



GUÍA METODOLÓGICA

PARA LOS SISTEMAS DE AUDITORÍA,
CERTIFICACIÓN O ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD
Y SOSTENIBILIDAD EN EL MEDIO URBANO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA,
VIVIENDA Y SUELO

Estudio y documento elaborado por:
Agencia de Ecología Urbana de Barcelona

B
E
C
O
L
O
G
I
A
N

Agència
d'Ecologia Urbana
de Barcelona



Dirección del proyecto
Salvador Rueda

Coordinación
Francisco Cárdenas

Coordinación técnica
Berta Cormenzana
Mercedes Vidal

Colaboración
Jordi Abadal
David Andrés
Vanesa Benítez
Gabriela Berrocal
Marta Blanco
Elisenda Comas
Cristina Cosma
Cynthia Echave
Manuel García
Cristian Gesell
Elisabet López
Montse Masanas
Moisès Morató
Marta Pascual
Carlos Sanchez
Ferran Sanchis
Marta Vila

Coordinación general
Subdirectora General de Política de Suelo
María Dolores Aguado

Equipo técnico
Subdirección General de Política de Suelo
Luis Miguel Rodríguez
Eduardo de Santiago

Edita:

Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento©

ISBN: 978-84-498-0914-9

Nipo: 161-12-042-8

Deposito Legal: M-17336-2012

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Tienda virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:
www.fomento.es

ÍNDICE

<i>Presentación</i>	5
<i>Introducción</i>	7
Primera parte	9
1. ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES CERTIFICACIONES EXISTENTES, NATURALEZA Y FINALIDADES	11
1.1 Estado del arte	13
1.2 Certificaciones urbanas a nivel internacional.....	15
1.2.1 LEED for Neighborhood Development.....	15
1.2.2 BREEAM Communities	26
1.2.3 CASBEE for Urban Development.....	36
1.3 Análisis comparativo de las certificaciones urbanas a nivel internacional	47
1.3.1 Síntesis del análisis transversal	80
1.3.2 Indicadores y valores de referencia	84
1.4 Guías y manuales a nivel estatal	90
1.4.1 Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español (Ministerio de Vivienda, Gobierno de España, 2010).....	91
1.4.2 Manual para la redacción del planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad (País Vasco, 2005)	95
1.4.3 Guía de buenas prácticas de planeamiento urbanístico sostenible (Castilla-La Mancha, 2004)	108
1.4.4 Estudio de criterios ambientales para la redacción del planeamiento urbanístico (Catalunya, 2002).....	113
Segunda parte	125
2. SÍNTESIS CONCEPTUAL DEL MODELO URBANO SOSTENIBLE DE REFERENCIA APLICADO AL CASO CONCRETO DE LA CIUDAD COMPACTA, COMPLEJA, EFICIENTE Y COHESIONADA	127
2.1 Introducción	127
2.2 Modelo urbano y sostenibilidad	129
2.3 El urbanismo ecológico	131
2.3.1 Eficiencia del sistema urbano.....	131
2.3.2 Habitabilidad urbana	135
2.4 Principales objetivos del urbanismo ecológico	137
2.5 Ejes del modelo de ciudad más sostenible	144
2.5.1 La compacidad y funcionalidad	144
2.5.2 La complejidad urbana	144
2.5.3 La eficiencia metabólica	145
2.5.4 La cohesión social	145
2.6 Ámbitos temáticos, criterios y medidas del urbanismo ecológico	147
2.6.1 Contexto de la actuación urbanística	148
2.6.2 Ocupación del suelo	153
2.6.3 Espacio público y habitabilidad.....	155
2.6.4 Movilidad y servicios	157
2.6.5 Complejidad urbana	161

