta además la secuencia de tramitación del mismo.

Este documento se plantea como una guía de criterios. No es, por tanto, un documento con carácter normativo y obligatorio. Surge con la voluntad de ayudar a los municipios que decidan utilizarla en la aplicación a su actividad planificadora de criterios sensibles a la problemática del cambio climático. Esta problemática se divide a su vez en la

literatura especializada en dos grandes capítulos: la mitigación (reducción de las fuentes de emisiones o absorción de estas en sumideros) y la adaptación (ajustes en los sistemas humanos para hacer frente al cambio climático); a este segundo aspecto se orienta de manera más específica el conjunto de esta guía, sin olvidar el primero. Además, la progresiva ampliación del ámbito del planeamiento que acompaña a la creciente complejidad y riqueza de los procesos sociales y ambientales, así como la urgencia de adoptar medidas ante el fenómeno del cambio climático, hacen conveniente la acción desde la escala local y desde el momento actual.

La guía está pensada desde el ámbito vasco y es en esta escala en la que plantea sus consideraciones. Aunque algunos elementos muestran datos o posibles actuaciones en la escala municipal, la propia del planeamiento urbanístico, no es el objeto de esta guía el de aportar un diagnóstico y propuestas individualizadas por

municipio, sino el de ayudar a que cada uno, en el ejercicio de sus competencias, pueda formular sus políticas en la materia atendiendo a un análisis más pormenorizado de sus condiciones de partida y su capacidad de adaptación.

El documento se ha estructurado en tres grandes capítulos. En el primero se hace una introducción a los dos grandes temas del trabajo: las estrategias generales de respuesta ante el cambio climático, a saber, la adaptación y la mitigación, introduciendo también conceptos como el de vulnerabilidad y resiliencia; y, por otro lado, en este capítulo se abordan las bases del sistema legal vasco en materia de planeamiento.

En el segundo capítulo se plantea la situación que deben afrontar los municipios vascos con el cambio climático, abordando tanto la evolución previsible del clima en la Comunidad Autónoma como su traslación en términos de vulnerabilidad de los municipios ante tres posibles eventos extremos relacionados con el cambio climático: inundaciones, olas de calor y subida del nivel del mar. Aunque existen otros impactos previsible como los cambios de distribución espacial de la biodiversidad y de aptitud para usos agropecuarios y de otras actividades económicas, se ha entendido que los tres mencionados son los impactos más directos sobre los tejidos urbanos, que implican amenazas para la seguridad o el bienestar de las personas de modo directo, y que por su complejidad, de su tratamiento pueden extraerse lecciones metodológicas

aplicables al resto de situaciones posibles; por otra parte, en estas tres materias la capacidad de actuación de la planificación espacial por sí misma es directa, mientras que en otras existe una mayor complejidad de actuación por la necesidad de interrelación con otros ámbitos de planificación. De este análisis se desprende que las inundaciones pueden afectar a más de la mitad de los municipios de la CAPV, en los que viven más de las tres cuartas partes de la población. Las islas de calor afectan potencialmente a un número significativamente menor de municipios (15,9%), aunque son los más densamente poblados por lo que la población potencialmente afectada representa casi dos tercios de la población total de la CAPV. Resumiendo, 45 municipios de la CAPV pueden estar afectados por dos o tres de estos eventos, y en ellos residen dos tercios de la población de la CAPV.

En el tercer capítulo se presentan las posibilidades de acción desde el planeamiento municipal frente al cambio climático, abordándose tanto las estrategias de adaptación, como las relacionadas con la mitigación, por las interrelaciones evidentes que se producen entre ambos campos. La exposición de los contenidos se ha basado en el esquema de contenidos del planeamiento municipal y más concretamente en las partes en que se organiza su documentación, buscando facilitar de este modo la aplicación de las propuestas, basadas en su mayoría en buenas prácticas materializadas en Euskadi, en el Estado o en otros ámbitos geográficos. En el Anexo II de este documento se pueden consultar

estas buenas prácticas con mayor detalle. En relación con la mitigación se plantean 20 estrategias relativas a la gestión de la mitigación que están a su vez asociadas con 38 posibles acciones de mitigación. En cuanto a la adaptación, además de las 8 estrategias generales de gestión de la adaptación se presentan 23 acciones de adaptación, ante islas de calor, 24 referidas a subida del nivel del mar y otras 24 dirigidas a reducir la vulnerabilidad a inundaciones. Previamente a la descripción de estas acciones se presenta un cuadro resumen de las determinaciones del sistema vasco de planeamiento urbanístico y territorial en relación a la mitigación y adaptación al cambio climático.

La guía finaliza con unas reflexiones sobre la necesidad de una política de participación y comunicación que fomente, entre otras cosas, la cultura participativa municipal, la corresponsabilidad con las políticas públicas y el liderazgo de los actores institucionales, optimizando los flujos de información y participación, así como la concertación con el resto de las Administraciones Públicas, ya que es imprescindible coordinar las acciones propias del urbanismo con el resto de planes y programas, tanto a nivel global, como en relación con las actuaciones específicas frente al cambio climático.

02 / INTRODUCCIÓN /



En los últimos años el urbanismo ha empezado a integrar la temática del cambio climático en su reflexión disciplinar y en sus cuerpos normativos. Las investigaciones sobre el cambio climático y sus efectos sobre el medio urbano permiten entrever una nueva forma de abordar la problemática de la sostenibilidad, a la que aportan la posibilidad de cuantificar y objetivar determinados parámetros hasta ahora más cualitativos que cuantitativos.

Esta posibilidad de cuantificación, básica para el urbanismo dada su fuerte carga jurídico-administrativa, puede hacer del cambio climático un argumento central para mejorar la sostenibilidad de los tejidos urbanos de nueva creación y para la regulación de los existentes, un objetivo reiteradamente enunciado pero de compleja consecución. Aunque las leyes urbanísticas aún no incluyen de forma expresa entre sus objetivos y determinaciones la lucha contra el cambio climático, los diversos compromisos asumidos a nivel estatal y de la Comunidad Autónoma del País Vasco tienen carácter vinculante, siendo el principal problema para su aplicación al urbanismo la concreción de las modalidades de intervención.

La presente guía se inscribe en las acciones del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, y de su sociedad pública Ihobe, tanto en materia de sostenibilidad en el ámbito local, que incluyen la publicación de guías sobre los procesos de elaboración de la Agenda Local 21¹, como en el ámbito del medio construido, con los precedentes del *Manual*

para la redacción de planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad y del reciente conjunto de guías sobre sostenibilidad en la edificación, que recogen pautas susceptibles de aplicación a nivel normativo al planeamiento urbanístico.

Para la elaboración de la guía se han realizado dos sesiones de participación en 2009 y 2010, que han permitido contrastar los contenidos propuestos con las opiniones de los técnicos de urbanismo y sostenibilidad de varios municipios de Euskadi y de entidades supramunicipales con incidencia en la planificación local. El resultado de estas sesiones ha permitido detectar una gran sensibilidad hacia esta temática, la conveniencia de contar con instrumentos como la presente guía que permitan orientar las acciones municipales en la materia, y la posibilidad de que estas acciones puedan desarrollarse de manera exitosa aún en situaciones en las que se echa de menos la presencia de un marco jurídico de referencia a escalas más amplias, como muestran ejemplos desarrollados en municipios asistentes.

¹ Cabe recordar que, en el momento de redactar la presente guía, el 90% de los municipios vascos han implantado la Agenda Local 21.

1. ALCANCE Y ESTRUCTURA DOCUMENTAL

El presente trabajo se plantea como una guía de criterios; no es, por tanto, un documento con carácter normativo y obligatorio. Surge con la voluntad de ayudar a los municipios que decidan utilizarla en la aplicación a su actividad planificadora de criterios sensibles a la problemática del cambio climático. Esta problemática se divide a su vez en la literatura especializada en dos grandes capítulos: la mitigación (reducción de las fuentes de emisiones o absorción de estas en sumideros) y la adaptación (ajustes en los sistemas humanos para hacer frente al cambio climático); a este segundo aspecto se orienta de manera más específica el conjunto de esta guía, sin olvidar el primero. La guía está pensada desde el ámbito vasco y es en esta escala en la que plantea sus consideraciones. Aunque algunos elementos muestran datos o posibles actuaciones en la escala municipal, la propia del planeamiento urbanístico, no es el objeto de esta guía el de aportar un diagnóstico y propuestas individualizadas por municipio, sino el de ayudar a que cada uno, en el ejercicio de sus competencias, pueda formular sus políticas en la materia atendiendo a un análisis más pormenorizado de sus condiciones de partida y su capacidad de adaptación.

El texto está redactado pensando en que será empleada fundamentalmente por responsables técnicos en el ámbito del urbanismo, por lo que se han tenido en cuenta los conceptos habituales en la materia y la secuencia de elaboración de los documentos de planeamiento. No

obstante, se ha pretendido darle un carácter didáctico para un público más amplio, por lo que se incluyen capítulos que permitan a un público no técnico su comprensión.

Con estas limitaciones, el trabajo se ha formulado desde la convicción de que la evolución de los criterios de base para la redacción del planeamiento municipal a las consecuencias previsibles del cambio climático no sólo es necesaria, sino también posible desde la propia escala de acción de los ayuntamientos, sin perjuicio de la conveniencia de contar con un marco regulador de alcance más amplio y de la necesidad de realizar cuantos estudios y análisis específicos sean apropiados a cada caso. La progresiva ampliación del ámbito del planeamiento que acompaña a la creciente complejidad y riqueza de los procesos sociales y ambientales, así como la urgencia de adoptar medidas ante el fenómeno del cambio climático, hacen conveniente la acción desde la escala local y desde el momento actual.

El presente documento busca facilitar la comprensión de la evolución del objeto del planeamiento urbanístico que induce la consideración del cambio climático en el País Vasco. Para ello se estructura en tres grandes bloques:

1. Partiendo de la necesidad de una evolución del urbanismo para que pueda funcionar como un instrumento que contribuya al desarrollo sostenible de los municipios vascos frente a la problemática del cambio climático, el primer bloque es una introducción a los dos grandes temas del trabajo, las estrategias

generales de respuesta ante el cambio climático y las bases del sistema legal vasco en materia de planeamiento.

2. El segundo bloque plantea la situación que deben afrontar los municipios vascos con el cambio climático, abordando tanto la evolución previsible del clima en la Comunidad Autónoma como su traslación en términos de vulnerabilidad de los municipios ante esta nueva situación. En el Anexo I de este documento se presentan los indicadores de exposición, sensibilidad y capacidad de respuesta ante el cambio climático que se han empleado en este trabajo para evaluar la vulnerabilidad de los municipios de la CAPV ante tres de los principales eventos extremos (inundaciones, olas de calor y subida del nivel del mar).
3. El tercero plantea las posibilidades de acción desde el planeamiento municipal. Aunque el objeto central del presente trabajo son las estrategias de adaptación, no puede obviarse la problemática de la mitigación, teniendo en cuenta además que en ocasiones hay interrelaciones evidentes entre ambos campos. La exposición de los contenidos se ha basado en el esquema de contenidos del planeamiento municipal y más concretamente en las partes en que se organiza su documentación, buscando facilitar de este modo la aplicación de las propuestas, basadas en su mayoría en buenas prácticas materializadas en Euskadi, en el Estado o en otros ámbitos geográficos, las cuales se pueden consultar en el Anexo II de este documento.

2. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS CONCEPTOS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

Según el Grupo Internacional de Expertos sobre el Cambio Climático, éste se puede definir como una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras. Se distingue entre «cambio climático» atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y «variabilidad climática» atribuida a causas naturales.

La aplicación empírica de los conocimientos científicos en materia de cambio climático a la planificación urbanística y territorial se puede articular desde dos conceptos:

- **Mitigación** climática, que según el IPCC², es «una intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de Gases de Efecto Invernadero (GEI)». Se trata de un concepto con amplias implicaciones sobre la organización socioeconómica y los modos de producción y consumo.
- **Adaptación** climática, que se refiere a la capacidad de un sistema para adaptarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los extremos), para moderar daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias del mismo. Según el IPCC es el «ajuste de los sistemas naturales o humanos

a un nuevo o cambio de medio ambiente». La adaptación al cambio climático se refiere al ajuste en los sistemas naturales o humanos en respuesta a reales o previsible estímulos climáticos o a sus efectos, que moderan el daño o explotan las oportunidades beneficiosas. Se pueden distinguir diversos tipos de adaptación, incluyendo adaptación preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. Al hablar de adaptación se introducen también nuevos conceptos, como vulnerabilidad y resiliencia.

En términos generales, la mitigación se ocupa de las **causas** del cambio climático mientras que la adaptación se ocupa de sus **efectos**. Es decir, a más mitigación, menos impactos a los que ajustarse, y menores los riesgos ante los que adaptarse. Por otro lado, cuanto más adaptado se está, menor es el impacto asociado con ese cambio climático.

CUADRO 1.
Cuadro comparativo entre mitigación y adaptación al cambio climático

	ESCALA TEMPORAL	ESCALA ESPACIAL	EFECTOS SECTORIALES	OBJETIVO	SINERGIAS	CONFLICTOS
MITIGACIÓN	Beneficio a largo plazo, por lo que interesa su aplicación urgente.	Beneficios percibidos a nivel global, aunque con implicaciones locales difícilmente previsibles.	Asociada a emisiones de combustibles fósiles, por tanto, sector energético y de transporte, si bien se toma el ámbito urbano como el mayor demandante.	Desarrollo sostenible por reducción a largo plazo de los impactos asociados al cambio climático.	Por ejemplo: plantar árboles para reducir el balance neto de emisiones de GEI supone también proteger el suelo y reducir el riesgo de erosión e inundación, y por tanto, contribuye a la adaptación.	Los sistemas de comercio de emisiones benefician a las estrategias de mitigación, al establecer un precio para las emisiones, pero no en la misma medida a la adaptación.
ADAPTACIÓN	Beneficia de inmediato ante la variabilidad climática.	Beneficio fundamentalmente local.	Transversal, incluyendo agricultura, turismo, salud, agua, economía, planeamiento urbano y conservación natural.	Desarrollo sostenible por reducción de impactos negativos sobre el medio urbano y territorial.	Por ejemplo: reducir el riesgo de eventos catastróficos implica reducir los costes de reconstrucción, y por tanto las emisiones de GEI vinculadas a la producción de materiales y bienes.	Algunas medidas tecnológicas pueden requerir grandes emisiones y consumo energético o de recursos.

² Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

2.1. VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA

Como ya se ha señalado, la **vulnerabilidad** es otro concepto a tener en cuenta cuando se habla de adaptación al cambio climático. Por vulnerabilidad se entiende el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio a que esté expuesto un sistema, así como de las características intrínsecas del sistema expuesto:

- **Exposición:** entendida como la naturaleza y el grado en que un sistema experimenta un estrés ambiental, económico, social o político.
- **Sensibilidad:** es el grado en que un sistema es modificado o se ve afectado.
- **Capacidad de adaptación:** entendida como la habilidad de un sistema para evolucionar y acomodarse ante circunstancias cambiantes (cambios ambientales o político, económico, sociales). Dentro de esta categoría se distingue entre capacidad de respuesta, que corresponde a estrategias de respuesta inmediata y de afrontamiento a corto plazo, y capacidad adaptativa, asociada a ajustes permanentes que se relacionan con estrategias a medio y a largo plazo.

Pese al cambio conceptual que se ha producido, ya que antes la vulnerabilidad era entendida como la sensibilidad o grado de pérdida de un sistema, los enfoques tradicionales han contribuido a esta línea de investigación en materia de vulnerabilidad de dos formas:

1. Demostrando que las **instituciones se adaptan a los riesgos ambientales**: si se dan los recursos y las circunstancias favorables, la adaptación puede finalmente reducir los efectos del impacto de las perturbaciones en secciones de la sociedad marginales e incrementar así su adaptación y, derivada de ésta, su resiliencia.
2. Poniendo de manifiesto que existe una **interdependencia fuerte** entre los riesgos ambientales, la política económica de desarrollo y la adaptación de los sistemas.

Además, en este ámbito es interesante también incorporar el concepto de **resiliencia**, que es la **capacidad que permite a los sistemas absorber las perturbaciones** frente a los eventos extremos y estresantes, reajustándose para mantener sus funciones y características principales. La resiliencia se desglosa en cuatro componentes principales: latitud (cuánto cambio puede absorber), resistencia (dificultad de absorber el cambio), precariedad (distancia a los límites del perímetro) y panarquía (interacciones a diferentes escalas que pueden influir en el sistema).

2.2. PRINCIPALES IMPACTOS CLIMÁTICOS SOBRE EL MEDIO URBANO

Los efectos del cambio climático sobre el medio urbano pueden ser múltiples y de diversa naturaleza en función del emplazamiento. En el caso de Euskadi, y teniendo en cuenta la escala del presente trabajo, se han elegido tres efectos que se entienden claves por su impacto directo sobre la seguridad de los habitantes al ser las más probables. Aunque existen otros impactos previsibles, como los cambios de distribución espacial de la biodiversidad y de aptitud para usos agropecuarios y de otras actividades

económicas, se ha entendido que los tres mencionados son los impactos más directos sobre los tejidos urbanos, que implican amenazas para la seguridad o el bienestar de las personas de modo directo, y que por su complejidad, de su tratamiento pueden extraerse lecciones metodológicas aplicables al resto de situaciones posibles. Por otra parte, en estas tres materias la capacidad de actuación de la planificación espacial por sí misma es directa, mientras que en otras existe una mayor complejidad de actuación por la necesidad de interrelación con otros ámbitos de planificación. Los recientes episodios de canícula severa en Europa, que de acuerdo con las previsiones de evolución del clima tenderán a darse cada vez con mayor frecuencia, pueden depender de la forma urbana en cuanto a sus efectos locales, y por tanto están claramente relacionados con el fenómeno de la isla de calor urbana. Los riesgos de inundación pueden verse incrementados tanto por la disminución del periodo de retorno de las grandes tormentas que inciden sobre los caudales fluviales como por la subida del nivel del mar en los municipios costeros, máxime cuando es previsible que también se reduzca el periodo de retorno de las grandes tempestades. En los dos últimos casos existe ya una cultura de planificación sectorial en la materia, pero la introducción de la variabilidad climática hace necesario profundizar en la reflexión sobre su aplicación en el ámbito del planeamiento urbanístico.

2.2.1. Exposición al efecto isla de calor

La isla de calor urbana (*Urban Heat Island, UHI*) se define como el exceso de temperatura observada en un área metropolitana en comparación con sus alrededores. El efecto isla de calor ocurre en municipios con una gran actividad humana (a partir de 15.000 habitantes), agravándose cuanto mayor es la densidad y peor es la calidad de aire, pero que disminuye

con el influjo de las brisas marinas a menos de 3 km de la costa. En este fenómeno también son importantes criterios de tamaño y forma, densidad de vivienda y suelos industriales, especialmente en las grandes extensiones de más de 100 ha de suelo artificializado. El calor generado se acumula en los estratos inferiores de la atmósfera urbana elevando la temperatura hasta 8 °C. Esto puede parecer beneficioso en invierno, pero en verano resulta problemático, especialmente para grupos sociales vulnerables.

La isla de calor urbana presenta un ciclo diario típico, aumentando su intensidad exponencialmente durante el día y alcanzando su máximo durante la noche (5-8 °C para una ciudad europea de tamaño medio), y disminuyendo después del amanecer para alcanzar normalmente su valor mínimo durante las primeras horas de la mañana, en las que a veces se dan valores negativos [-1 °C en el centro de la ciudad, es decir, un grado más frío que en la zona rural]. En las UHI el balance energético urbano es positivo, es decir, genera más calor del que disipa en su atmósfera inmediata, debido tanto a la escasez de vegetación y el uso masivo de materiales impermeables para edificios y pavimentos; como a la habilidad de los materiales de edificios y pavimentos urbanos e infraestructurales en almacenar y emitir grandes cantidades de calor en unas pocas horas; la geometría tridimensional de la superficie urbana (sección de cañón de la

calle); y la emisión de calor emitido por actividades humanas (tráfico, calefacción, refrigeración, maquinaria y equipos, producción industrial y doméstica, etc.).

2.2.2. Exposición a la subida del nivel del mar

Se estima que el calentamiento global está elevando el nivel del mar a razón de 2 mm/año. Los pronósticos para el año 2050 hablan de una aceleración en este proceso y la probabilidad de que el nivel del mar se sitúe 30 cm por encima del actual. Las simulaciones al respecto son complejas pero sí parece que la costa está retrocediendo y que, por lo tanto, los municipios costeros se verán afectados. En el caso de los núcleos urbanos cercanos a la costa (a menos de 3 km y cuya altura nominal está por debajo de los 25 m) hay edificios, infraestructuras y personas expuestas para los cuales unas medidas de adaptación tempranas pueden suponer transformaciones e inversiones fáciles de asumir, con beneficios a largo plazo.

2.2.3. Exposición a inundación por avenidas

El incremento en intensidad y frecuencia de las precipitaciones de lluvia estimado a consecuencia del cambio climático hace que algunas cuencas hidrológicas, valles, laderas, cauces fluviales, llanuras aluviales, etc. puedan sufrir los efectos de

grandes avenidas de agua, formados de manera rápida, con gran caudal y velocidad, que suelen arrastrar además mucho barro, grava y restos agrícolas o forestales. Si se han urbanizado estas áreas, los habitantes e infraestructuras que ocupan estas áreas inundables se pueden ver expuestos a inundaciones por avenida en distinto grado. Se trata de una realidad que afecta a más de la mitad de los municipios de la CAPV. Estas inundaciones pueden cobrar distintas formas. La típica tormenta de verano o inundación repentina con poco tiempo de respuesta, más frecuente en zonas montañosas, es distinta de las inundaciones urbanas tras grandes eventos pluviales, con sistemas de alcantarillado inadecuados que se sobrecargan, y es distinta de las inundaciones costeras, donde se suma el efecto intermareal, se superan los diques, terraplenes, e influyen las tormentas costeras, en cauces muy planos y llenos de meandros.

Parece entonces necesario hacer modelos hidráulicos de los cauces urbanos para las ciudades especialmente vulnerables a este efecto. Otras posibles actuaciones pueden ser intervenir en las soluciones de cimentaciones, sótanos y plantas bajas de los edificios, en los recorridos de 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 e infraestructuras de comunicación.

3. LA PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA Y TERRITORIAL

La planificación urbanística moderna empieza a formarse como disciplina y evoluciona desde el siglo XIX hasta la actualidad en torno a la necesidad de responder a tres preguntas básicas: para un emplazamiento dado, ¿qué usos son convenientes y cuáles, por el contrario, deberían prohibirse?, ¿con qué intensidad? y ¿con qué forma construida? La evolución de la sociedad y de sus formas de organización política ha llevado a desarrollos cada vez más complejos que derivan de estas tres cuestiones. En la tradición urbanística estatal la primera pregunta ha llevado a establecer la técnica de la clasificación del suelo, que regula la posibilidad de transformar suelos rurales en urbanos para permitir la implantación de usos de esa naturaleza o la obligación de preservar los suelos del proceso de urbanización. De la combinación entre la primera pregunta y las otras dos surge la calificación del suelo, que regula las condiciones que deben cumplir los nuevos usos, tanto en cuanto a la intensidad (densidad de viviendas y/ o superficie construible por hectárea) como en cuanto a la forma material (criterios de forma y materiales utilizables en la edificación). Esta estructura básica de la regulación, enunciado de manera sistemática por vez primera en la Ley del Suelo de 1956, se ha mantenido relativamente estable hasta la fecha; lo que ha evolucionado son las motivaciones que llevan a orientar las medidas concretas de clasificación y calificación. El surgimiento del urbanismo como cultura disciplinar en el siglo XIX hace que esté marcado desde el principio por la búsqueda de instrumentos para prevenir el hacinamiento, común en las ciudades europeas de la época; igualmente se plantea la cuestión de las infraestructuras

urbanas, tanto las relativas al agua y la energía como las relacionadas con el transporte. Ya desde el principio existe en el urbanismo una búsqueda de racionalidad y eficiencia en el empleo de unos recursos públicos que por definición son escasos. También queda marcado desde el principio, y en casos como el español de manera especialmente clara, por la definición de unos derechos y deberes para los propietarios del suelo. La problemática de la necesidad de previsión no sólo de las acciones de mejora en los tejidos urbanos existentes, sino también de una estrategia de conjunto para los nuevos crecimientos, es la otra base del urbanismo.

La evolución reciente del urbanismo sigue girando en torno a estos grandes temas, aunque su formalización ha variado en el tiempo. La evolución del conocimiento científico sobre el medio ambiente y los problemas surgidos por la industrialización y la contaminación del aire, el agua y el suelo han ampliado los primitivos supuestos higienistas, y junto con la evolución de los modos de vida y producción, ha modificado los criterios de localización de usos y de determinación de su intensidad. La introducción de la idea de desarrollo sostenible ha tenido un profundo impacto en la reflexión urbanística, en la medida en que es una extensión natural de esa búsqueda de una eficiencia en el uso de recursos escasos, que además incorpora la relevancia de la participación pública en la toma de decisiones como camino en la difícil formulación del bien común deseable como objetivo del planeamiento. La reciente toma de conciencia de la problemática del cambio climático refuerza la idea de búsqueda de eficiencia en el uso de los recursos escasos y permite además, de manera singular en materia de mitigación, establecer una unidad de medida común para las externalidades ambientales

de diversa naturaleza por su impacto en términos de emisiones equivalentes de gases de efecto invernadero. Así la sostenibilidad pasa a contar con una unidad de medida universal a condición de establecer tablas de equivalencia adaptadas a las condiciones locales, con lo que la formulación de normas cuantitativas, fáciles de trasladar a la regulación urbanística, pasa a ser posible.

3.1. MARCO LEGAL

El actual sistema vasco de planificación espacial está regulado por el siguiente marco legal:

- **Real Decreto Legislativo 2/2008**, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo (TRLR 08), que constituye el marco de referencia estatal. En su artículo 15 establece criterios para la evaluación y seguimiento de la sostenibilidad del desarrollo urbano, que se sustentan sobre todo en el Informe de Sostenibilidad Ambiental y que tienen entre sus consecuencias la obligatoriedad de informes sectoriales hidrológicos y de costas; también establece la obligatoriedad de contar con informes de seguimiento de la actividad de ejecución urbanística de su competencia. La disposición transitoria cuarta establece criterios que relacionan la magnitud de los crecimientos urbanísticos con la obligatoriedad de la revisión del planeamiento municipal.
- **Ley 4/1990, de 31 de mayo**, de Ordenación del Territorio del País Vasco (LOT), que define el sistema de planeamiento territorial en torno a tres instrumentos básicos: las Directrices de Ordenación Territorial (DOT), los Planes Territoriales Parciales (PTP) y los Planes Territoriales Sectoriales (PTS). Como desarrollo de esta Ley, el **Decreto 28/1997**, de 11 de

febrero, establece las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco, definiendo en su artículo 4 los ámbitos para la redacción de los planes territoriales parciales y estableciendo criterios de cuantificación de capacidad residencial en los municipios y de compatibilización de planeamientos municipales. Las Directrices establecen, asimismo, determinaciones relativas al tratamiento de las aguas superficiales, el uso de vivienda unifamiliar o bifamiliar aislada no vinculada a explotación ganadera y las actividades extractivas.

— **Ley 2/2006, de 30 de junio**, de Suelo y Urbanismo (LSU), que establece las bases del sistema vasco de planificación urbanística, teniendo como figura central el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU). Su artículo 75 establece que las ordenanzas municipales procurarán introducir criterios de eficiencia energética, reducción de emisiones contaminantes y arquitectura bioclimática (en el sentido de la orientación de los edificios), la relación entre espacio libre y altura del edificio, el aislamiento térmico o las condiciones de aireación de las edificaciones. A tal efecto, incluirán en su memoria justificativa un estudio de los condicionantes físicos y climáticos en el término municipal.

3.2. JERARQUÍA DE PLANEAMIENTO

El artículo 8 de la LOT establece las modalidades de vinculación de las Directrices de Ordenación del Territorio para las figuras de planificación urbanística. Las DOT tienen carácter vinculante indirecto cuando van específicamente dirigidas a las Administraciones Públicas competentes en materia de planeamiento territorial y urbanístico, y deban ser desarrolladas a través de dichos planes. Por ejemplo, la aprobación de las DOT conllevó en este sentido la cuantificación de la capacidad residencial y del suelo para actividades económicas de los planeamientos municipales con carácter transitorio hasta la aprobación de los correspondientes PTP. El artículo 15 de la LOT establece que los Planes Territoriales Parciales vincularán en sus propios términos a los planes urbanísticos. El artículo 22 de la LOT establece la vinculación de los Planes Territoriales Sectoriales para el planeamiento urbanístico. El artículo 52 de la LSU establece la superioridad de la ordenación del territorio sobre el planeamiento urbanístico.

La legislación vasca diferencia entre ordenación urbanística estructural y ordenación pormenorizada. La primera comprende la estrategia de evolución urbana y de ocupación del suelo, la clasificación, la calificación

global, los plazos para la aprobación del planeamiento de desarrollo y la programación del suelo, las directrices de protección del medio ambiente, la red de sistemas generales, las determinaciones para garantizar el cumplimiento de los estándares legales y los criterios de delimitación de ámbitos espaciales. La ordenación pormenorizada permite completar las determinaciones de ordenación estructural en su ámbito de aplicación. Esta distinción, común en las legislaciones del Estado, sirve para definir dos tipos de planes. Los de ordenación estructural comprenden al PGOU, el plan de compatibilización del planeamiento general, y el plan de sectorización, mientras que el planeamiento de ordenación pormenorizada comprende los planes parciales en suelo urbanizable sectorizado y los planes especiales; en determinadas situaciones el planeamiento de ordenación estructural puede establecer también la ordenación pormenorizada (es el caso de los Planes Generales en Suelo Urbano Consolidado), pero el caso inverso no es posible sin modificación del Plan General. Adicionalmente la LSU reconoce otros instrumentos de ordenación urbanística: los estudios de detalle, las ordenanzas municipales complementarias y los catálogos. En todo caso, los instrumentos de ordenación pormenorizada y los otros instrumentos deben adaptarse a lo establecido en los instrumentos de ordenación estructural.



3.3. PROCESOS DE TRAMITACIÓN

La formulación del **Plan General** corresponde al ayuntamiento (art. 90, LSU), estableciéndose en la legislación la necesidad de solicitar a las otras administraciones la información necesaria; en el caso de Araba se debe solicitar también información a las juntas administrativas del territorio municipal. El proceso de tramitación puede iniciarse con la realización de estudios previos preparatorios de efectos administrativos internos (art. 86, LSU). Los avances de planeamiento, documentos que prefijan el futuro modelo territorial y sirven para la redacción del plan, son obligatorios en la elaboración o revisión de los PGOU, y potestativos en los supuestos de sus modificaciones (art. 87, LSU). El avance ha cobrado una nueva fuerza como figura de planeamiento gracias a la sincronización entre las fases de elaboración del planeamiento y su evaluación ambiental a raíz de la trasposición de la Directiva Europea de Evaluación de Planes y Programas. En cuanto a sus contenidos, los avances definen criterios asimilables a la futura ordenación estructural, aunque sin el grado de pormenorización del futuro plan.

El **avance** debe someterse a exposición al público durante un plazo mínimo de dos meses, durante el cual se reciben sugerencias y alternativas. Durante este periodo el avance se remite a los ayuntamientos colindantes y, en Araba a las juntas administrativas. En paralelo al avance se tramita el documento de inicio del trámite ambiental.

El ayuntamiento aprueba inicialmente el PGOU y los somete a información pública durante un plazo de un mes, con la correspondiente recepción de alegaciones. Se somete durante

este plazo también a información por parte de las Administraciones Públicas de todos los niveles con incidencia en el municipio. En paralelo al documento aprobado inicialmente se tramita el Informe de Sostenibilidad Ambiental. En cuanto a sus contenidos, el documento aprobado inicialmente tiene todos los contenidos que tendrá el documento definitivo con el mismo grado de pormenorización, por lo que incluye tanto la ordenación estructural como la pormenorizada.

A la vista del resultado de la información pública, el ayuntamiento aprueba provisionalmente el Plan con las modificaciones que procedan; en caso de modificaciones sustanciales respecto al documento aprobado inicialmente, el documento vuelve a ser objeto de aprobación inicial e información pública.

La aprobación definitiva del planeamiento general es competencia municipal (art. 91, LSU) para municipios con población superior a 7.000 habitantes y de las diputaciones forales en los demás supuestos (la diputación puede delegar esta competencia en los municipios o en entidades públicas supramunicipales de los que aquellos sean miembros). En todo caso, la aprobación se produce previo informe de la Comisión de Ordenación del Territorio del País Vasco; este informe es vinculante en cuanto a la acomodación del Plan General a la planificación territorial y a los aspectos sectoriales que resulten de la competencia estatal, autonómica o foral, incluida la tramitación ambiental.

La formulación y tramitación de los **planes de compatibilización** puede, de común acuerdo, realizarse por una sola de las entidades locales afectadas; en ausencia de acuerdo, corresponde al órgano foral si afecta a un solo territorio histórico y al autonómico en caso

de afectar a más de uno. Cuenta únicamente con aprobación inicial y aprobación definitiva, estando la segunda condicionada al informe de la Comisión de Ordenación del Territorio del País Vasco.

La sectorización del suelo urbanizable no sectorizado es promovida por los interesados o la administración municipal. La LSU prevé el mismo procedimiento de tramitación que para el Plan General.

La formulación de los **planes parciales** corresponde a los ayuntamientos, y puede realizarla también cualquier otra persona física o jurídica. Tras la aprobación inicial por el ayuntamiento se someterá a información pública durante 20 días, con presentación de alegaciones. A la vista de éstas, el ayuntamiento adoptará la aprobación provisional (en caso de contar con menos de 3.000 habitantes, la aprobación definitiva corresponde a la diputación foral) o definitiva con las modificaciones que procedieran. Al igual que en el caso del planeamiento general, las diputaciones forales pueden delegar su competencia de aprobación definitiva en municipios de menos de 3.000 habitantes o en entidades públicas supramunicipales.

Los **planes especiales** se formulan, tramitan y aprueban de acuerdo con lo establecido para los planes parciales, con algunas especialidades en cuanto a la remisión de su documentación a organismos en función de su objeto. Los planes especiales formulados por órganos del Gobierno Vasco o la Administración Foral serán formulados, tramitados y aprobados por el órgano del Gobierno Vasco o Foral competente, debiendo ser sometidos tras su aprobación inicial a informe de la Comisión de Ordenación del Territorio del País Vasco y de los ayuntamientos y concejos afectados.

Los **estudios de detalle** son aprobados inicialmente por los ayuntamientos competentes y se someten a información pública durante veinte días, correspondiendo al ayuntamiento la aprobación definitiva.

Las **ordenanzas municipales de urbanización y edificación** son formuladas por el ayuntamiento y se tramitan y aprueban por el procedimiento establecido por la normativa de régimen local para las ordenanzas municipales. Si se tramitan y aprueban conjuntamente con el resto de la documentación del plan general, se entenderán posteriormente sujetas al procedimiento de la normativa de régimen local.

Los **catálogos** seguirán para su tramitación (en caso de que no se realice simultáneamente con el planeamiento general) el procedimiento establecido en la normativa de régimen local para las ordenanzas municipales.

Como ya se ha mencionado, desde la transposición de la Directiva Europea de Evaluación Ambiental de Planes y Programas el planeamiento

urbanístico pasa a integrar los condicionantes ambientales en un proceso paralelo al urbanístico, superando una concepción inicial como «comprobación» al final del proceso. Esto supone una clara oportunidad para una mayor integración de los aspectos relativos al cambio climático.

3.4. LA ESCALA MUNICIPAL

Como se ha visto, los ayuntamientos intervienen en todos los procesos de tramitación de instrumentos de planeamiento urbanístico, con un papel variable, aunque condicionado en cuanto a los elementos básicos de su futuro modelo de ocupación de los suelos por la planificación territorial definida en los PTP. La necesaria concertación con otras administraciones no impide que exista un margen para el ejercicio de la autonomía municipal, que permite introducir criterios adicionales a los establecidos por la legislación o desarrollar éstos. Es por tanto posible introducir desde la escala municipal contenidos relativos al cambio climático. Y es también en esta escala

en la que tiene lugar la participación pública, que permite una explicación de los nuevos criterios introducidos y la búsqueda de consensos para avanzar hacia un desarrollo municipal más sostenible.

La tramitación del planeamiento es un proceso largo y complejo, una secuencia en la que las tomas de decisiones deben producirse en un momento pertinente. El avance es el momento de la toma de decisiones concernientes al modelo territorial, que en el caso de los municipios de la CAPV está claramente condicionado por la planificación territorial. Tras la aprobación inicial el documento ya tiene una forma técnica asimilable a la definitiva, por lo que es posible plantear el debate sobre las determinaciones de ordenación pormenorizada como el detalle de la forma urbana, los materiales de construcción o los criterios para el diseño y mantenimiento de los espacios libres públicos. Una vez producida la aprobación provisional la capacidad de introducir modificaciones desde la escala municipal es mínima, por lo que las decisiones importantes deben producirse antes de ese momento.



03 / LOS MUNICIPIOS VASCOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO /



1. IMPACTOS PREVISIBLES

1.1. LA REGIONALIZACIÓN DE LOS MODELOS CLIMÁTICOS

Los datos climáticos y demográficos normalmente se representan en escalas grandes. Las técnicas de regionalización se utilizan para representar el impacto climático a distintas escalas geográficas, desde la global (cientos de kilómetros), pasando por la regional (decenas de kilómetros), a la local (del orden de kilómetros). En la actualidad se están dirigiendo bastantes esfuerzos en la representación de estos datos a escala municipal, y sería ideal poder disponer de datos a microescala, es decir, a escala barrio, zona urbana o rural con tamaño de píxel menor, incluso, de un kilómetro. No obstante, de momento, solo es posible acudir a interpolaciones y aproximaciones empíricas para establecer las consecuencias que requiere el detalle de la planificación urbanística, no suponiendo esto, por otro lado, una merma ni en calidad ni en aplicabilidad (Ver Figuras 1 y 2).

La dificultad reside en **mantener la precisión en escalas cada vez menores**. A nivel nacional existen programas coordinados de generación de escenarios regionales. El IPCC define el escenario climático como: representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basada en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que

se construye para ser utilizada de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y que sirve a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos. Las proyecciones climáticas sirven a menudo como materia prima para la construcción de escenarios climáticos; éstos requieren información adicional, por ejemplo, acerca del clima observado en un momento determinado, y una vez formados y comparados con el clima actual permiten definir un «escenario de cambio climático».

1.2. PREDICCIONES DE EVOLUCIÓN DEL CLIMA EN EUSKADI

A escala regional-local, los trabajos llevados a cabo en la primera etapa del Programa K-Egokitzen, programa Etorrek de investigación aplicada, subvencionado por la sociedad SPRI del Departamento de Industria, Innovación, Comercio y Turismo y por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, analiza los potenciales impactos del cambio climático, la vulnerabilidad y las posibles medidas de adaptación en los sectores estudiados: medio urbano e infraestructuras, agua, costas, biodiversidad, sector agrario, recursos marinos.

Una de las variables potencialmente más afectadas por el cambio climático es la **temperatura**.

Se espera que durante el último tercio del siglo XXI haya un aumento de las temperaturas mínimas extremas de entre 1 y 1,5 °C en la costa y de entre 2 y 2,5 °C en el resto de la vertiente atlántica y en la zona media, y de entre 2,5 y 3 °C en la zona sur de la Comunidad. Por otro lado, se estima que las temperaturas máximas extremas aumentarán 1,5 °C en la línea de costa y 3,5 °C en el resto del territorio con la distribución estacional. En este caso son probables olas de calor que, asociadas al efecto isla de calor urbano, pueden impactar fuertemente en las grandes conurbaciones de la CAPV.

La nubosidad, humedad relativa y velocidad del viento también se encuentran influidas, como se refleja en el cuadro siguiente (ver cuadro 2).

También afectará la **subida del nivel del mar**, tanto por efecto del deshielo de grandes masas polares como por la propia expansión del agua. Existen estimaciones de la pérdida de superficie en el litoral; además las localidades costeras, especialmente las portuarias, se pueden ver afectadas por otros mecanismos marinos derivados de estas condiciones.