2.6.6	Espacios verdes y biodiversidad	163
2.6.7	Metabolismo urbano.....	165
2.6.8	Cohesión social.....	170
2.6.9	Gestión y gobernanza.....	174
■ Tercera parte		179
3.	DEFINICIÓN DE POSIBLES TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS DE AUDITORÍA, CERTIFICACIÓN O ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO URBANO	181
3.1	Objetos de estudio	182
3.1.1	Ordenación urbanística.....	183
3.1.2	Tejidos urbanos existentes	183
■ Cuarta parte		185
4.	INDICADORES Y CONDICIONANTES PARA DESARROLLAR SISTEMAS DE AUDITORÍA, ACREDITACIONES Y CERTIFICACIONES DE LA SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD DEL MEDIO URBANO	187
C1.	PLANEAMIENTO DE DESARROLLO	187
4.1	Evaluación de las condiciones preexistentes en el contexto de la urbanización..	188
4.1.1	Indicadores y criterios del contexto de la actuación urbanística	191
4.2	Planeamiento de desarrollo	283
4.2.1	Indicadores y criterios de planeamiento de desarrollo.....	284
C2.	TEJIDOS EXISTENTES	451
4.3	Tejidos existentes	453
4.3.1	Indicadores y criterios en tejidos existentes	458
■ Quinta parte		625
5.	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE CERTIFICACIÓN	627
5.1	Descripción general	627
5.2	Carácter de la certificación.....	630
5.3	El sistema de evaluación.....	631
5.3.1	Certificación de actuaciones de planeamiento de desarrollo.....	631
5.3.2	Certificación de tejidos urbanos existentes.....	635
5.4	Proceso de certificación.....	638
■ Anexo. Metodología complementaria		641
A.1.	Confort térmico	643
A.2.	Energía	647
A.3.	Dotación de equipamientos.....	653

PRESENTACIÓN

La dimensión urbana ha sido un factor al que se ha prestado especial atención por parte de la Unión Europea en el diseño de la política de cohesión, también los Estados Miembros han impulsado importantes iniciativas intergubernamentales, entre las que cabe destacar la Carta de Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles o la Declaración de Toledo y su Documento de Referencia sobre la regeneración urbana integrada y su potencial para un desarrollo urbano más inteligente, sostenible y socialmente inclusivo en Europa.

Aunque los principios teóricos de la sostenibilidad urbana y el enfoque integrado de las políticas urbanas han quedado establecidos en estos documentos, incluyendo las múltiples dimensiones de la sostenibilidad —económica, ambiental, social, cultural y de gobernanza—, siguen echándose en falta instrumentos concretos que permitan traducir estos principios de un modo operativo, para guiar tanto el desarrollo urbano de nuevos tejidos como las intervenciones de regeneración urbana en la ciudad consolidada. En este sentido es destacable, a nivel europeo, el esfuerzo por definir el Marco de Referencia de la Ciudad Europea Sostenible, incluyendo criterios e indicadores de sostenibilidad comunes.

Esta necesidad de disponer de una base sólida para abordar la fijación de unos criterios y de indicadores de sostenibilidad en el medio urbano ha venido siendo demandada desde todos los ámbitos relacionados con los estudios sobre el territorio y esa demanda ha intentado ser respondida, aunque solo fuera en parte, dada la complejidad de la materia, por disposiciones legales, como son las diversas referencias a la sostenibilidad recogidas en la Ley de Suelo¹ y como son los artículos 107 y 108 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible². El título de ambos artículos es lo suficientemente significativo: “Fines comunes de las políticas públicas para un medio urbano sostenible” e “Información al servicio de las políticas públicas para un medio urbano sostenible”.

La base sólida anteriormente citada no puede ser otra que una abundante, estructurada y homogénea información. Y para conseguirlo, desde el Ministerio de Vivienda y, posteriormente desde el Ministerio de Fomento, se ha desarrollado una fuerte actividad tanto normativa como divulgativa en relación con información, estudios, proyectos, etc., sobre temas territoriales y urbanísticos.

La sostenibilidad de los desarrollos urbanos ha centrado gran parte de esta actividad y, como ejemplo, baste mencionar el “Libro Blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico” y el “Observatorio de la Vulnerabilidad Urbana”. Pero, también debe hacerse una referencia explícita a un instrumento que guarda una relación muy directa con el contenido de la publicación que aquí presentamos: el Sistema de Información Urbana (SIU).

El SIU, como “sistema público general e integrado de información sobre suelo y urbanismo”, es citado en el artículo 108 de la Ley 2/2011 como uno de los instrumentos necesarios de “Información al servicio de las políticas públicas para un medio sostenible” y ofrece una información comparable y homogénea para ser utilizada en la definición y cálculo de los indicadores de sostenibilidad relacionados con el consumo de suelo de los desarrollos previstos, el impacto del número de viviendas a construir e, incluso, el impacto demográfico del citado desarrollo.