La **precipitación** también se verá afectada por el cambio climático, esperándose una reducción anual absoluta de la misma entre un 15 y un 20%, especialmente durante los meses de verano. Respecto a su distribución, las proyecciones apuntan hacia un aumento de la misma en invierno, entre un 5 y un 20%, y una reducción entre un 30% y un 50% en verano. Por lo tanto, las variaciones pluviométricas se espera que estén más condicionadas por el reparto estacional que por la disminución porcentual en valores absolutos. En este caso no se

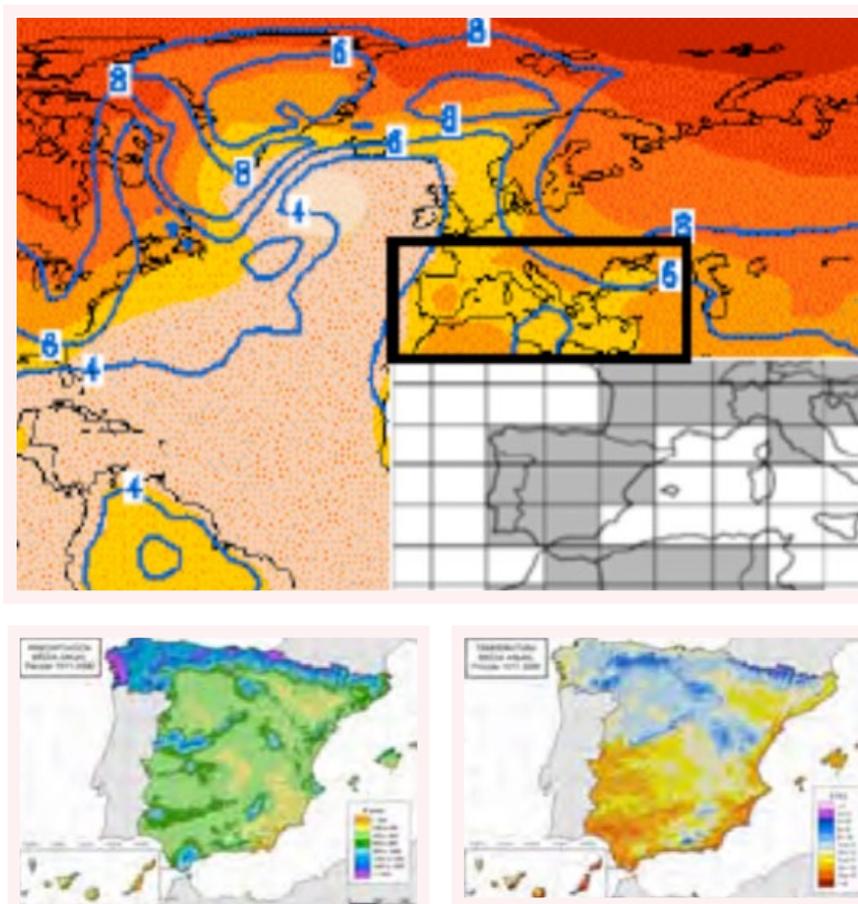


Figura 1. IPCC «Special Report on Emission Scenarios», o SRES (marzo de 2000)

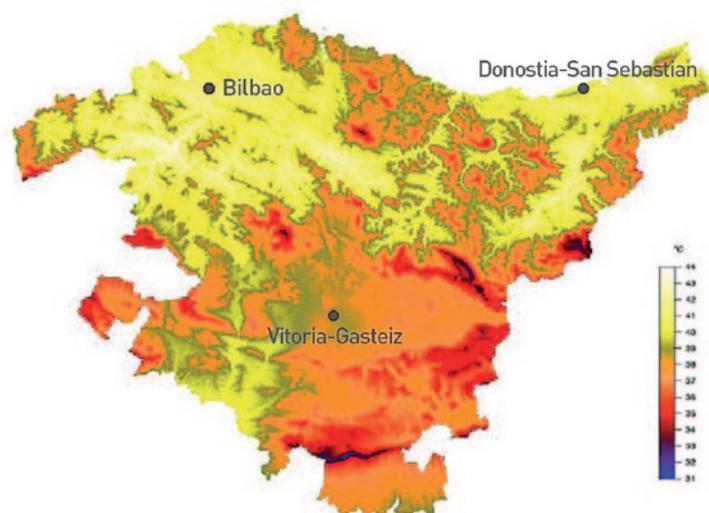


Figura 2. EUSKALMET, temperaturas máximas para el año 2003

CUADRO 2.
Indicadores previos: distribución estacional y territorial de la nubosidad, humedad relativa y velocidad del viento (estimaciones extraídas del proyecto K-Egokitzen)

VARIABLE METEOROLÓGICA	REGIÓN GEOGRÁFICA DE LA CAPV			
	ATLÁNTICA (% VARIACIÓN)		MEDIA/SUR (% VARIACIÓN)	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Nubosidad	Hasta +10%	-15 a -20%	No cambio significativo	-20 a -35%
Humedad relativa	No cambio significativo	Hasta 10%	0 a -5%	-5 a -15%
Velocidad del viento	0 a -5% (línea de costa)	0 a -10% (no línea de costa)	0 a -5%	5 a 20%
	0 a +5% (línea de costa)	Hasta +10%		

encuentran diferencias significativas entre las distintas regiones climáticas de la CAPV.

Este panorama implica que aumentarán las precipitaciones extremas en unos sistemas hidrográficos vulnerables al cambio climático, ya que los ríos son cortos y rápidos y los embalses presentan poca capacidad. Estos factores del sistema hídrico resultan críticos a la hora de afrontar los efectos derivados de un periodo seco muy prolongado o episodios de lluvia muy intensa. Por ello, el riesgo de inundaciones por avenida se califica como principal en este proyecto. Esta distribución anual desigual, junto con otros factores no climáticos, de planificación territorial (disminución de la capacidad de retención de agua de los ríos por su alteración, la pérdida de meandros y tierras encharcables por ocupación, etc.) o agrícola, que compactan el suelo disminuyendo su capacidad de infiltración, favorecerán la ocurrencia de episodios de inundaciones y otros efectos derivados como son escorrentías, torrencialidad, erosión, disminución de la cubierta vegetal, corrimientos de tierra, inestabilidad de laderas,

variaciones en acuíferos, etc. Previsiblemente las variaciones en el balance hídrico que se han comentado hasta ahora van a suponer determinados impactos en los diversos usos del territorio de la CAPV, a saber:

- En lo que respecta al sector forestal, la disminución de las precipitaciones estivales dificultará la superación de la sequía estival. En casos extremos, el matorral podría reemplazar a zonas actualmente boscosas y las zonas de matorral estar expuestas a impactos erosivos. Las especies actuales se pueden ver desplazadas por otras más termófilas como encinas. Además del desplazamiento de especies, el aumento de la temperatura y la disminución del agua del suelo pueden aumentar la frecuencia, densidad y magnitud de los incendios forestales.
- La agricultura se puede ver afectada por sequía en Araba, y en Bizkaia y Gipuzkoa por anegación de cultivos ribereños, con la consecuente dificultad para gestionar el exceso de agua y trabajar la

tierra. Además, el aumento de temperatura y las precipitaciones irregulares pueden producir una disminución en el rendimiento de determinadas cosechas.

- Los efectos del cambio climático sobre el transporte se relacionan con el aumento de la probabilidad de ocurrencia de inundaciones que afectarán a las infraestructuras (carreteras, puentes y ferrocarril) más cercanas a los ríos. Además, el deslizamiento de laderas asociado, podría poner en riesgo dichas infraestructuras, especialmente en las zonas más expuestas como son las de elevada pendiente o suelos inestables. Las infraestructuras energéticas, de abastecimiento y saneamiento, etc., también pueden verse afectadas por estas razones.

2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD A ESCALA MUNICIPAL

2.1. BASES

Para evaluar la vulnerabilidad municipal al cambio climático en la CAPV, se han seleccionado una serie de variables que actúan como indicadores de la exposición, sensibilidad y capacidad de respuesta de los municipios a los posibles efectos adversos del cambio climático. Estas variables aparecen listadas en el cuadro 5.

Todo sistema de indicadores, como es sabido, es una representación simplificada de la realidad. Para hacerse una idea aproximada basta con analizar desde el prisma de la vulnerabilidad climática informaciones y programas comúnmente establecidos. En este caso se han utilizado datos públicos asociados a los municipios de la CAPV y disponibles en UDALMAP³, la base de datos del Gobierno Vasco sobre indicadores de sostenibilidad y equipamientos municipales. En base a nuestra experiencia y a la información disponible se han establecido una serie de rangos

y tipologías por exposición a los impactos climáticos principales en el País Vasco. Para el efecto de islas de calor y las inundaciones se han definido 4 rangos de exposición, mientras que para el efecto de la subida del nivel mar sólo han sido dos (con o sin exposición). En el cuadro 3 se indican los criterios seguidos en la definición de cada uno de estos rangos.

El cruce de exposición con aspectos de sensibilidad y capacidad de adaptación permite llegar al análisis de vulnerabilidad (Ver cuadro 4).

CUADRO 3.
Criterios y tipos de exposiciones climáticas

		AFECCIONES FÍSICAS									
		EFECTO ISLA DE CALOR				INUNDACIÓN FLUVIAL				SUBIDA NIVEL DEL MAR	
		Alta	Media	Baja	Sin exposición	Alta	Media	Baja	Sin exposición	Potencialmente expuesto	Sin exposición
Tipologías	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
Criterios	pob_tot >80.000 o den_viv >100 o (pob_tot (30.000-80.000) y den_viv (65-100))	pob_tot (30.000-80.000) o (den_viv (65-100) y cal_air<93)	pob_tot (15.000-30.000) o (den_viv (50-65) y cal_air<93)	pob_tot <15.000	mun_inu >10% o viv_inu >500	mun_inu (5-10) o viv_inu (200-500)	mun_inu (2-5) o viv_inu (50-200)	mun_inu <2 o viv_inu <50		alt_mun<6 o dist_mar<500 o (alt_mun<10 y dist_mar <3 km) o (alt_mun<25 y dist_mar<500)	alt_mun>25 o dist_mar >6 km

CUADRO 4.
Criterios para analizar la vulnerabilidad climática

Impacto social	Capacidad adaptativa	num_asoc est_uni pib_cap	Confort	Exterior	sup_for
	Sensibilidad	dep_dem pla_dep dep_eco		Interior	Cap. adap si valor positivo, sensib. si valor negativo sup_ver eda_viv con_viv

³ http://www.eustat.es/about/udalmap_c.html

CUADRO 5.
Indicadores de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa utilizados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático en los municipios de la CAPV

INDICADORES	CÓDIGO	UMBRALES	UNIDAD	ÁMBITO	TIPO DE INDICADOR
Superficie forestal (% s/superficie total) (2005)	sup_for	50%, menos se considera deficiente	%	confort exterior	capacidad adaptativa/sensibilidad
Superficie ocupada por parques, jardines y zonas verdes urbanas (m ² /persona) (2007)	sup_ver	15 m ² /hab, dato recomendado por la OMS	m ² /habitante	confort exterior	capacidad adaptativa/sensibilidad
Índice de confort de las viviendas familiares principales (2001)	con-viv	65%, menos se considera deficiente	%	confort interior	capacidad adaptativa/sensibilidad
Antigüedad media parque residencial (2005)	eda_viv	50 años	años	confort interior	capacidad adaptativa/sensibilidad
Situación orográfica	sit_oro	Valle, dorsal, llano		inundación fluvial	exposición
Número de viviendas en suelo residencial inundable (2008)	viv_inu	>500, 500-200, 200-50, <50	viviendas	inundación fluvial	exposición
Superficie municipal inundable en eventos extremos (PIPI 2007)	mun_inu	>10%, 10-5, 5-2, <2%	%	inundación fluvial	exposición
Población 2006	pob_tot	>80.000, 80.000-30.000, <15.000-30.000	habitantes	isla de calor	exposición
Porcentaje de días con calidad de aire buena o admisible por municipios. 2005-2008	cal_air	93%, menos porcentaje de días buenos se considera deficiente	%	isla de calor	exposición
Densidad de viviendas en suelo residencial (viviendas/ha) (2008)	den_viv	<100, 100-65, 65-50, <50	viv/ha	isla de calor	exposición
Altura sobre el nivel del mar	alt_mun	<25 m, 25-10, 10-6, <6 m	metros	subida de nivel del mar	exposición
Distancia al mar/grado de penetración de la brisa marina	dis-mar	<500 m, 500 m-3 km, 3-6, <6 km	m/km	subida de nivel del mar e isla de calor	exposición
N.º asociaciones municipales/ 1.000 habitantes (2007)	num_aso	0, se considera positivo que haya al menos una	asociaciones	tejido social	capacidad adaptativa
Población de 18 a 64 años con estudios universitarios completados (%) (2001)	est_uni	12%, menos se considera deficiente	%	tejido social	capacidad adaptativa
PIB municipal per cápita (2005)	pib_cap	20.000 euros per cápita	euros	tejido social	capacidad adaptativa
Total %º plazas de día y residencial discapacitados y 3.ª edad (2005)	pla_dep	0, se considera positivo que haya al menos una	%º	tejido social	sensibilidad
Índice de dependencia económica (receptores de ayuda) (%º) (2008)	dep_eco	10 %º, más se considera deficiente	%º	tejido social	sensibilidad
Índice de dependencia demográfica (mayores de 65 años y menores de 16 años) (%) (2008)	dep_dem	33%, más se considera deficiente	%	tejido social	sensibilidad

2.2. EVALUACIÓN

Para evaluar la vulnerabilidad de los municipios de la CAPV se han consultado los datos disponibles en UDALMAP. Esto da una idea aproximada pero externa de la situación municipal; nadie mejor que cada ayuntamiento conoce y dispone de los detalles para concluir su grado de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa ante los posibles efectos derivados del cambio climático.

Si bien esta cuestión afecta posiblemente a los 251 municipios de la CAPV, algunos están expuestos de manera general, no especialmente significativa, y podrán acudir por tanto a medidas y acciones de carácter genérico, mientras que otros podrían estar afectados por varios de los eventos climáticos extremos considerados, como se verá a continuación.

El efecto de **isla de calor** se ha estimado a partir de indicadores de población total, densidad de vivienda, distancia al mar y calidad de aire,

pero también a partir de la situación orográfica y de su superficie de suelo residencial e industrial. Si se quiere tener una idea futura de esta afección habría que añadir a las ya consolidadas, las superficies previstas en el planeamiento municipal como urbanizables de cada tipo. De manera orientativa se pueden identificar 40 municipios posiblemente expuestos al efecto UHI en la CAPV.

Para aproximarse al efecto de la **subida del nivel del mar** se ha acudido a indicadores como la altitud municipal, situación orográfica y distancia al mar, por una parte, y a la dependencia de actividades marinas y la superficie, tanto del suelo residencial como del industrial como del de infraestructuras, por otra. Si se quiere tener una idea futura de cómo afectaría este impacto habría que sumar a las ya consolidadas, las superficies previstas en el planeamiento municipal como urbanizables de cada tipo. De manera orientativa se han identificado 21 municipios

posiblemente expuestos a la subida del nivel del mar en la CAPV.

Respecto a las **inundaciones** por avenida se ha trabajado con indicadores que recogen el porcentaje municipal inundable, recogido en documentos como el *Plan integral de prevención de inundaciones*, PIP⁴, del que se pueden extraer también, con ayuda de datos de Udalplan⁵, el número de viviendas situadas en las zonas de inundación. También se han tenido en cuenta la situación de las actividades productivas y la superficie, tanto del suelo residencial como del industrial como del de infraestructuras. Si se quiere tener una idea futura del impacto de las inundaciones habría que considerar tanto las superficies ya consolidadas, como las superficies previstas para desarrollar en el planeamiento municipal. De manera orientativa se pueden identificar 137 municipios posiblemente expuestos a inundaciones en la CAPV (Ver cuadro 6).

En el cuadro 6 se puede apreciar que las inundaciones son el evento que puede afectar a más municipios (54,6% de los municipios de la

CUADRO 6.
Efecto de los eventos extremos analizados asociados al cambio climático en la CAPV en relación a municipios y población posiblemente afectada

	MUNICIPIOS		POBLACIÓN		
	Número	Porcentaje	Población	Porcentaje	
Eventos	Islas de calor	40	15,9	1.382.400	63,9
	Subida nivel mar	21	8,4	764.000	35,3
	Inundaciones	137	54,6	1.737.800	80,3
Impactos acumulados	3 impactos	8	3,2	692.416	31,9
	2 impactos	37	14,7	678.903	31,3
	1 impacto	101	40,2	450.101	20,7
	0 impactos	105	48,8	350.755	16,3

⁴ Merece la pena consultar el interesante resumen de: http://hispagua.cedex.es/documentacion/revistas/op/26/op26_3.htm#plan

⁵ http://www1.euskadi.net/udalplan/indice_c.htm

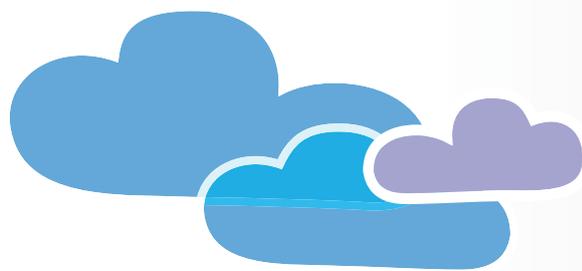
CAPV) y a más población (80,3% de las personas que residen en la CAPV). No obstante, aunque las islas de calor afectan a un número significativamente menor de municipios (15,9%), éstos se encuentran densamente poblados por lo que la población posiblemente afectada por este tipo de eventos representa casi dos tercios de la población total de la CAPV.

Además, se ha analizado el posible impacto acumulado de estos eventos, observándose que si bien sólo hay ocho municipios (3,2%) a los que les pueden afectar los tres eventos extremos analizados, en éstos reside casi un tercio de la población de la CAPV. Estos municipios son, por lo general, costeros o se localizan en la ribera. Especial atención también se debe prestar a los 37 municipios (14,7%) a los que les pueden afectar dos de los tres eventos analizados, por lo general inundaciones e islas de calor, en los cuales habita otro tercio de la población de la CAPV.

En estos análisis basados en la exposición a los eventos considerados se deberían integrar también aspectos

relacionados con la sensibilidad y capacidad adaptativa del tejido socioeconómico de los municipios de la CAPV, a través de indicadores como número de asociaciones, PIB municipal per cápita, porcentaje de población con estudios universitarios o secundarios terminados, número de plazas en centros de día o residenciales para personas dependientes, el índice de dependencia económica o humana y el más conocido de dependencia demográfica que tiene en cuenta a las personas menores de 16 años y a los mayores de 65. De manera orientativa se pueden identificar 51 municipios con alta sensibilidad o baja capacidad adaptativa.

La sensibilidad y capacidad adaptativa del confort de los municipios de la CAPV se puede integrar en el análisis de exposición a través de indicadores como el porcentaje de suelo municipal cubierto por bosques y de la superficie de espacios verdes urbanos disponibles por habitante, así como de la edad de los edificios y el índice de confort de las viviendas. De manera orientativa se pueden identificar 17 municipios con alta sensibilidad o baja capacidad adaptativa.



04

**POSIBILIDADES
DE ACCION
DESDE EL
PLANEAMIENTO
MUNICIPAL/**



Antes de adentrarnos en las posibilidades de acción ante el cambio climático se presenta un cuadro resumen de las determinaciones para la mitigación y adaptación del sistema vasco de planeamiento urbanístico y territorial.

CUADRO 7.
Cuadro sintético sobre las determinaciones de mitigación y adaptación del sistema vasco de planeamiento urbanístico y territorial

SISTEMA VASCO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y TERRITORIAL. DETERMINACIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN CLIMÁTICA			
	Determinaciones	Adaptación	Mitigación
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	Medio físico.	Actividades afectadas por cambio del clima local (agricultura, pesca).	Actividades que inciden en balance GEI (agricultura, ganadería, forestal).
	Sistema relacional e infraestructuras básicas.	Consideración de riesgos.	Criterios para nuevas infraestructuras.
	Cuantificación residencial en el planeamiento municipal.	Consideración de riesgos, definición de criterios de confort climático.	Criterios para la cuantificación del crecimiento y su localización.
	Cuantificación de suelo para actividades económicas.	Consideración de riesgos, definición de criterios de confort climático.	Criterios para la cuantificación del crecimiento y su localización.
	Operaciones de recalificación urbana y rural.	Consideración de riesgos, definición de criterios de confort climático.	Reducción de balance GEI en las áreas a recalificar.

[.../...]

CUADRO 7.
Cuadro sintético sobre las determinaciones de mitigación y adaptación del sistema vasco de planeamiento urbanístico y territorial (cont.)

SISTEMA VASCO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y TERRITORIAL. DETERMINACIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN CLIMÁTICA					
	Determinaciones	Adaptación	Mitigación		
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Clasificación del suelo	Urbano Consolidado No consolidado	Estudio de riesgos climático, condicionantes para la delimitación.	Delimitación.	
		Urbanizable Sectorizado No sectorizado		Delimitación.	
		No urbanizable Improcedencia Inadecuación		Cambio climático y sector primario.	Consideración del potencial como sumideros de GEI.
	Calificación del suelo	Regulación de usos	Residencial	Adaptación a la evolución del clima local y el confort de uso.	Eficiencia de infraestructuras compartidas (<i>district heating</i>). Modelo de movilidad sostenible.
			Industrial		Sinergias de procesos productivos. Eficiencia de infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
			Terciario		Eficiencia infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
			Dotacional		Eficiencia infraestructuras compartidas. Modelo de movilidad sostenible.
			Aparcamiento		Limitación de capacidad en reflexión multimodal.
		Espacios libres	Evolución clima local y confort de uso. Espacios libres y gestión de riesgos.	Consideración del potencial como sumideros de GEI.	
		Urbano y urbanizable	Compatibilidad de usos	Adaptación de los usos posibles a las prestaciones climáticas de los edificios.	Asegurar la calidad ambiental para limitar los costes de acondicionamiento.
Flexibilidad de uso	Flexibilización de transformaciones para facilitar reciclaje del parque edificado.				
Forma y posición	Criterios de soleamiento y ventilación. Compacidad en la edificación.				
No urbanizable	Usos no edificatorios	Consideración de riesgos climáticos.	Consideración del potencial como sumideros de GEI.		
	Usos edificatorios		Condicionamiento de edificación a eficiencia energética o autosuficiencia.		
Condiciones de urbanización	Condiciones generales	Vialidad	Arbolado de viales.	Aumento de albedo por color de pavimentos.	
		Ciclo del agua	Adaptación de saneamiento a evolución de pluviometría.	Reducción de demanda hídrica por eficiencia del riego.	
		Energía	Adaptación a la evolución del clima local y el confort de uso.	Eficiencia redes transporte, alumbrado. Generación renovable espacio público.	
	Cascos históricos	Vialidad		Modelo de movilidad adaptado a tramas históricas.	
Condiciones de edificación	Condiciones generales	Materiales	Adaptación de la definición de los cerramientos a la evolución climática.	Aumento de albedo por color. Consideración del ciclo de vida. Condicionamiento al CO ₂ embebido.	
		Instalaciones	Limitación por diseño de necesidad de acondicionamiento.	Aparatos sanitarios de bajo consumo. Sistemas de alumbrado eficientes. Criterios sobre generación renovable.	
	Rehabilitación	Materiales Instalaciones		Soluciones específicas de aislamiento. Generación en entornos patrimoniales.	

1. MITIGACIÓN

Como ya se ha señalado, el objeto fundamental de esta guía se centra en la adaptación al cambio climático. No obstante, la interrelación entre mitigación y adaptación hace aconsejable plantear también criterios en el planeamiento municipal dirigidos a contribuir a los esfuerzos de mitigación.

1.1. CRITERIOS GENERALES

1.1.1. Gestión de la mitigación

La mitigación busca mejorar el balance entre emisiones de gases de efecto invernadero e inmisiones de estos gases a través de sumideros. Dado que dichas emisiones e inmisiones son en conjunto de carácter continuo, en contraposición con gran parte de las acciones de adaptación, que buscan mejorar la resiliencia frente a episodios puntuales, su gestión debe basarse en:

Una acción continuada de mejora de las instalaciones y actividades humanas que reduzca las emisiones que de ellas se derivan

Esta mejora debe equilibrar los ahorros de emisiones derivados de la sustitución de elementos obsoletos por otros más eficientes con las emisiones resultantes de construir los nuevos elementos y de reciclar los descartados.

La monitorización cotidiana de las emisiones producidas y de la capacidad de absorción de los sumideros

Existen referencias relevantes como la metodología para el cálculo de inventarios municipales de GEI recogida en el Cuaderno de trabajo n.º 5 de Udalsarea 21 (*Cambio Climático. Cálculo de emisiones municipales de CO₂*) y su anexo.

Para ello es preciso:

- Contar con datos de la mayor precisión posible tanto sobre las características técnicas de las instalaciones generadoras de emisiones como sobre la evolución de dichas emisiones. Lo primero permite establecer prioridades a la hora de definir políticas de optimización tecnológica, y lo segundo permite establecer los balances de emisiones.
- Conocer con precisión las capacidades de absorción de los sumideros y su evolución en el tiempo.

En relación con la gestión de la mitigación desde el planeamiento de escala municipal, se plantean los siguientes problemas:

La necesidad de un conocimiento de las condiciones de partida del municipio

Si la gestión requiere de un seguimiento, éste a su vez requiere el conocimiento del punto inicial del proceso. Para ello es aconsejable contar con información sobre:

- Las emisiones generadas en la actualidad en el municipio o inducidas en otros municipios (por ejemplo, a través del consumo de energía eléctrica de generación no renovable).
- La cubierta vegetal del suelo, tanto fuera de las zonas urbanas como en ellas, dato necesario para conocer su capacidad de absorción como sumideros de acuerdo con metodologías que tengan en cuenta las condiciones climáticas específicas de ese ámbito.
- La intensidad de emisiones necesaria para la producción y transporte de los materiales de construcción utilizados en el municipio.

La organización de un sistema para la actualización permanente de los indicadores de referencia, vinculando los trabajos de la esfera urbanística con los de las Agendas Locales 21

Cada municipio deberá determinar sus posibilidades en este sentido, teniendo en cuenta sus condiciones locales y su capacidad de gestión en esta materia. En todo caso son aconsejables acuerdos con las compañías de servicios para el seguimiento del consumo energético en los edificios (y de la posible energía generada y vertida a la red desde ellos) y la creación y actualización de inventarios de espacios libres públicos y equipamientos públicos que permita seguir de manera específica la eficiencia de los parques edificados públicos y la capacidad de absorción de gases de efecto invernadero bajo control directo municipal.

La posibilidad de sinergias entre los diversos usos del tejido urbano en términos de eficiencia energética y ambiental

El ejemplo más claro en este sentido es el conocido como la simbiosis industrial de Kalundborg, en Dinamarca, donde mediante la gestión de flujos de energía y materia entre diversas empresas industriales se logra una mayor sostenibilidad en el uso de los recursos escasos. En función de las características de los municipios, estas simbiosis pueden producirse entre procesos industriales, o en combinación de éstos y usos residenciales, o entre usos de otra naturaleza, aunque es preciso un estudio adaptado a cada caso.

1.1.2. Energía y medio urbano

La cuestión de la energía en el medio urbano puede verse desde el punto de vista de la necesidad de un equilibrio entre oferta y demanda. En siglos pasados la dependencia de la madera para las necesidades energéticas permitía en muchos casos balances equilibrados en la escala de los municipios. En el modelo energético más usual en la actualidad un municipio vasco suele obtener su energía de fuentes externas. La introducción de sistemas de cogeneración industrial a partir de la década de 1980 empieza a permitir la diversificación de las fuentes de producción de electricidad más allá de las grandes centrales de producción de energía eléctrica. La progresiva implantación de sistemas de generación basados en energías renovables permite una mayor descentralización, y la combinación de mejoras tecnológicas con un marco regulador que busca fomentar estas opciones hace que el número de puntos de producción pueda aumentar de manera notable. No obstante, hay que distinguir las siguientes situaciones:

Centrales de calefacción y acondicionamiento por distritos

Es una opción común en países del norte de Europa, pero de escasa aplicación hasta el momento en el sur de Europa. Aunque muchas veces no se trata propiamente de sistemas energéticos basados en fuentes renovables, su eficiencia energética claramente superior a las instalaciones domiciliarias individuales hace que sean considerados sistemas de bajas emisiones desde el punto de vista de la mitigación.

Sistemas de producción de energía térmica en la escala domiciliaria

En este sistema la energía producida se distribuye y almacena mediante circuitos de fluidos a escala del edificio, sin transferencia entre edificios dife-

rentes. Es el sistema más cercano a un modelo de autoconsumo en el edificio, centrado en la producción de agua caliente sanitaria. Una derivación cuya aplicación depende de las condiciones locales es la generación geotérmica en la escala de la edificación.

Sistemas de producción de energía eléctrica, fotovoltaica o eólica

El sistema de precios regulados de la electricidad fomenta la producción local y su venta a la red, con lo que se da una situación diferente a las anteriores: en un modelo social en el que es habitual que los adultos pasen su jornada laboral fuera de la vivienda, la energía generada en éstas puede ser utilizada en sus lugares de trabajo, donde la demanda diaria es más fuerte, gracias a la interconexión de la red eléctrica (un eventual aumento de la proporción de tele-trabajadores desde la propia vivienda no pone en cuestión el sistema). Durante el día el conjunto de las viviendas generan energía que puede ser consumida en las partes de la ciudad que la necesitan, con lo que su contribución al balance energético municipal puede llegar a ser más positiva que en el caso de los sistemas domiciliarios cerrados.

En un futuro próximo es previsible que se añada a la cuestión energética la posibilidad de gestionar la energía almacenada en las baterías de los coches eléctricos

Esta posibilidad puede implicar en un futuro, al ser el uso de garaje una dotación obligatoria de los edificios, la conversión de la necesidad de contar con una instalación especial para el vertido a la red eléctrica de la energía renovable generada en aquellos edificios que hoy en día adoptan esta opción en una obligación normativa generalizada para las nuevas edificaciones y para la rehabilitación de las existentes; la cuestión ya no será la generación domiciliaria de energía, sino la gestión de fuentes con una distribución espacial variable.

1.2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA

1.2.1. Adaptación de la información urbanística al contexto local

Es aconsejable que la fase de información urbanística de los instrumentos de planeamiento general incluya los siguientes aspectos en relación con la mitigación del cambio climático:

Emisiones actuales y previsibles

Se plantea una cuestión de método respecto al objeto de la medición: ¿emisiones efectivas o capacidad teórica de emisión derivada de la suma de instalaciones? Ambos datos resultan relevantes y están relacionados con el concepto de huella de carbono, que mide la totalidad de los gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto.

- Emisiones derivadas del transporte. Son de difícil medición, pero puede realizarse una estimación teniendo en cuenta los datos estadísticos sobre el parque de vehículos y las encuestas de movilidad e intensidades de tráfico en caso de existir.
- Emisiones derivadas de las actividades económicas. Desde las actividades ganaderas a las industriales existen procesos productivos con emisiones de gases de efecto invernadero, cuya cuantificación es compleja. El censo ganadero puede aportar datos sobre la cabaña ganadera municipal, pero su actualización es poco frecuente, por lo que es mejor contar con datos de entidades regionales o locales. En cuanto a la industria, existen inventarios de emisiones pero sólo reflejan las instalaciones que sobrepasan un cierto umbral, por lo que

hay un grado variable de indeterminación.

- Emisiones derivadas del uso de los edificios (acondicionamiento, iluminación). Para esta medición debe contarse con datos sobre los consumos energéticos en los edificios por tipo de energía (combustibles fósiles, electricidad de la red, electricidad generada en el edificio, otras fuentes...). Los datos de las compañías de servicios son fundamentales para poder cuantificar estas emisiones, pero también un dato de más difícil obtención es el del conocimiento de la eficiencia energética de las instalaciones de los edificios. Por ello se suele trabajar más sobre los ratios de consumo energético por vivienda o por unidad de superficie construida, teniendo en cuenta el tipo de energía (eléctrica, gas, petróleo...) y su intensidad en emisiones por unidad consumida; en función del tipo de energía, el consumo en un municipio puede generar la emisiones en otro distante, pero ello no es óbice para su consideración.
- Emisiones correspondientes a la producción y transporte de los bienes materiales («embebido carbon» para los ingleses, «energie grise» para los franceses). Este problema desborda el ámbito urbanístico, pero tiene una incidencia concreta en él en lo referente a los materiales de construcción y urbanización, y a su contribución a la mitigación. Un material con bajas emisiones asociadas a su uso puede ser inadecuado desde este punto de vista si requiere elevadas emisiones en su producción y transporte hasta su lugar de colocación.

Capacidad de los sumideros de gases de efecto invernadero

Estos sumideros pueden ser, en el estado actual de la tecnología⁶:

- Suelos no urbanizables con cubierta vegetal: en estos casos, es necesario contar con datos sobre las características de esa cubierta vegetal. Un árbol de hoja caduca no tiene la misma capacidad de absorción en invierno que en verano, un mismo tipo de cultivo tiene comportamientos diferentes al aire libre y en invernadero, y la tala de un bosque o su desaparición por enfermedades puede suponer una reducción abrupta de las capacidades de absorción de un municipio. Las posibles fuentes de partida son:
 - *Corine Land Cover*. Por su metodología es más adaptado a grandes ámbitos territoriales, pero puede dar un punto de partida razonable. Están disponibles las ediciones de 1990, 2000 y 2006.
 - Mapa forestal de España, con mayor precisión en algunos casos en cuanto a delimitaciones y una descripción precisa de especies y densidades, pero periodicidad de 10 años. El actual ciclo de actualización es el 2007-2017.
 - Mapa de cultivos y aprovechamientos de España. Asimilable en cuanto a la descripción de los elementos vegetales al mapa forestal. Su ciclo de actualización actual es el 2000-2009.
 - SIOSE, Sistema de información de ocupación de suelos en España, con periodos de actualización previstos de cinco años. El primer ciclo ha concluido en 2009.
 - Inventarios municipales o de entidades de gestión forestal.
- Suelos urbanos calificados como espacios libres públicos, o incluso como espacios libres privados. En estos casos es preciso igualmente contar con inventarios detallados de las condiciones de cada espacio libre de acuerdo con lo señalado anteriormente. Se plantea, no obstante, una singularidad, especialmente en los espacios libres públicos, que es la de que para el municipio es más sencillo realizar acciones ejemplarizantes sobre sus propios terrenos, orientando en este sentido sus partidas de gastos corrientes en materia de jardinería.
 - En el caso de los espacios libres públicos los documentos de planeamiento suelen identificar los suelos calificados para este fin, pero no describen las características que permiten identificar su potencial como sumideros (especies vegetales, densidad de éstas, edad y estado...).
 - En el caso de los espacios libres privados, la información del planeamiento suele ser aún más reducida; salvo en el caso de jardines históricos para los que se establece la conservación en función generalmente de valores estéticos, pueden además existir regímenes de usos posibles en dichos espacios que hagan inviable su consideración como un elemento de sumidero. Existen en algunos municipios inventarios de espacios libres públicos con datos en general fragmentarios y poco actualizados a los efectos del presente trabajo, pues su fin suele ser el de la gestión de su conservación.
- Una vez conocida la naturaleza de los sumideros, el cálculo de su capacidad de absorción debe basarse en una metodología que tenga en cuenta las condiciones locales.

⁶ Sin tener en cuenta las investigaciones sobre «secuestro geológico» de gases de efecto invernadero o sobre la utilización de minerales como la peridotita, teóricamente interesantes, pero aún lejos de su aplicación a gran escala.

Redes de servicios energéticos existentes en el municipio

Dimensionado y capacidad para soportar un funcionamiento bidireccional en un contexto de previsible aumento de la generación local de energía. La información en esta materia puede obtenerse de las compañías de servicios, como ampliación de la que suelen facilitar para la redacción de los documentos de planeamiento general.

Tecnologías constructivas empleadas y canales de distribución de materiales

Con el objetivo de poder evaluar la incidencia de las emisiones correspondientes a su producción y transporte. Existen por el momento pocas fuentes sobre la materia, pero es previsible su crecimiento progresivo; en todo caso sólo serán válidas aquellas que permitan una contabilidad separada de las emisiones de producción (que pueden suponerse constantes mientras no varíe el proceso productivo) y las de transporte (variables).

1.3. EL TRATAMIENTO DE LAS PREEXISTENCIAS

Los tejidos urbanos preexistentes presentan condiciones específicas que requieren una atención especial. Por un lado, los estándares de aislamiento térmico han ido aumentando sus exigencias en los últimos años, por lo que a mayor edad suele corresponder una peor eficiencia en términos de calefacción, uno de los usos que genera más consumo energético y emisiones. Basta recordar que en el marco estatal no aparecen exigencias térmicas hasta la aparición en 1979 de la norma básica CT 79 sobre condiciones térmicas en los edificios; dado que de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda de 2001 (INE) el 80% de las viviendas de la CAPV en esa fecha estaban en edificios construidos antes de 1980, puede apreciarse la magnitud del potencial de mejora

energética. Dado que las instalaciones urbanas y la obra de urbanización fueron construidas igualmente sin tener en cuenta criterios asimilables a los actuales, gran parte de los tejidos urbanos de Euskadi pueden considerarse susceptibles de mejora. No obstante, estas apreciaciones generales requieren verificaciones adaptadas a cada emplazamiento. En algunos casos de viviendas anteriores a la guerra civil, el espesor de los muros hace que el aislamiento térmico no sea un problema. Por otra parte, el estado de conservación de las viviendas es variable, habiéndose producido en ocasiones inversiones por parte de los propietarios que pueden haber mejorado sus prestaciones energéticas. El estado de la obra de urbanización ha sido generalmente objeto de mejoras, aunque no siempre han incluido las instalaciones urbanas. En conjunto, el problema del tratamiento de las preexistencias en zonas residenciales está en la dificultad de actuar sobre una propiedad muy atomizada, en comparación con experiencias europeas en las que el peso del alquiler público facilita la gestión. La progresiva evolución de las políticas de rehabilitación desde los cascos históricos hacia las zonas residenciales del siglo XX con mayores problemas de calidad de vida es una oportunidad en este sentido. La combinación de estas actuaciones, de compleja gestión, con las medidas de subvención de la mejora de las instalaciones domiciliarias, puede ser la vía de actuación.

Desde el punto de vista urbanístico, el tratamiento de las preexistencias puede articularse a través de:

- La delimitación de áreas de rehabilitación integral con medidas que consideren los criterios de mitigación (determinaciones de ordenación estructural).
- El establecimiento en las normativas de medidas que permitan incrementos de edificabilidad limitados, destinados a facilitar la implantación de

aislamiento por el exterior o incluso pequeñas ampliaciones. Gran parte de las viviendas con problemas de aislamiento presentan también problemas de falta de espacio, y con los criterios habituales de medición de edificabilidad obligar a una adaptación a normas técnicas modernas implicaría un aislamiento por el interior, que agravaría los problemas. Los pequeños aumentos de edificabilidad también podrían servir para facilitar la creación de ascensores y otros elementos de interés para la mejora del confort de la población existente, sin necesidad del impacto ambiental de una demolición y reconstrucción completas (determinaciones de ordenación pormenorizada).

- El fomento de actuaciones sobre los barrios destinadas a mejorar su sostenibilidad con creación de centralidades locales dotadas de comercio de proximidad y servicios que permitan reducir la necesidad de desplazamientos motorizados (determinaciones de ordenación pormenorizada).

1.4. CONTENIDOS NORMATIVOS

1.4.1. Clasificación del suelo

Protecciones del suelo ligadas a la conservación e incremento de la capacidad de sumideros de gases de efecto invernadero

La Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo, establece en su artículo 13 como criterios para la clasificación del suelo como rústico, la improcedencia de su transformación urbanística y la inadecuación para el desarrollo urbano. Se consideran inadecuados para el desarrollo urbano los terrenos en que concurren características que hagan necesario o conveniente el mantenimiento de su carácter rural para garantizar el respeto a la estrategia local de sostenibilidad del modelo de

desarrollo urbanístico, supuesto en el que es posible encuadrar la mitigación del cambio climático. Se plantean dos problemas operativos de cara a la formulación del modelo de planeamiento:

- ¿Qué dimensión deben tener los suelos protegidos con destino a la mitigación en el municipio? Es necesario tener en cuenta las aptitudes agrológicas de los suelos no urbanizables, pues no todos son susceptibles de ser eficientes en esta tarea. También deben tenerse en cuenta las actividades económicas que se desarrollan sobre estos suelos, la protección del paisaje y su biodiversidad.
- ¿De qué modo puede gestionarse la creación y explotación de sumideros forestales? En aquellos casos en los que es posible alcanzar las dimensiones requeridas para entrar en los mercados de carbono, los ingresos que resulten pueden contribuir a la viabilidad económica de la operación. Las actuaciones de reforestación pueden realizarse sobre suelos de titularidad pública, existiendo iniciativas vinculadas a empresas que pueden facilitar su gestión. En el caso de que se decida la obtención de suelos rústicos para la creación de sumideros públicos, debe tenerse en cuenta que la legislación urbanística llevaría en ese caso a la expropiación, una opción potencialmente impopular y conflictiva. En países como los Estados Unidos se han utilizado formulas jurídicas de segregación de derechos del suelo para facilitar la conservación de bosques existentes como sumideros frente al riesgo de su transformación en otros usos.

Clasificación de nuevos crecimientos

La delimitación del suelo urbano consolidado y del no consolidado debe ajustarse estrictamente a

las situaciones de hecho, teniendo en cuenta su definición legal, y en paralelo la delimitación del espacio destinado a nuevos crecimientos urbanos de cualquier uso debe ajustarse a las necesidades previsibles. La urbanización del suelo implica aumentar su grado de impermeabilización y la reducción de la cubierta vegetal, así como el aumento de las emisiones ligadas al transporte, por lo que debe aplicarse en aquellos casos en los que sea realmente necesario. En Euskadi la planificación territorial de rango subregional aporta una base importante para el dimensionado de los futuros crecimientos y su localización, así como su ritmo de urbanización. En todo caso es aconsejable dar prioridad a aquellos crecimientos en los que la necesidad de urbanización sea más reducida, teniendo en cuenta no sólo la propia urbanización de los terrenos afectados sino también las conexiones con los sistemas generales municipales.

1.4.2. Calificación del suelo

A la hora de asignar usos e intensidades de uso al suelo urbano y urbanizable, el planeamiento debe tener en cuenta con carácter general, junto con otros criterios, los relativos a la interacción y necesidades de movilidad entre estos usos. La calificación de un suelo para un uso o combinación de usos implica patrones de movilidad entre diferentes partes de la ciudad, con lo que de entre las alternativas posibles siempre habrá alguna que implique unas emisiones más reducidas; la aplicación de este principio hace aconsejables, con carácter general, las zonas en las que puedan existir variedad de usos, de tal modo que dichas interacciones no requieran obligatoriamente de desplazamientos motorizados. La excepción a esta regla está en los usos industriales que puedan resultar molestos o peligrosos, pero incluso en éstos las necesidades de

los trabajadores hacen aconsejable permitir la implantación de usos auxiliares a su servicio.

Áreas residenciales

La definición de medidas de planeamiento para la mitigación climática en las áreas residenciales pasa por:

- La asignación de densidades residenciales que hagan posible el empleo de soluciones eficientes energéticamente sin comprometer la posibilidad de una diversidad tipológica saludable. La densidad residencial también hace posible la diversidad de usos. En este sentido, la legislación vasca establece umbrales mínimos de densidad en nuevos crecimientos que facilitan la diversidad de uso, pero también es posible alcanzar densidades elevadas (1,3 m²/m² en suelo urbanizable y 2,3 m²/m² en suelo urbano no consolidado).
- El fomento de la diversidad de usos. Debe huirse de los modelos urbanos de segregación del uso residencial respecto de otros que son usualmente compatibles, como el comercial o los servicios en plantas bajas, de modo que se pueda reducir la necesidad de desplazamientos motorizados.
- La localización de estas áreas aprovechando las infraestructuras de transporte público existentes en primer término, y, en su caso, las ya previstas. Esto permite contar con sistemas de mayor eficiencia energética y climática que el vehículo individual para los desplazamientos cotidianos.
- La definición de estrategias para la instalación de infraestructuras de frío y calor compartidas a escala de barrio. Esto implica la necesidad de considerar en la ordenación pormenorizada de estas áreas la previsión del espacio necesario para el tendido de las redes de distribución hacia los domicilios.

En conjunto, el modelo urbano residencial más adecuado desde el punto de vista de la mitigación es uno de densidades medias que permita un cierto grado de diversidad tipológica (viviendas de tamaños diferentes, parte de vivienda unifamiliar), con zonas de mayor densidad y diversidad funcional en torno a los puntos de acceso a las infraestructuras de transporte público, que deberían situarse a una distancia del resto de los tejidos que haga posible los desplazamientos a pie. Se trata en conjunto de un sistema de crecimiento poli-céntrico en continuidad.

Áreas industriales

Las medidas de planeamiento en áreas industriales pueden pasar por:

- La potenciación de sinergias de procesos productivos, de acuerdo con modelos como la simbiosis industrial. En este sentido, el planeamiento puede establecer criterios para la reserva de espacios destinados a conducciones ligadas a estos procesos.
- La mejora de la eficiencia de las infraestructuras compartidas por las industrias.
- La creación de dotaciones al servicio de los trabajadores en las zonas de actividad, para reducir sus demandas de movilidad.

Áreas terciarias

En esta materia es necesario tener en cuenta la intensidad en materia de transporte de ciertos usos urbanos, como el comercio minorista en grandes superficies, que requiere de un tratamiento específico. Por otro lado, la posibilidad de combinar en barrios de usos mixtos los edificios terciarios con los residenciales abre la posibilidad de simbiosis similares a la industrial pero más amplia.

Dotaciones

Las dotaciones públicas y privadas suelen implicar grandes instalaciones con un importante potencial para la mejora de la eficiencia energética y de emisiones. En este sentido son relevantes las iniciativas que buscan convertir estos parques inmobiliarios en ejemplos de renovación de la edificación respetuosa con criterios de eficiencia energética, que implican una mejora en la mitigación del cambio climático.

Aparcamiento

Este uso debe considerarse en función del modelo general de movilidad del municipio. En muchos casos es conveniente una reconsideración de las normativas aplicables, que pueden ser contradictorias, con dotaciones mínimas obligatorias de aparcamiento que de hecho fomentan el uso del automóvil privado, por lo que hay ciudades en las que se plantea reducir dichas dotaciones mínimas obligatorias con carácter general⁷. Sin embargo, es interesante localizar capacidades importantes en los puntos de intercambio modal (aparcamientos disuasorios) de tal modo que faciliten el uso del transporte público en los accesos a las zonas centrales más congestionadas. Puede pensarse también en integraciones simbióticas con otros usos urbanos teniendo en cuenta sus necesidades de ventilación mecánica en las grandes instalaciones.

Espacios libres

Su tratamiento debe tener en cuenta la evolución hacia su consideración como un sistema de «infraestructuras verdes», en el que el objetivo de mitigación no es el único; el carácter infraestructural del espacio libre no está únicamente determinado por una búsqueda de resultados numéricos en términos de absorción de gases

de efecto invernadero, sino que tiene que buscar el cumplimiento de otros criterios básicos. Es conveniente en todo caso contar con un inventario de espacios libres públicos con los siguientes datos, de actualización periódica:

- Superficie.
- Tipo de vegetación, número de pies de cada especie y edad y tamaño.
- Tipos de pavimentación y proporción de la impermeabilización del suelo; y
- Estado de mantenimiento tanto de la urbanización «dura» como de la vegetación.
- Utilización de arbolado de hoja caduca en las fachadas con orientación sur para facilitar su funcionamiento como reguladores climáticos (obstrucción solar en verano, que desaparece en invierno).

Criterios generales sobre flexibilidad de usos en suelo urbano y urbanizable

La flexibilidad de usos y la posibilidad de transformación de éstos deben tener en cuenta criterios que no alteren el modelo territorial. Para evitar problemas de esta naturaleza las reglas de compatibilidad de uso pueden incorporar, con carácter complementario a las determinaciones habituales basadas en la prevención de molestias y la conservación del carácter de cada zona, objetivos globales en términos de emisiones de acuerdo con unos estándares por superficie construida de cada uso.

Criterios generales sobre forma y posición de la edificación

La generación local de energía requiere que la disposición de las edificaciones sea favorable a la captación de energía solar, eólica o de otros tipos, y que no reduzca significativamente la capacidad de absorción de gases del arbolado

⁷ Hay propuestas de la Universidad de California en Los Angeles que plantean eliminarlas y dejar que el mercado fije la capacidad, <http://www.spa.ucla.edu/up/LeonHoffman09/2.2%20Mike%20Manville.pdf>

urbano. Por un lado, deben garantizarse criterios que faciliten el adecuado soleamiento de las fachadas y su protección contra la radiación solar excesiva, como parte del esfuerzo de ahorro energético mediante medidas pasivas, y por otro lado ha de garantizarse que si la reducción de emisiones se obtiene por combinación de varias tecnologías en un mismo edificio, éstas no se interfieren reduciendo su eficiencia.

1.4.3. Condiciones de urbanización

Ciclo del agua

Las infraestructuras urbanas del ciclo del agua pueden representar un importante consumo de recursos energéticos por las diferentes operaciones del sistema (bombeo, tratamientos, sistemas de gestión, inspecciones). Se plantean, por tanto, dos vías de mejora: la reducción de la demanda hídrica, a través de la mejora de la eficiencia de su uso en las edificaciones y en el resto de usos (riego de parques y jardines, baldeo de calles, fuentes ornamentales), y la mejora de la eficiencia de las propias instalaciones. La mejora de la eficiencia de las redes de distribución a través de la reducción de pérdidas suele ser una vía de mejora importante.

Energía

En materia energética se plantea, al igual que en las infraestructuras del ciclo del agua, la posibilidad de mejora en términos de mitigación del cambio climático a través de la reducción de la demanda energética, tanto en las edificaciones como en el alumbrado y otros usos energéticos en el espacio público, y la propia mejora de las infraestructuras, especialmente de las redes. La posibilidad de evolución de las redes con la generalización de la posibilidad de vertido desde instalaciones domiciliarias de generación y la posible introducción del coche eléctrico abre oportunidades de mejora de la eficiencia.

Red viaria

El tratamiento de la red viaria puede contribuir a los esfuerzos de mitigación. Por un lado, con materiales con una baja proporción de CO₂ embebido o bajo contenido energético en su fabricación, instalación y transporte. Por otra parte, su diseño puede limitar la utilización de superficies impermeables, de tal modo que no sólo se utilicen materiales más sostenibles, sino también menores cantidades de éstos; es el caso de los sistemas de drenaje sostenible, por ejemplo.

Condiciones específicas para los cascos históricos

Las condiciones de urbanización en los cascos históricos deben definirse teniendo en cuenta un modelo de movilidad adaptado a las condiciones de la trama viaria, dando prioridad al acceso y aparcamiento de los residentes.

1.4.4. Condiciones de edificación

Condiciones generales

Las condiciones de edificación tienen una clara incidencia en la eficiencia energética del edificio, y, por tanto, en la mitigación. En este caso, el planeamiento urbanístico «convive» con las normas técnicas de edificación y en aspectos sectoriales como la vivienda, de creciente grado de detalle y con ritmos de evolución que muchas veces son más rápidos que los del planeamiento general, por lo que la coherencia entre ambos cuerpos normativos requiere atención específica. La utilización de materiales de alto albedo (claros y reflectantes de la luz solar) puede permitir reducir la necesidad de refrigeración en verano, aunque deben tenerse en cuenta las consideraciones de orden estético, especialmente en los tejidos consolidados. La consideración del ciclo de vida y del CO₂ embebido en los materiales de construcción es otra vía

importante de mitigación del cambio climático en la edificación. En cuanto a las instalaciones de los edificios es posible establecer medidas para la mejora de su eficiencia con efectos sobre el consumo de agua y de la energía para las redes destinadas a su gestión. La definición de criterios para la generación de energía en los edificios es un aspecto esencial, que abarca su integración arquitectónica y la consideración de posibles interferencias entre sistemas. Por otra parte, la obligatoriedad de registro de los certificados de eficiencia energética de la edificación es una oportunidad para mejorar la información sobre la eficiencia climática del parque edificado; en este sentido, el registro permitirá conocer la evolución de la eficiencia del parque tanto de nueva construcción (en el que es recomendable que todas las unidades sean, salvo imposibilidad técnica demostrable, de la máxima eficiencia) como en las intervenciones sobre el parque preexistente.

Políticas sobre el parque edificado existente

Estas medidas requieren soluciones específicas de aislamiento térmico. En algunos casos también es posible plantear operaciones de «reciclaje urbano» en las que se modifican las envolventes de los edificios y se mejora la calidad de vida de los habitantes.

1.5. SÍNTESIS SOBRE POSIBILIDADES DE CONTRIBUCIÓN A LA MITIGACIÓN DESDE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

En el siguiente cuadro se presenta una síntesis de lo presentado hasta ahora en relación a las posibilidades de contribuir a la mitigación del cambio climático desde el planeamiento urbanístico. En aquellos aspectos en los que no se han detectado posibilidades relevantes la celda correspondiente queda en blanco.

CUADRO 8.
Síntesis sobre las principales posibilidades de contribuir a la mitigación del cambio climático desde el Planeamiento Urbanístico

CONTENIDOS PORMENORIZADOS DEL PLANEAMIENTO		INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA MITIGACIÓN	
CLASIFICACIÓN DEL SUELO (ORDENACIÓN ESTRUCTURAL)	Urbano	Consolidado	Monitorización durante la vigencia del Plan de la capacidad de los sumideros.
		No consolidado	
	Urbanizable	Sectorizado	
		No sectorizado	
	No Urbanizable	Improcedencia	
		Inadecuación	
CALIFICACIÓN DEL SUELO (ORDENACIÓN PORMENORIZADA)	Regulación de usos	Residencial	<ul style="list-style-type: none"> — Monitorización del consumo energético de las viviendas y de las energías empleadas, contando donde sea posible con datos de las compañías de servicios. — Monitorización de la movilidad a escala local o, en su caso, de áreas de empleo.
		Industrial	<ul style="list-style-type: none"> — Concertación con empresas locales destinada a fomentar procesos de ecología industrial [ejemplo: simbiosis industrial en Kalundborg, Dinamarca]. — Monitorización de la movilidad a escala local o, en su caso, de áreas de empleo.
		Terciario	<ul style="list-style-type: none"> — Búsqueda de concertación con las empresas del sector según el modelo de la ecología industrial. — Monitorización de la movilidad a escala local o, en su caso, de áreas de empleo.
		Dotacional	<ul style="list-style-type: none"> — Programas de mitigación abarcando al conjunto de los equipamientos públicos o por niveles competenciales. — Monitorización de la movilidad a escala local o, en su caso, de áreas de prestación de servicios.
		Aparcamiento	
		Espacios libres	<p>Gestión basada en información precisa y actualizada sobre las características de cada espacio libre (superficie, tipo de vegetación y número de pies, tipo de pavimentación y proporción de impermeabilización, estado de mantenimiento tanto de la urbanización «dura» como de la vegetación...), preferiblemente en un inventario a escala municipal, y es incluso aconsejable que todos los municipios adopten un modelo unificado de inventario que pueda servir para contar con cómputos por territorio histórico o a escala del conjunto de la CAPV, de tal modo que pueda contribuir a orientar programas públicos de ayudas a los municipios en este sentido.</p>

CRITERIOS DE ACTUACIÓN PARA LA MITIGACIÓN

Delimitación estricta del suelo urbano consolidado y no consolidado, ajusta a su definición legal.

Delimitación ajustada a la demanda previsible para crecimiento residencial y de actividades económicas, limitando de este modo la ocupación de nuevo suelo y moderando la demanda de movilidad y, en consecuencia, las emisiones por transporte.

Consideración del potencial como sumideros de CO₂ de estos suelos, teniendo en cuenta su cubierta vegetal presente y previsible durante la vigencia del nuevo planeamiento.

- Requisitos de eficiencia térmica de las edificaciones y de calidad de aire en el interior de las viviendas, incrementando los requisitos del Código Técnico de la Edificación cuando sea conveniente.
- Fomento de modelos de usos mixtos que fomenten un modelo de movilidad menos dependiente del transporte mecanizado.
- Establecimiento de requisitos para la instalación de infraestructuras de frío y calor compartidas a escala de barrio (*district heating*), con una mayor eficiencia energética que los sistemas individuales por viviendas.
- Modelo de movilidad sostenible como criterio para la localización de los suelos destinados a este uso.

- Potenciación de las sinergias de procesos productivos, siguiendo los modelos de la ecología industrial, para lograr un aprovechamiento más eficaz de los recursos escasos (agua, energía).
- Mejora de la eficiencia de infraestructuras compartidas por las diferentes actividades económicas.
- Creación de dotaciones al servicio de los trabajadores en las zonas de actividad que limiten su demanda de movilidad.
- Modelo de movilidad sostenible como criterio para la localización de los suelos destinados a este uso, teniendo en cuenta las afecciones del tráfico pesado.

- Eficiencia de infraestructuras compartidas.
- Modelo de movilidad sostenible como criterio para la localización de los suelos destinados a este uso. Debe prestarse especial atención a los casos en los que se producen importantes concentraciones comerciales, que suelen generar grandes volúmenes de tráfico de turismos.

- Eficiencia de infraestructuras compartidas.
- Modelo de movilidad sostenible como criterio para la localización de los suelos destinados a este uso.

- Ajuste de capacidad en cada emplazamiento en función de una reflexión multimodal, buscando favorecer al transporte público frente al vehículo privado.

- Consideración del potencial como sumideros de CO₂ de estos espacios, con independencia de su inclusión o no en mercados de emisiones.

**CUADRO 8.
Síntesis sobre las principales posibilidades de contribuir a la mitigación del cambio climático desde el Planeamiento Urbanístico (cont.)**

CONTENIDOS PORMENORIZADOS DEL PLANEAMIENTO		INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA MITIGACIÓN	
CALIFICACIÓN DEL SUELO (ORDENACIÓN PORMENORIZADA)	Urbano y urbanizable	Compatibilidad de usos	Disciplina urbanística.
		Flexibilidad de uso	Posibilidad de introducir usos autorizables en función del cumplimiento de criterios que garanticen la calidad ambiental.
		Forma y posición	
No urbanizable	Usos no edificatorios	Monitorización durante la vigencia del Plan de la capacidad de los sumideros.	
	Usos edificatorios	Seguimiento de autorizaciones.	
CONDICIONES DE URBANIZACIÓN (ORDENACIÓN ESTRUCTURAL/ PORMENORIZADA)	Condiciones generales	Vialidad	Creación de una base de datos de características de los viarios.
		Ciclo del agua	Monitorización del consumo destinado al riego.
		Energía	Monitorización del consumo y de las instalaciones de generación en el municipio.
	Cascos históricos (sólo condiciones específicas)	Vialidad	
		Ciclo del agua	
		Energía	
CONDICIONES DE EDIFICACIÓN (ORDENACIÓN ESTRUCTURAL/ PORMENORIZADAS)	Condiciones generales	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> — Creación de una base de datos de soluciones constructivas empleadas y del resultado de las certificaciones energéticas de los edificios. — Ordenanzas municipales sobre reciclaje de residuos de construcción y seguimiento de estas actividades en el municipio.
		Instalaciones	Monitorización del consumo y de las instalaciones de generación en el municipio.
	Rehabilitación no histórico-artística (sólo condiciones específicas)	Materiales	
		Instalaciones	
	Rehabilitación histórico-artística (sólo condiciones específicas)	Materiales	
		Instalaciones	

CRITERIOS DE ACTUACIÓN PARA LA MITIGACIÓN

- Aplicación en cada ámbito en función de su uso predominante los criterios expuestos para éstos.
- Calidad ambiental para limitar los costes de acondicionamiento, limitando los niveles de ruido (y fomentando de este modo la ventilación natural frente a la mecánica), contando con vegetación como regulador térmico.

Flexibilización de transformaciones para facilitar el reciclaje del parque edificado y reducir las emisiones derivadas de una nueva edificación. Esta flexibilización debe tener en cuenta la coherencia entre los nuevos usos y las condiciones bioclimáticas de la edificación, así como un esquema de compatibilidades coherente.

- Criterios de soleamiento y ventilación que permitan la captación eficiente de energía en el mayor número de edificios, tanto mediante dispositivos específicos como por insolación directa, y que reduzcan la carga energética de la ventilación mecánica.
- Compacidad en la edificación, reduciendo las pérdidas de energía. Este criterio debe ponderarse teniendo en cuenta su impacto sobre el paisaje urbano, permitiendo una cierta libertad a la arquitectura y su coherencia con formas tradicionales en caso de conveniencia.

Consideración del potencial como sumideros de CO₂.

Condicionamiento de edificación a eficiencia energética o autosuficiencia, teniendo en cuenta los impactos paisajísticos de las instalaciones necesarias.

Pavimentos de alto albedo (claros) teniendo en cuenta la integración paisajística.

Reducción de demanda hídrica por eficiencia del riego.

- Eficiencia en las redes de transporte y alumbrado.
- Generación con fuentes renovables en espacios públicos.

Modelo de movilidad adaptado a tramas históricas, dando prioridad al acceso y aparcamiento a los residentes y dimensionando el aparcamiento de rotación teniendo en cuenta el papel del casco en la estructura urbana.

- Cubiertas y materiales de construcción de alto albedo (claros), reduciendo de este modo la necesidad de refrigeración en verano.
- Consideración del ciclo de vida de los materiales, el empleo de materiales reciclados y el futuro reciclaje de los materiales empleados.
- Condicionamiento al CO₂ embebido de la aceptación de nuevos materiales. Esta vía requiere una rigurosa evaluación del CO₂ generado por la producción y transporte de los materiales, así como su origen. Debe tenerse en cuenta también el carácter de cada material; por ejemplo, el contenido en CO₂ de la madera es alto, pero supone de hecho un sumidero para éste.

- Uso de aparatos sanitarios de bajo consumo, que reducen el consumo de agua y también el de la energía necesaria para su impulso en las redes.
- Sistemas de alumbrado eficientes en términos energéticos y lumínicos.
- Criterios sobre generación renovable en cuanto a localización, integración arquitectónica, proporción de cobertura de la demanda energética total e impactos indirectos sobre los usos (por ejemplo, el ruido en las instalaciones eólicas).

Soluciones específicas de aislamiento térmico.

Soluciones específicas de aislamiento térmico teniendo en cuenta las restricciones derivadas de la integridad estética de las edificaciones protegidas, que impiden soluciones como el aislamiento por el exterior.

Integración de soluciones de generación en entornos patrimoniales, con criterios estéticos para la integración de tendidos y cableados.

2. ADAPTACIÓN

2.1. CRITERIOS GENERALES

Los dos criterios fundamentales para la toma de decisiones políticas relativas al cambio climático son el «principio de precaución» y el análisis «coste-beneficio».

El principio de precaución es un principio de gestión de riesgos que se aplica cuando existe un riesgo potencialmente grave, pero también una incertidumbre científica significativa. Permite considerar inaceptables ciertos riesgos no porque sea muy probable que ocurran, sino porque sus consecuencias pueden ser graves o irreversibles. Quedó plasmado en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo⁸ como el Principio 15, que reza:

Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

Otro criterio pertinente es el de análisis «coste-beneficio», que sopesa los beneficios y los costos previstos de una acción propuesta. Surgen interrogantes sobre la manera de medir los beneficios y costos, y de compararlos entre las distintas sociedades. El criterio de beneficios y costos presta especial atención al uso eficiente de recursos escasos, pero no aborda el problema de la equidad. Tampoco trata adecuadamente las consecuencias que se manifiestan en el futuro y que por tanto, por convención económica, a menudo se descuentan.

Al evaluar las opciones de adaptación deben tenerse en cuenta varias cuestiones relativas a la elaboración y aplicación de estrategias:

- La idoneidad y la eficacia de las opciones de adaptación varían según las regiones y los grupos demográficos.
- La adaptación tiene un coste.
- Algunas estrategias reducirían los riesgos planteados por el cambio climático.
- Se materializaran o no los efectos de dicho cambio.
- El carácter sistémico de los impactos climáticos complica el desarrollo de las políticas de adaptación.
- Una adaptación deficiente puede tener efectos negativos tan graves como los climáticos que se busca evitar.

Por otro lado, no hay que olvidar otros aspectos estructurales. La capacidad de adaptación de una comunidad depende de su estado de salud y está determinada fundamentalmente por su:

- Riqueza económica.
- Capacidad tecnológica.
- Disponibilidad y accesibilidad de información.
- Estado y número de infraestructuras.
- Perfil y distancia de las instituciones.
- Equidad y cohesión social.

La complejidad de los factores que inciden en la adaptación hace que, desde el punto de vista de la planificación urbanística y su tramitación, los procedimientos de evaluación ambiental del planeamiento se presenten (con mayor potencial que en el caso de la mitigación) como un momento idóneo para asegurar la coherencia de las medidas específicas de cada territorio.

2.1.1. Gestión de la adaptación

Además de gestores y recursos materiales inmediatos, son fundamentales otros aspectos como la tecnología, la información y comunicación, las infraestructuras, las instituciones y la equidad.

El acceso a la **tecnología** en sectores y entornos clave (como la logística urbana, los recursos hídricos, la atención sanitaria o el diseño interior y exterior) son determinantes. Muchas estrategias de adaptación orientadas a proteger el confort se basan en tecnologías que en unos casos están suficientemente probadas, en otros son nuevas y se hallan todavía en proceso de difusión, y en otros están aún en desarrollo para mejorar la capacidad de afrontar el cambio climático. Por ejemplo, un mayor uso del aire acondicionado protegería ante el efecto UHI, pero podría aumentar las emisiones de GEI y otros contaminantes atmosféricos. Las «defensas» costeras mal diseñadas pueden incrementar la vulnerabilidad a las olas de marea si engendran una falsa seguridad e inducen otros usos costeros bajos.

En relación con la **información y comunicación**, los municipios con más «capital humano» o conocimientos poseen mayor capacidad de adaptación. Una escasa formación aumenta la vulnerabilidad de la población. Los equipamientos sanitarios y otros estratégicos precisan mano de obra cualificada y experimentada. Esto se extiende a personas formadas en el manejo, el control de la calidad y el mantenimiento de todo tipo de infraestructuras.

Las **infraestructuras** diseñadas específicamente para reducir la vulnerabilidad climática (como estructuras de contención de inundaciones, aire acondicionado o aislamiento de edificios) y las generales

⁸ http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_riodecl.shtml.

de salud y confort (como instalaciones de saneamiento, depuración o suministro) incrementan la capacidad de adaptación. Sin embargo, las infraestructuras (sobre todo si son inmuebles) pueden verse afectadas por los eventos climáticos extremos.

Respecto a las **instituciones**, los municipios con estructuras institucionales más débiles tienen una capacidad de adaptación menor que los que disponen de instituciones consolidadas. La colaboración entre el sector público y el privado puede incrementar la capacidad de adaptación.

Si nos centramos en la **equidad**, la capacidad de adaptación es mayor cuando el acceso a los recursos en una comunidad está distribuido equitativamente. Las poblaciones marginales y con pocos medios carecen de recursos adaptativos. El acceso universal a servicios de calidad es fundamental para la prevención de vulnerabilidades.

Al igual que en materia de mitigación, en materia de adaptación el seguimiento de la evolución de los parámetros de partida también debe plantearse integrando las aproximaciones desde el urbanismo y desde la Agenda Local 21.

2.1.2. Sensibilidad, capacidad de respuesta y condiciones de confort del tejido social

En este sentido el objetivo fundamental es asegurar la salud de las personas. No hay que olvidar que somos personas sociales y que la salud individual y la grupal están íntimamente relacionadas. Todos los programas que fortalezcan las capacidades de respuesta individual desde el ámbito alimentario, deportivo, de pertenencia grupal, de conocimiento de su entorno, formativos, de actualización tecnológica, etc., todo contribuye a disminuir su vulnerabilidad.

2.1.3. Efecto isla de calor

Como se ha indicado al principio de este documento, el efecto UHI tiene unas razones materiales que hay que modificar para disminuirlo. A nivel general hay que tener en cuenta:

- El tamaño de la ciudad; aunque difícilmente variable a corto plazo, es necesario tener en cuenta su comportamiento estacional y el número de población flotante, sea por trabajo o turismo.
- La humedad ambiental disminuida por la escasa vegetación urbana y el uso masivo de materiales impermeables para edificios y pavimentos que no retienen la humedad de manera descentralizada.
- La capacidad de los materiales de edificios y pavimentos urbanos e infraestructurales de emitir la radiación térmica almacenada durante las horas de sol; en este sentido, un alto albedo puede ayudar a disminuir el almacenamiento de calor.
- La emisión de calor de las actividades humanas como el tráfico, calefacción, refrigeración, maquinaria y equipos, producción industrial y doméstica, etc.
- La geometría de la superficie urbana, por ejemplo la sección de las calles, pero también la tipología y estado de la edificación que determina un grado de infiltración y renovación de aire.
- La rugosidad de las superficies urbanas, especialmente la de la envolvente de los edificios y la vegetación urbana, que influye en las características del viento urbano.
- Los huecos de construcciones cercanas y obstáculos, que modifican la permeabilidad al viento de los edificios.

- La topografía, tanto la natural como la modificada tras el desmonte y terraplenado habitual en la edificación y la obra civil.
- Las características sociales, especialmente en barrios marginales y en los que existe criminalidad real o percibida.
- La accesibilidad a lugares frescos tanto en el interior edificado como en espacios públicos exteriores.
- La calidad del aire, que en municipios industriales o con mucho tráfico puede provocar otros efectos de confort y de salud.

2.1.4. Subida del nivel del mar

Durante la segunda parte del siglo XX, el nivel del mar ha ido aumentando en la costa cantábrica aproximadamente 2 mm/año, según investigadores de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco.

Aunque la costa vasca es fundamentalmente acantilada, con alturas sobre el nivel del mar que sobrepasan los 40 metros, la mayor parte de la población vasca vive alrededor de las zonas estuarinas que se encuentran topográficamente más bajas y que, por tanto, sufrirán más intensamente las consecuencias del aumento paulatino del nivel del mar que puede implicar inundaciones de zonas urbanas. En este sentido, se han pronosticado efectos en el litoral que pueden alcanzar el Bilbao metropolitano y las zonas de estuario de Bizkaia y Gipuzkoa. En este sentido, una medida necesaria es la restauración de los ecosistemas costeros, para crear barreras naturales ante el avance marino y minimizar las consecuencias de este fenómeno.

La Oficina de Cambio Climático de Euskadi ha elaborado una aproximación a los costes derivados de una supuesta inundación de la ciudad de Bilbao como consecuencia del cambio climático según el cual aumentarán un 56,4% respecto al coste que han supuesto otras inundaciones en el pasado⁹.

Pero no sólo las zonas bajas costeras están en peligro: las playas confinadas o rigidizadas de la costa norte son uno de los puntos más críticos en cuanto a retroceso costero derivado del aumento del nivel del mar y del cambio en la dirección e intensidad del oleaje. Debido a la subida del nivel del mar (50 cm a final del presente siglo) se producirá la desaparición de unos 22 km de la longitud de las playas de País Vasco y Cantabria, lo que equivale a un 30% del total. Esta desaparición afectará fundamentalmente a playas confinadas con anchura y pendiente reducidas (ver Cuadro 9).

2.1.5. Inundación por avenidas

En relación con las inundaciones, se debe señalar que los ríos del País Vasco tienen unas características que hay que conocer para intervenir en su control. A nivel general hay que tener en cuenta:

- El historial pluviométrico e hidrológico de cada municipio, que puede haber desarrollado modelos hidráulicos, haber registrado niveles de inundaciones pasadas, y en los mejores casos, haber establecido una red de medida y un plan de comunicaciones y alarmas conectado con los existentes a nivel regional, nacional o internacional.
- Las alternativas de protección en los elementos expuestos inevitablemente, que pueden incluir soluciones de ingeniería y sociales.
- Los embalses de laminación que pueden controlar el caudal pico de la avenida, almacenando la cresta de la avenida y desaguando, si es posible, un caudal admisible en los tramos inferiores del río.

- Las posibles actuaciones en cauces o en sus tramos más delicados que pueden incluir puentes, azudes y obras de derivación.
- La existencia de estudios de seguridad de presas y de oclusión de cauces.
- La existencia de coberturas de ríos, arroyos, surgencias y otras fuentes hidráulicas a menudo ocultas bajo suelo urbanizado.
- La existencia de cadenas en cauces canalizados y escorrentías de infraestructuras (traviesas de 30 a 40 cm de altura) que provocan pequeños remansos y, de paso, facilitan la vida piscícola y mejoran la capacidad de autodepuración de las aguas.
- La instalación de separadores de flotantes contra el posible atasco por detritus flotantes que se proyectan en una zona donde es admisible una pérdida de carga y hay acceso para la retirada del material retenido, y otras.

CUADRO 9.
Impacto de la subida del nivel del mar en las playas vascas¹⁰

	PLAYAS TOTALMENTE CONFINADAS			PLAYAS NO CONFINADAS
	En la actualidad	Con un ascenso de 50 cm se perderían		Con un ascenso de 50 cm se perderían
N.º playas	95	33	35%	17
Gipuzkoa	17	12	70,6%	2
Bizkaia	22	10	45,4%	3
Cantabria	56	11	19,6%	12
Longitud (km)	45	23,6	51,9%	25,4
Gipuzkoa	9,42	6,6	70%	2,85
Bizkaia	9,2	5	53,4%	2,5
Cantabria	26,37	12,15	46,1%	21,1

⁹ http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-6172/es/contenidos/manual/metodologia_cc_bilbao/es_doc/adjuntos/costes_cambio_climatico_bilbao.pdf.

¹⁰ http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf_Exposicion_cambio_climatico_litoral.pdf.

2.2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA

2.2.1. Adaptación de la información al contexto local

En estos tiempos de la globalización resulta a veces más fácil tener información de lugares remotos y sucesos ajenos, que de los propios. Si bien la mitigación puede realizarse de manera ubicua, las acciones de adaptación son, por definición, locales. Conocer el contexto histórico, sociodemográfico, microclimático, de subcuenca fluvial y aérea, geológico y biofísico inmediato es de obligada importancia. Aunque datos agregados a nivel municipal o de ámbito superior pueden ser significativos para comparar dinámicas más amplias, lo ideal es disponer de indicadores a nivel de barrio o mejor aún, edificio o portal. Los documentos de planeamiento son muy útiles al delimitar y caracterizar con numerosos factores los tipos de suelo, densidades, edificabilidades, grados de ocupación de suelo, alturas, labores de desmonte y terraplenado, modificaciones de cauces, tratamiento de espacios libres, infraestructuras, etc. Los mapas y documentos urbanísticos históricos suelen hacer referencia a características climáticas del asentamiento y, junto con la generación de escenarios climáticos y demográficos futuros, constituye el mejor conjunto definitorio del contexto local.

Cuando algunos de estos documentos no están disponibles puede ser necesario encargar estudios sectoriales y realizar vaciado de archivos que pueden no encontrarse en el municipio, sino en administraciones supramunicipales o colegios profesionales. En muchos casos, la oportunidad de compartir este esfuerzo con localidades vecinas puede incrementar la eficacia y conocimiento sistémico de la

cuestión. Coordinar en plataformas informáticas abiertas, intuitivas y transparentes, estos documentos puede ser la mejor manera de corresponsabilizar a los vecinos y detectar lagunas o fallos.

Por otro lado también es importante conocer y compartir experiencias de otros municipios, desde los que siempre es posible transferir conocimiento y herramientas. Muchas de las medidas contempladas más abajo tienen una fácil adaptación entre los distintos tipos de municipio. Experiencias de otros países u otros climas pueden arrojar luz sobre situaciones más extremas que las esperadas en la latitud de la CAPV.

Por tanto, habrá que preguntarse si:

- Existen datos históricos, actuales y escenarios climáticos, urbanísticos y demográficos.
- La información está desagregada a nivel de detalle urbanístico.
- Se han realizado estudios sectoriales de agua, aire, suelos, etc.
- Hay redes de generación de conocimiento intermunicipal.
- La información está disponible en formato digital abierto.
- Se conocen otras experiencias extremas.

2.2.2. La necesidad de una nueva aproximación a las dimensiones del planeamiento

Replantear las dimensiones del planeamiento municipal implica reconsiderar toda la disciplina tal y como está establecida en la actualidad. Es decir, repensar el concepto de planeamiento y

la legislación urbanística con el desglose de competencias nacionales, autonómicas y municipales. Otro gran capítulo es actualizar las figuras de planeamiento municipal, y su tramitación (fases, documentación, agentes...). En el contenido de los planes generales se comienza por estudiar los sistemas generales, que incluyen el modelo urbano y el papel de los equipamientos, los espacios públicos y los espacios naturales. Luego se analiza el suelo urbano, con su problemática y tendencias de intervención en los cascos históricos, ensanches, áreas residenciales (vivienda agrupada, unifamiliar), áreas industriales y en las nuevas polaridades periféricas. Después se entra en la evolución en el tratamiento del suelo rústico, considerando tanto las actividades urbanas en suelo rústico como la problemática y tendencias de intervención en los espacios agrícolas, y, por último se evalúan los espacios naturales. Todas estas determinaciones se ven reorientadas si se incluyen los criterios climáticos.

A nivel jerárquico, las Directrices de Ordenación del Territorio (DOT) persiguen la formulación del modelo territorial para el conjunto de la CAPV; un paso por debajo, los Planes Territoriales Parciales (PTP) desarrollan la pormenorización territorializada en áreas funcionales del modelo de las DOT; otro paso de reducción de escala genera el Plan General de Ordenación Urbana, cuyo fin es la definición de un modelo territorial municipal coherente con el PTP. Debajo, los planes parciales proyectan la ordenación pormenorizada de un sector de suelo urbanizable. El municipio puede encargar estudios de detalle para completar la ordenación pormenorizada en cualquier clase de suelo, y, en paralelo, redactar o ampliar sus ordenanzas municipales complementarias

de la ordenación urbanística, en materia de construcción, edificación y urbanización. De manera complementaria, los municipios suelen equiparse con catálogos, a modo de inventariado e identificación de bienes naturales o artificiales objeto de protección.

Estos documentos, en su formulación usual, dan una importancia elevada a la gestión urbanística, un elemento organizativo de gran complejidad, siendo la parte de diseño formal habitualmente un resultado más ligado a la adaptación de unos objetivos cuantitativos (necesidad de espacios construidos) a consideraciones de integración en una trama urbana que a una consideración de criterios próximos a los necesarios para la adaptación al cambio climático. No obstante, el sistema de instrumentos de planeamiento del País Vasco no es un impedimento para aplicar este tipo de criterios, que se convierten en un condicionante añadido a los requisitos normativos.

Existen ejemplos, como el *Climate Booklet for Urban Development* de Stuttgart (muy centrado en las cuestiones relativas a calidad del aire e isla de calor urbana) o las formulaciones de base del movimiento norteamericano del New Urbanism, que buscan dar una mayor fuerza a los contenidos de forma y de sostenibilidad urbana, y que, aunque de manera indirecta, se aproximan a estos criterios de adaptación.

Esta perspectiva puede suponer un cambio en los modos de trabajo de los equipos técnicos encargados de desarrollar los proyectos concretos, al verse condicionadas sus opciones de diseño. La perspectiva que se propone en este documento no incide en los códigos de diseño ni en las formas «per se», sino en criterios de base que inciden

en ellos de manera motivada pero sobre todo se dirigen a la selección cuidadosa del lugar, la orientación solar, a vientos y a escorrentías o acuíferos y de los materiales y sistemas estructurales y de acondicionamiento. Las dimensiones, proporciones y otras decisiones de proyecto deben quedar sujetas al caso concreto con la mejor información contextualizada como se ha explicado en el punto anterior.

2.2.3. La coordinación con el resto de acciones municipales sinérgicas ante el cambio climático en el marco de las Agendas Locales 21

En el marco de desarrollo de las Agendas Locales 21, implantada en un 90% de los municipios vascos, un Programa Municipal de Cambio Climático podría convertirse en el referente municipal a medio y largo plazo de medidas encaminadas a la mejora de su resiliencia y sostenibilidad. Los municipios con Agenda Local 21 han ratificado el Compromiso por la Sostenibilidad de la Comunidad Autónoma del País Vasco y la Carta de Aalborg, cuentan con un Diagnóstico de Sostenibilidad y de un Plan de Acción plurianual aprobado por pleno municipal, y con canales estables para la participación ciudadana (tomando ejemplo de experiencias modélicas de integración de la participación en la gestión municipal). Cuentan por tanto con bases sobre las que desplegar un Programa de Cambio Climático.

En el marco de Udalsarea 21 se han desarrollado iniciativas precursoras específicas en materia de mitigación y adaptación, recogidas en sus Cuadernos de trabajo n.º 8 (*Guía para la puesta en marcha de estrategias locales de lucha contra el cambio climático*) y n.º 12 (*Guía para la elaboración*

de Programas Municipales de adaptación al cambio climático), y en buenas prácticas en materia de movilidad sostenible, conservación de la biodiversidad, control de la calidad del aire y otros aspectos relacionados.

Por otro lado, pero también parte de las Agendas Locales 21, los planes y experiencias participativas tanto a nivel municipal como comarcal, de mancomunidades, cuadrillas y otras formas de agrupación intermunicipal se han convertido en actividad común en la CAPV. Existen talleres, *world cafés*, actividades transversales para personal técnico, político y ciudadanía, acciones de sensibilización y educación, foros, mesas, entornos web, campañas, semanas verdes, de la movilidad, etc. Todos estos canales de comunicación y encuentro facilitan la cohesión y corresponsabilidad que requieren las medidas de índole climática.

Muchos ayuntamientos optan por establecer fuertes vínculos entre sus gestores urbanísticos y medioambientales, teniendo en cuenta en todo caso el diferente status de los documentos: la Agenda Local 21 no tiene un carácter vinculante y reglado como sí tiene el planeamiento urbanístico, cuya modificación puede implicar supuestos de responsabilidad patrimonial para la administración. La gestión espacial requiere, como soporte de actividades y ecosistemas, esta visión multidisciplinar para asegurar una actuación coherente, aún más relevante en materia de cambio climático.

Por tanto, habrá que preguntarse:

- Si hay, y qué grado de desarrollo tienen las Agendas Locales 21.
- Si se han redactado planes municipales de movilidad sostenible, eficiencia energética, participación ciudadana u otros.

- Si se han realizado acciones atomizadas de carácter medioambiental o, directamente, climático.
- Si el municipio forma parte de redes como Udalsarea 21, ICLEI u otras territoriales, nacionales o internacionales.
- Si los instrumentos de planeamiento urbanístico vigentes o en desarrollo incorporan criterios climáticos o de sostenibilidad medioambiental.
- Si la gestión municipal urbanística y medioambiental está coordinada.

2.3. EL TRATAMIENTO DE LAS PREEXISTENCIAS

2.3.1. Tejidos urbanos existentes en zonas expuestas

La preexistencia de tejidos urbanos en zonas expuestas a impactos negativos del cambio climático plantea el problema de su adaptación. Mientras que en los suelos destinados a nueva urbanización existe una importante libertad de acción en la medida en que el capital presente en el territorio en forma de infraestructuras y construcciones suele ser limitado, en los suelos urbanos ya consolidados u ocupados la situación suele ser la contraria.

En los ámbitos en los que los impactos suponen un riesgo catastrófico como las inundaciones de origen fluvial o marítimo, la urgencia de la actuación es mayor que en el resto de los casos. Las posibilidades de actuación corresponden a la escala de la ordenación estructural:

- Desclasificar el suelo y proceder a la eliminación de los usos afectados. Esta actuación puede resultar el óptimo, pero tiene el inconveniente de los costes económicos que se derivan.

- Acometer obras de defensa para garantizar la seguridad de bienes y personas. En este caso es especialmente importante una estimación adecuada de los riesgos y su magnitud. Supone costes que pueden ser relevantes, y superiores a los de una evacuación en algunos casos.

Las condiciones de los tejidos existentes en términos de calidad constructiva y de ajuste a la estrategia municipal de adaptación climática requieren en muchos casos intervenciones sobre la propia edificación, desde la ordenación urbanística pormenorizada. El problema de la intervención en esta escala es el fraccionamiento de la propiedad en una cultura en la que el alquiler, y por tanto la posibilidad de intervención desde una única decisión en edificios enteros, es minoritario. Por otra parte, las políticas de rehabilitación integral se han aplicado hasta el momento de manera relativamente común a los cascos históricos de valor patrimonial, pero con mucha menor intensidad a los tejidos urbanos creados durante el último siglo, en los que reside la mayoría de la población, por lo que se cuenta con menos experiencia en los mecanismos de ayuda a la rehabilitación en este contexto; en estos casos, aunque la finalidad concreta no sea la mitigación o la adaptación, los modos de gestión empleados presentan un interés.

2.3.2. Cascos históricos

La problemática de los cascos históricos es un caso singular de especial complejidad de tejidos urbanos preexistentes. Estos espacios suelen ser objeto de protección debido a su configuración y posición en el territorio y el paisaje, todos ellos factores que pueden incidir de forma directa en los impactos negativos

derivadas del cambio climático. Los criterios que motivan la protección de un conjunto histórico se basan en la relación armónica entre los elementos que lo componen, y los instrumentos de planeamiento especial que suelen utilizarse cuando existe una declaración como conjunto histórico; normalmente tienen en cuenta sobre todo los valores histórico artísticos. Se plantean las siguientes problemáticas:

- Una parte importante de los asentamientos históricos en fondo de valle se ubican en zonas inundables, y la alteración de los regímenes de precipitaciones puede alterar la afección considerada hasta el momento, haciendo necesaria la mejora de obras de defensa existentes. Estas obras de defensa tendrán una incidencia paisajística que puede alterar la estética de los espacios urbanos, debiendo valorarse la justa relación entre valores patrimoniales y seguridad. La complejidad se incrementa cuando se integra, además de la edificación y la trama urbana, la preexistencia de elementos como puentes históricos, que pueden suponer barreras al flujo de las aguas en el nuevo escenario de precipitaciones; por otra parte, su alteración en términos de rasantes y/o formas estructurales puede tener un impacto cierto sobre la integridad del conjunto histórico, por lo que una evaluación caso por caso es necesario. Grandes obras hidráulicas, como en su día la construcción del nuevo cauce del Turia en Valencia, pueden resolver la situación, pero con costes económicos difícilmente generalizables.
- El carácter de los conjuntos históricos está determinado en gran medida por las fachadas de los edificios, cuya imagen se procura mantener de manera

fidedigna. Estas fachadas pueden en muchos casos estar formadas por materiales de alto albedo, por lo que contribuyen al efecto isla de calor. Análoga consideración puede hacerse respecto de los pavimentos, aunque su sustitución es una práctica más común que en el caso de las fachadas.

2.3.3. Planeamiento vigente y nuevas definiciones de vulnerabilidad al cambio climático

El planeamiento vigente puede entenderse en sí mismo como una preexistencia, en cuanto establece no sólo mecanismos de regulación, sino una serie de derechos legales que condicionan las posibilidades de actuación sobre el suelo. El planeamiento actualmente vigente en los municipios de la CAPV recoge ya como afecciones los riesgos de inundación, aunque el cálculo de las zonas afectadas no siempre ha tenido en cuenta los escenarios de precipitaciones derivados de las previsiones de cambio climático. No es frecuente, sin embargo, que se recojan contenidos relativos a los riesgos derivados de la subida del nivel de mar (tanto en lo que se refiere a inundación de origen marino como a inestabilidad de los terrenos derivada de la erosión), ni menos aún contenidos relativos a las islas de calor urbano. El tratamiento del concepto de riesgo es relativamente sencillo cuando se trata de suelos para los que se estudia una incorporación al proceso urbanizador, estableciendo la LSU un supuesto de clasificación como suelo no urbanizable por inadecuación en el que se menciona expresamente el riesgo de inundación; por su naturaleza de riesgo catastrófico, puede entenderse que este mismo criterio puede aplicarse a los riesgos

derivados de la subida del nivel del mar, aunque no es utilizado en la práctica habitual hasta el momento. En los casos de suelos destinados a incorporarse al proceso urbanizado, la temática de la isla de calor urbano puede abordarse desde un diseño adecuado; si a ésto se le suman los beneficios de una forma urbana compacta para el funcionamiento de una ciudad con una estructura de usos diversificados y una demanda de transporte mecanizado más ajustada, no se aprecia que tenga sentido considerar que la isla de calor sea un criterio para la clasificación como suelo no urbanizable por inadecuación, sino como mucho para un replanteamiento de la ordenación por menorizada.

El problema está en los suelos ya urbanizados, en los que la adaptación a un incremento de la vulnerabilidad implica costes de obras que pueden ser realmente importantes. A nivel de obras de urbanización, la previsión de nuevas defensas contra los riesgos de inundación y de elevación del nivel del mar supondría en algunos casos modificaciones de los documentos de planeamiento. Como ya se ha comentado, en una estructura de suelo urbano residencial en la que predomina la vivienda en régimen de propiedad la dificultad de concertar acciones de esta naturaleza en la escala de la edificación es importante; la vía utilizada hasta la fecha en las operaciones de rehabilitación integral en los cascos históricos de valor patrimonial apunta una posibilidad en materia de gestión de sistemas de ayudas a los propietarios, pero, aún en ausencia de una estimación fiable, es previsible que una aplicación al conjunto de los ámbitos afectados por los riesgos derivados del cambio climático puede ser claramente más costosa en el conjunto del País Vasco que las actuaciones en ámbitos históricos.

2.4. CONTENIDOS NORMATIVOS

2.4.1. Clasificación del suelo

De acuerdo con el artículo 10 de la LSU, se entiende por clasificación del suelo la vinculación por la ordenación urbanística estructural de superficies concretas al régimen legal propio de las siguientes clases: urbano, urbanizable y no urbanizable.

Protecciones derivadas de riesgos incrementados por el cambio climático

La legislación urbanística, tanto a nivel estatal como a nivel de la CAPV, establece de manera clara un criterio de inadecuación para el desarrollo urbano de los terrenos sometidos a riesgos de inundación o de accidentes graves, por lo que no se entiende posible la clasificación como suelo urbanizable de terrenos afectados por los riesgos de inundación o de afección por subida del nivel del mar que se deriven del cambio climático. En el caso de la elevación del nivel del mar en zonas de costas de perfil bajo (poco abundantes en el litoral de Euskadi), debe tenerse en cuenta además la definición establecida por la legislación de costas; ésta determina que el dominio público marítimo-terrestre (DPMT) incluye «hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos, o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas», y que se establece un servidumbre de protección de 100 metros tierra adentro desde este límite. El artículo 13-2b de la LSU incluye entre los suelos no urbanizables por improcedencia los destinados a la protección del dominio público, por lo que la elevación del nivel del mar puede conllevar, por interacción con episodios tormentosos más frecuentes, modificaciones en la clasificación del suelo.

En los casos en los que haya zonas de suelo previamente clasificado como urbano en las que quede de manifiesto que el cambio climático plantea un riesgo cierto de inundación, parece aconsejable un análisis coste- beneficio de dos alternativas: la evacuación de estos suelos para la prevención del riesgo o la construcción de defensas acompañada de la implantación de restricciones de uso.

La clasificación de nuevos crecimientos

Como se ha visto, la clasificación de suelos para nuevo crecimiento sobre zonas afectadas por riesgos de inundación o de subida del nivel del mar (tanto en lo que se refiere a la afección directa por inundación como la derivada de inestabilidad del terreno causada por la erosión) no parece posible de acuerdo con los criterios generales de la legislación en vigor. En el caso del efecto de isla de calor, que tiene una incidencia diferenciada, la clasificación debería supeditarse a los siguientes criterios, que combinan contenidos de clasificación y de calificación urbanísticas:

- Análisis de las interacciones de las nuevas edificaciones con las ya existentes en el área urbana en cuanto a incidencia sobre los patrones de ventilación natural. Este factor será de una especial importancia en aquellos ámbitos en los que por topografía la circulación del aire quede especialmente condicionada, como los valles profundos y estrechos.
- Equilibrio entre una posición respecto al suelo urbano existente, que permita un modelo de desarrollo que no dependa excesivamente del transporte motorizado y unos niveles de intensidad edificatoria que permitan una dotación de espacios libres vegetados que contribuya a evitar el efecto de isla de calor.

- En el caso de suelos destinados a usos industriales, es aconsejable localizarlos de tal manera que los vientos dominantes no dirijan las emisiones hacia las áreas residenciales; de este modo se favorecerá la ventilación natural de las viviendas.

2.4.2. Calificación del suelo

De acuerdo con el artículo 15 de la LSU, se entiende por calificación del suelo la asignación por el planeamiento de los distintos usos globales y usos pormenorizados a las diferentes zonas en las que divide la totalidad o parte del término municipal.

Áreas residenciales

La calificación de áreas residenciales en lo referente a la regulación de los usos y sus interrelaciones debe tener en cuenta, para limitar el efecto de isla de calor urbana, la posibilidad de limitar la implantación de usos con una alta demanda de transporte motorizado en las zonas susceptibles de alcanzar temperaturas más altas, para reducir la parte de éstas generada por los vehículos. En materia de subida del nivel del mar y de inundación, puede establecerse como recomendación común para las zonas en las que se ha optado por la permanencia de los asentamientos mediante su protección con obras de defensa, la de prohibir usos vivideros en las plantas inferiores, y en todo caso, el establecimiento de un plan de evacuación en caso de inundación.

Áreas industriales

En las áreas industriales, la asignación de usos se puede ver afectada sobre todo por los riesgos de inundación fluvial o marítima. Cuando se haya optado por la construcción de defensas es aconsejable prohibir que cualquier uso potencialmente contaminante sea ubicado en plantas

inferiores susceptibles de provocar, en caso de inundación, la dispersión de esas sustancias. Se debe contar con un plan de evacuación.

Áreas terciarias

En áreas de uso terciario la asignación de usos se puede ver afectada sobre todo por los riesgos de inundación fluvial o marítima. Cuando se haya optado por la construcción de defensas es aconsejable contar con un plan de evacuación en caso de inundación.

Dotaciones

En áreas de uso terciario la asignación de usos se puede ver afectada sobre todo por los riesgos de inundación fluvial o marítima. Cuando se haya optado por la construcción de defensas es aconsejable no implantar servicios críticos (centros de salud, hospitales, cuarteles de bomberos y de policía) en la zona potencialmente inundable pese a la protección. Sin embargo, es conveniente disponer en sus inmediaciones, sobre terrenos fuera de riesgo, dotaciones que puedan permitir la asistencia rápida en caso de inundación. Por otra parte, en las zonas afectadas por islas de calor urbano es conveniente que la programación de los equipamientos incluya edificaciones de usos diversos que, en caso de isla de calor, puedan servir como refugio climatizado a la población más sensible durante su horario de apertura.

Aparcamiento

En las zonas afectadas por islas de calor urbano es aconsejable minimizar la capacidad de aparcamiento en superficie para reducir la superficie pavimentada y, por tanto, la concentración de calor. A efectos de riesgos de inundación fluvial o marítima la capacidad de aparcamiento bajo rasante en las zonas afectadas debe reducirse al mínimo imprescindible. Es posible su uso para almacenamiento temporal de agua de escorrentía, como se ve en los ejemplos holandeses.

Espacios libres

Los criterios de uso en los espacios libres para adaptarse al efecto de isla de calor urbana pasan por la potenciación de la vegetación y la cubierta vegetal del suelo en detrimento de las zonas pavimentadas. En las áreas afectadas por riesgo de inundación el diseño de los espacios libres deberá tener en cuenta el riesgo; pueden plantearse oportunidades de diseño interesantes integrando los elementos de protección como diques o la posible inundación de los espacios libres.

Criterios generales sobre flexibilidad de usos en suelo urbano y urbanizable

En áreas comprendidas en islas de calor urbano la transformación de usos deberá adaptarse a las prestaciones térmicas de los edificios preexistentes; en caso necesario deberá adaptarse la edificación con carácter previo al cambio de uso. Las diferentes exigencias en materia de aislamiento y ventilación de cada uso que establezca la normativa, que pueden modularse especialmente para este supuesto, deben ser la base para la toma de decisión. En zonas sometidas a riesgo de inundación de origen fluvial o marítimo en las que se considera el riesgo controlado gracias a obras de defensa no debería permitirse la sustitución de un uso por otro que sea más vulnerable (por ejemplo, la sustitución de comercios en planta baja por viviendas en esa misma posición).

Criterios generales sobre forma y posición de la edificación

En las zonas afectadas por islas de calor urbanas deben seguirse criterios de volumen favorables a una buena ventilación natural urbana.

2.4.3. Condiciones de urbanización

Ciclo del agua

La protección de las instalaciones de aducción y distribución es una prioridad básica en el caso de ámbitos sometidos a riesgo de inundación. Es recomendable, asimismo, la introducción de mecanismos que faciliten la ejecución de diques móviles para la delimitación del área inundada en caso de avenidas; el estudio, dimensionamiento y planificación de redes de saneamiento adaptadas, el pavimento con materiales permeables que reduzcan la escorrentía, etc. En el caso de zonas protegidas por diques, es necesario tener en cuenta que éstos pueden configurar zonas artificialmente endorreicas, que presentan problemas específicos de evacuación de aguas pluviales. El efecto de isla de calor y las situaciones de sequía prolongada imponen su consideración para el dimensionado de los depósitos de almacenaje de agua.

Energía

A los efectos del tratamiento de las áreas sometidas a islas de calor urbano es aconsejable dimensionar las infraestructuras teniendo en cuenta los picos de demanda; aunque no es aconsejable contar con el aire acondicionado como instalación de uso cotidiano por su baja sostenibilidad, puede ser imprescindible para ciertos grupos sensibles y equipamientos. En este sentido, fomentar la generación local de energía mediante fuentes renovables puede permitir una mayor eficiencia en el funcionamiento de estas instalaciones sin sobrecargar las redes eléctricas existentes. En las

zonas afectadas por riesgos de inundación fluvial o marítima es aconsejable evitar la implantación de instalaciones críticas de generación y de distribución, salvo que estén en relación directa con el agua, como el caso de las centrales hidroeléctricas.

En los cascos históricos deben plantearse los criterios para la integración arquitectónica de las instalaciones de generación de energía renovable.

Red viaria

En el diseño y construcción de la red viaria la utilización de materiales de alto albedo, la minimización de la superficie vial impermeabilizada (fomentando bandas verdes de acompañamiento y bulevares), y el arbolado de calle son los elementos más eficaces para la adaptación al efecto de isla de calor urbana. En las zonas inundables por origen fluvial o marítimo, el diseño de las nuevas infraestructuras viarias debe adaptarse a criterios de prevención de riesgo en dos sentidos: los movimientos de tierra pueden tener un efecto de dique, que debe considerarse para evitar efectos indeseados o integrar mejor las defensas necesarias, y por otra parte debe contarse con rutas de evacuación seguras.

En los cascos históricos debe tenerse en cuenta el efecto sobre el valor patrimonial de cambios de material o configuración de la sección viaria que pueden darse como obvios en otros emplazamientos. Ante el riesgo de inundación se plantean problemáticas específicas por el carácter histórico de los puentes y obras de fábrica de ribera, que ante el aumento de caudales previsibles pueden suponer

un incremento del riesgo respecto al actual. El diseño de toda nueva infraestructura en estos entornos debe combinar la protección del ambiente histórico con la prevención del riesgo.

2.4.4. Condiciones de edificación

Condiciones generales

Las edificaciones en ámbitos afectados por islas de calor urbano deberían contar con una definición normativa de criterios constructivos para cerramientos y elementos de urbanización, basada en una evaluación de su impacto sobre el efecto de isla de calor en el futuro. El fomento de las cubiertas vegetadas permitiría reducir el efecto de isla de calor. En los ámbitos sometidos a riesgo de inundación y protegidos por obras de defensa, los materiales estructurales y de cerramiento deberán ser capaces de resistir la inundación minimizando los daños.

Las instalaciones deberán diseñarse adaptándolas a las demandas energéticas pico, aunque se plantee una reducción paulatina de la demanda, para asegurar que se puede hacer frente a las olas de calor. La configuración de las instalaciones interiores de los edificios debe minimizar los costes de reparación en aquellos ubicados en las zonas susceptibles de inundación fluvial o marítima.

Políticas de adaptación del parque residencial preexistente

La normativa para la adaptación de la edificación preexistente debe adaptarse a las condiciones de ésta, por lo que es aconsejable que se base en un estudio pormenorizado, incluido en la información urbanística, sobre las condiciones de reflectividad y aislamiento térmico de las soluciones constructivas habituales en los edificios del municipio. En todo caso, en las nuevas obras

debe garantizarse una mejora de las prestaciones en materia de aislamiento térmico. En aquellas zonas afectadas por riesgo de inundación deberá promoverse la sustitución por materiales más resistentes. En las áreas históricas deberá estudiarse la posibilidad de aplicar soluciones tradicionales más adaptadas a una mejora de la ventilación natural, y compatibles con los valores ambientales del conjunto.

2.5. SÍNTESIS SOBRE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

En el siguiente cuadro se presenta una síntesis de lo presentado hasta ahora en relación a las medidas de adaptación del cambio climático desde el planeamiento urbanístico (ver cuadro 10).



CUADRO 10.
Síntesis sobre las posibilidades de contribuir a la adaptación del cambio climático desde el Planeamiento Urbanístico

CONTENIDOS PORMENORIZADOS DEL PLANEAMIENTO		INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA ADAPTACIÓN	CRITERIOS DE ACTUACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN A LA ISLA DE CALOR	
CLASIFICACIÓN DEL SUELO (ORDENACIÓN ESTRUCTURAL)	Urbano	Consolidado No consolidado		
	Urbanizable	Sectorizado No sectorizado	Localización de áreas industriales evitando las emisiones hacia zonas residenciales de acuerdo con los vientos dominantes.	
	No Urbanizable	Improcedencia Inadecuación		
CALIFICACIÓN DEL SUELO (ORDENACIÓN PORMENORIZADA)		Residencial	Limitación en zonas afectadas del tráfico rodado para reducir la concentración de calor que se deriva.	
	Regulación de usos	Industrial	<ul style="list-style-type: none"> — Seguimiento de la evolución real de los efectos climáticos en el ámbito y de la pertinencia de las medidas. — Equilibrio entre una compacidad urbana que reduzca las necesidades de desplazamientos y una necesaria ventilación urbana para luchar contra el efecto de isla de calor urbana. 	
		Terciario		En zonas afectadas la programación de las dotaciones debe incluir edificaciones que puedan servir de refugio climatizado a la población más sensible al riesgo durante las horas de apertura.
		Dotacional		Debe minimizarse la capacidad de aparcamiento en superficie en las zonas afectadas para reducir la superficie pavimentada.
		Aparcamiento		
		Espacios libres	<ul style="list-style-type: none"> — Adaptación a la evolución del clima local y el confort de uso del espacio libre. — Seguimiento de la contribución de los espacios libres a la gestión de riesgos. 	Reducción de la impermeabilización de los espacios libres y fomento de su vegetación.
		Compatibilidad de usos		
Urbano y urbanizable	Flexibilidad de uso		La transformación de usos deberá adaptarse a las prestaciones térmicas de los edificios preexistentes; en caso necesario deberá adaptarse la edificación con carácter previo al cambio de uso.	
	Forma y posición		Adopción de criterios de volumen favorables a una buena ventilación natural urbana.	

CRITERIOS DE ACTUACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN A LA ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

Definición de las zonas de riesgo (tanto por inundación como por incremento de la erosión) y estudio coste-beneficio de alternativas de mantenimiento construyendo defensas y de traslado.

Exclusión de la clasificación de los terrenos afectados por los riesgos de inundación e inestabilidad del terreno.

Inclusión en la categoría de los suelos no previamente urbanos afectados por riesgos de inundación o inestabilidad por erosión.

En zonas afectadas en las que se ha optado por la construcción de defensas es aconsejable prohibir cualquier uso vividero en plantas inferiores y establecerse un plan de evacuación en caso de inundación.

En zonas afectadas en las que se ha optado por la construcción de defensas es aconsejable prohibir cualquier uso potencialmente contaminante en plantas inferiores y establecerse un plan de evacuación en caso de inundación.

En zonas afectadas en las que se ha optado por la construcción de defensas debe estudiarse el procedimiento de evacuación en caso de inundación.

En zonas afectadas no podrán ubicarse instalaciones críticas (hospitales, cuarteles de bomberos y de policía, instalaciones de tratamiento de residuos peligrosos). En las zonas próximas fuera de riesgo deberán programarse dotaciones que permitan la asistencia rápida en caso de inundación.

La capacidad de aparcamiento bajo rasante en las zonas afectadas debe reducirse al mínimo imprescindible.

Diseño de los espacios libres teniendo en cuenta el riesgo e integrando en ellos, cuando sea viable, los elementos de protección como los diques.

Limitación severa de usos en plantas bajas o inferiores a la baja en zonas afectadas por el riesgo.

La transformación de usos en zonas afectadas no debe permitir la implantación de aquellos que sean más vulnerables que los preexistentes.

La disposición de las edificaciones debe evitar en todo lo posible que éstas se conviertan en barreras para la evacuación de las aguas.

CRITERIOS DE ACTUACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN POR AVENIDA

Definición de las zonas de riesgo y estudio coste-beneficio de alternativas de mantenimiento construyendo defensas y de traslado.

Exclusión de la clasificación de los terrenos afectados por riesgos de inundación.

Inclusión en la categoría de los suelos no previamente urbanos afectados por riesgos de inundación.

**CUADRO 10.
Síntesis sobre las posibilidades de contribuir a la adaptación del cambio climático desde el Planeamiento Urbanístico (cont.)**

CONTENIDOS PORMENORIZADOS DEL PLANEAMIENTO		INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA ADAPTACIÓN	CRITERIOS DE ACTUACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN A LA ISLA DE CALOR	
CALIFICACIÓN DEL SUELO (ORDENACIÓN PORMENORIZADA)	No urbanizable	Usos no edificatorios	Disciplina urbanística	
		Usos edificatorios		
CONDICIONES DE URBANIZACIÓN (ORDENACIÓN ESTRUCTURAL/ PORMENORIZADA)	Condiciones generales	Vialidad	<ul style="list-style-type: none"> — Utilización de materiales de alto albedo. — Minimización de la superficie vial impermeabilizada. — Arbolado de calle. 	
		Ciclo del agua	<ul style="list-style-type: none"> — Monitorización del consumo destinado al riego. — Consideración de las situaciones de sequía prolongada en el dimensionado de las necesidades de almacenaje. 	
		Energía	<ul style="list-style-type: none"> — Monitorización del consumo y de las instalaciones de generación en el municipio. — Dimensionado de las infraestructuras teniendo en cuenta los picos de demanda. — Fomento de la generación local mediante fuentes renovables. 	
	Cascos históricos (sólo condiciones específicas)	Vialidad	<ul style="list-style-type: none"> — Evaluación del impacto sobre el valor patrimonial de cambios de material o configuración de la sección viaria. 	
		Ciclo del agua	<ul style="list-style-type: none"> — Renovación de redes para atender a nuevos picos de demanda. 	
		Energía	<ul style="list-style-type: none"> — Integración arquitectónica de las instalaciones de generación renovables. 	
	CONDICIONES DE EDIFICACIÓN (ORDENACIÓN ESTRUCTURAL/ PORMENORIZADAS)	Condiciones generales	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> — Definición de criterios constructivos para cerramientos y elementos de urbanización, y evaluación de su impacto sobre el efecto de isla de calor en el futuro. — Fomento de las cubiertas vegetadas.
			Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> — Adaptación de las instalaciones de los edificios a las demandas energéticas pico.
		Rehabilitación no histórico-artística (sólo condiciones específicas)	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> — Inclusión en la información urbanística de datos sobre las condiciones de reflectividad de los materiales de construcción y urbanización existentes en las zonas urbanas. — Mejora de las prestaciones en materia de aislamiento térmico.
Instalaciones			<ul style="list-style-type: none"> — Mejora de la eficiencia energética. 	
Rehabilitación histórico-artística (sólo condiciones específicas)		Materiales	<ul style="list-style-type: none"> — Valoración de empleo de soluciones tradicionales más adaptadas a la ventilación natural y compatibles estéticamente. 	
		Instalaciones		

CRITERIOS DE ACTUACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN A LA ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

CRITERIOS DE ACTUACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN POR AVENIDA

Prohibición de estos usos en zonas afectadas.

- Diseño de nuevas infraestructuras adaptado a criterios de prevención de riesgo.
- Consideración del efecto de dique de los terraplenes y la posibilidad de su uso para integración paisajística de las infraestructuras.
- Consideración en el diseño de rutas seguras de evacuación.

- Protección de las instalaciones de aducción y distribución.
- Adaptación de saneamiento a evolución de pluviometría y del nivel del mar.

Exclusión de las zonas afectadas de las instalaciones críticas de generación y distribución (salvo relación directa con el agua).

- Consideración del efecto barrera ante el flujo del agua de los puentes y obras de fábrica históricas.
- Diseño de nuevas infraestructuras adaptado a criterios de prevención del riesgo e integración en el paisaje urbano tradicional.

Especificación de materiales estructurales y de cerramiento capaces de resistir la inundación minimizando los daños en las áreas de riesgo.

Configuración de las instalaciones interiores a los edificios para el ciclo del agua para minimizar los costes de reparación en caso de inundación.

Sustitución de materiales originales por otros más resistentes en caso de inundación.

3. LA NECESIDAD DE UNA POLÍTICA DE PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN EQUILIBRADA

Para dar respuesta a la complejidad en los procesos y variables de la vida municipal de manera conjunta y democrática existen mecanismos, organismos y recursos en los ayuntamientos. Los equipos de gobierno local se ocupan de más que de la gestión del orden público, las infraestructuras de transporte, abastecimiento y saneamiento y del censo. El espacio público está cada vez más regulado, el acceso al medio natural más controlado, el disfrute de equipamientos más distribuido y, recíprocamente, la ciudadanía exige menor distancia entre su demanda de intereses colectivos y la oferta de soluciones por gestores individuales.

A través de entrevistas con los agentes involucrados en los procesos previos se puede analizar la calidad participativa de estos procesos, valorando diferentes cuestiones tales como el número de personas involucradas, la apertura de las preguntas y consultas, la gestión interna de la información generada, la percepción social del proceso y la relevancia que tuvo. La adaptación y mitigación al cambio climático desde el planeamiento urbanístico no sólo ha de aprovechar la existencia de estos procesos, sino que además puede ser una **oportunidad para mejorarlos** y enriquecerlos.

Aunque los gestores vean necesario comunicar con la frecuencia y por los canales adecuados las acciones participativas propuestas, no siempre resulta efectivo encontrar las personas facilitadoras adecuadas ni la educación pública precisa ni la motivación democrática suficiente.

Para estos y para todos los procesos posteriores, una primera oportunidad derivada de la necesidad de elaborar planes de adaptación, es **fomentar la cultura participativa municipal** a través de unos cauces sólidos y atractivos.

Las actuaciones participativas precisan una labor sostenida en el tiempo de pedagogía democrática. En buena medida a participar se aprende participando y esta praxis acaba generando mayor capital social, mejores niveles de compromiso, más confianza interpersonal y en última instancia, una mayor **corresponsabilización con las políticas públicas**. Si se pretende organizar procesos participativos inclusivos, buena parte del destino de éstos, de su funcionalidad, se puede dirimir en un proceso previo de debate social en torno a los aspectos tocados por la planificación urbana.

Es cierto que en muchas ocasiones las decisiones finales no serán interpretadas como consecuencia directa de las aportaciones ciudadanas pues el propio marco jurídico otorga un amplio margen de actuación a los poderes públicos para interpretar el interés general, pero probablemente surgirán actitudes más favorables por parte de la ciudadanía si todo ello queda claro desde un principio. Más abajo se citan algunos programas de trabajo y guías de participación como instrumentos que «ordenan» las diferentes fases de la política urbana. Estos mismos instrumentos podrían clarificar el lugar que ocupan los mecanismos participativos en el proceso global, que, por su propia naturaleza y escala, llevará a la participación ciudadana más o menos cerca de la decisión final. En cualquier caso, conviene no olvidar que la falta de información precisa genera siempre desconfianza y que el peor enemigo de la participación es la creación de falsas expectativas.

Dentro de estos procesos participativos se requiere un **liderazgo por parte de los actores institucionales** acorde con las demandas del paradigma del gobierno relacional, es decir, alejado del modelo burocrático, en el que las instituciones se presentan exclusivamente como decisoras jerárquicas y prestadoras de servicios, para constituirse en agentes dinamizadores y facilitadores de interrelaciones entre los diferentes agentes involucrados, movilizándolo el entramado asociativo y la ciudadanía no organizada, estableciendo y moderando el debate social, guiando a los grupos concernidos en la construcción de una visión común y canalizando los recursos para la implementación de políticas urbanas. La presencia de representantes del máximo nivel inspira confianza en que las aportaciones de la ciudadanía y otros actores en el marco participativo tendrán una traslación real a las decisiones finales.

En la normativa urbana y territorial se señala que el período de información pública comienza una vez que el plan se ha aprobado inicialmente. La participación tardía basada en la presentación de alegaciones en los momentos puntuales de audiencia y exposición pública no permite calificar a estas tramitaciones como procesos en donde la ciudadanía aporta sus inquietudes, conocimientos, experiencias y planteamientos. Es necesario plantear mecanismos de participación temprana, desde la misma propuesta de elaboración de planes. La Ley de Bases del Régimen Local regula por ejemplo el procedimiento para convocar una consulta en asuntos de competencia propia de los ayuntamientos y por lo tanto la puerta está abierta para comenzar a planificar la ciudad con la implicación de agentes e instituciones para hacer efectiva la integración de la perspectiva de

adaptación al cambio climático, entre otras cuestiones.

Dado el primer paso hacia la implicación de la ciudadanía y de otros agentes específicos, el acceso a partenariados público-privados e interinstitucionales puede ser de gran utilidad para la implementación de estrategias y medidas de adaptación, ya que permiten orientar hacia un mismo objetivo capacidades y recursos diversos. Para ello puede ser útil realizar un **mapa social** o sociograma en el que se identifiquen estas capacidades y se analicen los intereses existentes. La metodología y criterios seguidos para su identificación debe identificar la capacidad de toma de decisión del agente; la competencia del agente en materia de gestión urbana o territorial; la extensión espacial de su ámbito de actuación; la cantidad de personas que representa y la variedad en su área de actividad.

El resultado se puede ofrecer en forma de fichas con la siguiente información:

- Nombre del organismo o entidad representada.
- Departamentos o secciones de las entidades implicadas.
- Nombre y cargo del agente actual.
- Tipología de la entidad: administración, asociación sectorial, fundación, asociación municipal, mancomunidad, comarca, sociedad/entidad pública, entidad semipública, entidad privada.
- Ámbito de actuación: estatal, autonómico, provincial, comarcal, municipal, de distrito, de barrio, de bloque.
- Área de actividad: general, obras públicas, transporte, industria, urbanismo, promoción

económica, trabajo, comercio, turismo, agricultura, ganadería, pesca, cultura, medio ambiente, vivienda, asuntos sociales, agua, energía, investigación, relación exterior, infraestructuras, puertos, costa, economía, residuos, geografía, etc.

- Funciones, áreas de actuación o áreas de competencia de la entidad considerada. La información de este apartado reflejará la existencia de relación con el tema principal del proyecto, es decir, la adaptación climática; y, por tanto, justificará, en cierta medida, la elección de esta entidad.

La **optimización de estos flujos de información y participación** para una adecuada actuación local en materia de adaptación al cambio climático, específicamente desde el planeamiento urbanístico, ha de articularse considerando procesos existentes como ECIA's o estudios ambientales de los propios planes generales, parciales o sectoriales, desde la misma ordenanza medioambiental o urbana municipal, desde la Agenda 21 Local, desde la pertenencia a redes mancomunadas o supramunicipales, desde los gestores de servicios y suministros básicos, agua, electricidad, residuos, etc.; desde oficinas de información pública o agencias públicas sectoriales, incluso desde políticas de marketing urbano o grandes inversiones estructurantes o estratégicas. El plan de adaptación urbana al cambio climático no hace sino adecuar las políticas con incidencia medioambiental y social existentes dentro de un marco mayor en escala espacial y temporal beneficioso para mantener las condiciones de habitabilidad y calidad de vida para la generación actual y las futuras.

4. LA CONCERTACIÓN CON EL RESTO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Hoy empezamos a ser conscientes de los impactos que el cambio climático puede originar en nuestras ciudades, que creíamos invulnerables frente a las fuerzas de la naturaleza, que ciertamente se ha mantenido estable y predecible a lo largo de varias generaciones. Pues bien, ya no es así. Todo esto requiere argumentar por qué es imprescindible **coordinar las acciones propias del urbanismo con los demás planes**, procesos o ámbitos de gestión local y supramunicipal. Son numerosos los municipios, redes intermunicipales y administraciones regionales o de mayor escala que están estudiando estas formas de concertación. En línea con documentos previos editados por Ihobe (*Guía de Participación Ciudadana en Agenda Local 21, Principios de Urbanismo Sostenible, Manual para la introducción de criterios de sostenibilidad en el planeamiento urbanístico*, etc.), se trata de proponer también cómo llevar a cabo esta coordinación. La articulación de las estrategias locales de adaptación al cambio climático, y específicamente en lo relativo a la adaptación desde el planeamiento urbanístico, con otros procesos e instrumentos de planificación es por tanto fundamental por diferentes motivos:

- Porque existe información generada y gestionada en otros procesos o planes locales que será necesaria en el análisis de la vulnerabilidad local, así como

en la definición de estrategias y medidas de adaptación y mitigación que se implementen a través del planeamiento urbanístico. Todo documento de intervención urbana ha estado tradicionalmente bien informado de cuestiones medioambientales, económicas, sociales y de política territorial. Ahora los riesgos climáticos hacen necesaria la consideración e inclusión de datos y criterios que provienen de Planes de Acción Local, Agenda Local 21 y aquellas estrategias forestales, agrícolas, hidrológicas, de movilidad o de cohesión social que hayan podido surgir en cada municipio concreto. Obviar estas fuentes de información puede provocar fuertes reacciones o perder importantes sinergias.

- Porque para la efectiva puesta en marcha de estrategias y medidas de adaptación no sólo se requiere de actuaciones físicas e infraestructuras que puedan desarrollarse a través del planeamiento urbanístico, sino que también es necesario que éstas se coordinen con la implementación de acciones relativas a la gestión de servicios, que se producen en el marco de otros procesos y planes locales. Aunque el objetivo del planeamiento urbano es la acción apropiadamente considerada y programada, la complejidad del mapa de agentes y procesos en

marcha requiere una gestión coordinada en la que los medios humanos y los plazos son tan importantes como los medios materiales y los presupuestos. Más aún cuando la lucha municipal contra el cambio climático tiene incidencias supramunicipales.

- Ya que la participación ciudadana y de otros actores, así como la coordinación intra- e inter-institucional es necesaria para el diseño, implementación y seguimiento de estrategias de adaptación y mitigación, siendo más efectiva la utilización de cauces de comunicación y participación existentes que la creación de nuevos procesos. La implicación voluntaria en estas tareas requiere que los cauces estén bien definidos, que sean eficaces, que no estén repetidos, que sean transparentes y ágiles y que sean coherentes entre sí. Puesto que los ámbitos de gestión medioambiental y social ya han puesto en marcha cauces de comunicación y participación más amplios que los de mera información disponibles desde el ámbito de gestión urbanística, tiene sentido apoyarse en éstos para recabar la involucración pública e institucional que tanto bien puede hacer al urbanismo. Crear nuevos cauces o bloquear los existentes puede crear barreras al desarrollo de aquéllos y desacreditar el proceso urbanístico.

5. SINERGIAS ENTRE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

Se ha presentado en páginas anteriores un cuadro comparativo que enumera diferencias y similitudes entre ambos tipos de estrategia. Mitigación y adaptación no deben considerarse como suplementarias, sino más bien como un **conjunto de acciones combinadas en una estrategia global** que tiene como resultado más inmediato la voluntad de incrementar la eficiencia en el empleo de recursos no renovables y reducir sus externalidades negativas. Tampoco debe olvidarse, en un contexto de crisis económica y restricción del gasto público, que es muy aconsejable plantear un análisis coste- beneficio de las diferentes medidas de mitigación y adaptación, que permita priorizar la inversión de los recursos municipales. Entre las posibilidades que brinda la planificación urbanística se incluyen instrumentos útiles para ambos fines. Cuando se decide implementar una infraestructura energética de barrio tipo «district heating», se ordena un patio de manzana abierto densamente vegetado, se rehabilita ecológicamente un edificio obsoleto o se valoriza un Plan Especial de Reforma Interior de acuerdo con criterios bioclimáticos, se está permitiendo establecer vínculos entre la reducción de gases de efecto invernadero, las condiciones de confort de esos espacios, su comportamiento energético y sus posibilidades de adaptación ante situaciones microclimáticas variadas.

La propuesta de mitigación y adaptación de la aglomeración de Lyon¹¹, por ejemplo, plantea la siguiente secuencia, que se entiende generalizable y aplicable al País Vasco:

Conocer las previsiones sobre la evolución del clima

En el territorio objeto de planificación. De este modo se pueden determinar los efectos previsibles sobre el medio. En este caso:

- Cambio de la pluviometría, con una cantidad similar de recurso pero repartido de otra forma a lo largo del año.
- Gestión de riesgos naturales, con un incremento del de inundación. El problema está más en pequeños cauces menos controlados que en los grandes ríos ya canalizados y bien gestionados.
- Cambios en la biodiversidad, tanto en los espacios agrícolas como en los naturales. Para hacer frente a este fenómeno se considera esencial una gestión coherente de la cubierta vegetal del territorio, la potenciación de la agricultura en el medio periurbano e incluso la determinación de especies de arbolado preferentes para las plantaciones urbanas.
- La necesidad de gestionar el efecto de isla de calor en el medio urbano, incrementando la presencia del verde en la ciudad pero no sólo en grandes parques, cuyos efectos son limitados, sino de manera general. El diseño bioclimático de la edificación puede incidir en este sentido.

Planificar una estrategia de lucha contra el cambio climático

Combina mitigación y adaptación; en este caso se inscribe en la Agenda Local 21 de la aglomeración, con seis grandes ejes:

- Comunicación y evaluación de la planificación climática por parte de la administración local.
- Adaptación al cambio climático.
- Una aproximación concertada entre los diferentes agentes al problema.
- Fomento de la movilidad sostenible.
- Compromiso de un uso más eficiente de la energía.
- Reorientación de la política urbanística y de vivienda hacia una mejora de la calidad ambiental.

Realizar un seguimiento desde la aglomeración urbana de las emisiones

Realizadas en el territorio a causa del empleo de fuentes energéticas fósiles. No se realiza un seguimiento del CO₂ embebido en productos utilizados en la aglomeración pero producidos en el exterior.

Actuar en diferentes escalas

- A escala de la aglomeración mediante el planeamiento territorial equivalente localmente a los PTP vascos. Un **sistema urbano policéntrico** es una de las ideas claves en este sentido, organizándose en torno a tres grandes redes: transporte público, espacios agrícolas y naturales, y la red azul de cauces fluviales. Se busca favorecer un modelo urbano en el que existan servicios próximos a los habitantes, limitando de este modo la necesidad de grandes desplazamientos.

- La instauración de un principio de «sobriedad energética» en términos de:
 - Desarrollo económico, con densificación de los espacios de actividad económica existente y criterios ambientales para los nuevos desarrollos de este tipo.
 - Vivienda, con prioridad a la rehabilitación del parque residencial existente y orientación del crecimiento hacia los espacios ya servidos por el transporte público.
 - Movilidad, mejorando la oferta de transporte público, regulación de carga y descarga, integración urbana de grandes ejes de transporte y reducción general de las velocidades en la red viaria.

La formulación de un 'Plan Climático'

Con compromisos de reducción de emisiones que se plantea monitorizar en 2020. El problema está en que la articulación efectiva de las políticas necesarias para alcanzar dichos compromisos de reducción aún está por definir. Para ello se plantea un proceso de concertación articulado en las siguientes fases:

- Primera etapa: consensuar un diagnóstico sobre el problema del cambio climático en la aglomeración.
- Segunda etapa: definir escenarios que permitan hacer del gran Lyon un ámbito «sobrio» en emisiones de GEI, elaborados colectivamente y debatidos políticamente.
- Tercera etapa: paso a la acción, cuantificando y definiendo las modalidades de implicación de cada actor del territorio.

¹¹ *Adaptation to climate in greater Lyon: an approach at three spatial scales, a strategy and sectoral actions.* Comunicación presentada por la Agencia de Urbanismo de la aglomeración de Lyon al Urban Research Symposium 2009 celebrado en julio en Marsella.

05



BIBLIOGRAFÍA/

The illustration depicts a family scene. On the left, a small orange child holds the hand of a taller orange woman. To their right, a person in a red shirt and a person in a blue shirt are walking together; the blue-shirted person is using a red cane. Further right, there is a green tree and a blue body of water with a swan. The entire scene is set against a light gray background.

La bibliografía específica sobre cambio climático y planeamiento es, hasta la fecha, relativamente reducida, aunque existe un importante desarrollo de literatura científica en los aspectos relacionados con la energía y la gestión de riesgos.

No obstante, debe entenderse que esta materia se engloba en el ámbito más amplio de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico, en el que existen precedentes relevantes:

- *Manual para la redacción de Planeamiento Urbanístico con Criterios de Sostenibilidad*, publicado por IHOBE en colaboración con la Asociación Vasca de Municipios – EUDEL.
- Igualmente es reseñable el conjunto de *Guías de Edificación Sostenible* publicadas por IHOBE en 2010, en la medida en que pueden aportar pautas para la redacción de los contenidos sobre la materia del planeamiento urbanístico.
- Las publicaciones de la Red Española de Ciudades por el Clima.
- Los sistemas de certificación de la sostenibilidad de las edificaciones en su vertiente aplicada específicamente al urbanismo, como *LEED for Neighborhood Development* o *BREEAM Communities*.