¹ Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo

² <http://www.boe.es/boe/dias/2011/03/05/pdfs/BOE-A-2011-4117.pdf>

A partir de estos precedentes, y en esta línea, la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, ha considerado conveniente la elaboración de una Guía Metodológica para facilitar la evaluación de la sostenibilidad en las actuaciones urbanísticas de nuestro país.

La Guía Metodológica que aquí se presenta pretende, partiendo de los principios de cohesión territorial y social, eficiencia energética y complejidad funcional, y atendiendo a los “fines comunes de las políticas públicas para un medio urbano sostenible” evaluar de un modo más objetivo la sostenibilidad de las actuaciones urbanísticas en nuestro país, tanto de las de transformación del medio urbano consolidado como de los nuevos desarrollos urbanísticos.

En todo caso, la responsabilidad de los contenidos de la Guía corresponde a sus autores sin que esta Dirección General sea partícipe y/o responsable de los mismos.

Coordinadora del proyecto
MARÍA DOLORES AGUADO FERNÁNDEZ

INTRODUCCIÓN

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible³ establece en su Artículo 107 que los poderes públicos formularán y desarrollarán las políticas de su respectiva competencia al servicio de un medio urbano sostenible, de acuerdo con los principios de cohesión territorial y social, eficiencia energética y complejidad funcional, y según unos “fines comunes de las políticas públicas para un medio urbano sostenible” que se recogen en dicho artículo.

En esta línea parece conveniente desarrollar una Guía Metodológica que permita evaluar de un modo más objetivo, la sostenibilidad de las actuaciones urbanísticas en nuestro país, tanto de las de transformación del medio urbano consolidado como de los nuevos desarrollos urbanísticos.

Esta guía metodológica tiene como objetivo la elaboración de un procedimiento instrumental que permita evaluar con criterios de sostenibilidad las actuaciones urbanísticas. Es un proceso voluntario por parte del municipio que lo quiera implementar. Se plantea la aplicación de esta metodología en tejidos urbanos existentes de carácter residencial y en procesos de planeamiento urbanístico, para aquellos municipios con un umbral poblacional mayor a 50.000 habitantes.

No debe entenderse como un recetario directamente aplicable en cualquier territorio. La guía es metodológica en la medida en que establece los requerimientos de información necesarios, los indicadores y los pasos para su cálculo, así como valores de referencia que se consideran mínimos o deseables.

Parte de nuestra legislación en materia urbanística es de hace muchos años, cuando los requerimientos de un desarrollo sostenible no estaban tan presentes en la praxis diaria. En consecuencia será necesario revisar los estándares y referencias contenidos en estas normativas, para adecuarlas a los criterios que se establecen en esta guía.

La auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano debe fundamentarse sobre la base de un modelo urbano sostenible de referencia y, evaluarse, sobre la base de un conjunto de criterios y medidas razonadas.

La guía metodológica se concibe como una herramienta-guía de ayuda a los agentes de la planificación a mejorar, medir y acreditar la sostenibilidad de las propuestas de desarrollo, tanto en las fases iniciales de planeamiento urbanístico (nuevo o rehabilitación) como en las fases posteriores de uso y modelo de ocupación. A su vez, permite realizar una diagnosis del statu quo de la sostenibilidad en los sistemas urbanos.

Las actuaciones urbanas deben proyectarse siguiendo las directrices de un nuevo urbanismo, el urbanismo ecológico, asentado en el modelo de ciudad compacta, compleja, eficiente y cohesionada socialmente. La calificación de ecológico viene avalada por el necesario cumplimiento de un conjunto de restrictores (indicadores) que parametrizan el grado de acomodación de cualquier propuesta urbanística al modelo de ciudad antes descrito, constituyendo en su conjunto, el certificado que garantiza el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad adaptado a nuestra realidad.

³ <http://www.boe.es/boe/dias/2011/03/05/pdfs/BOE-A-2011-4117.pdf>

El estudio se estructura en cinco capítulos; el primero, analiza las principales certificaciones existentes, su naturaleza y finalidades, tanto a nivel internacional como las guías y manuales de referencia a nivel estatal.

El segundo capítulo define el marco conceptual del modelo urbano sostenible de referencia: el urbanismo ecológico. Este marco recoge los criterios de sostenibilidad del Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español, como marco referencial de un urbanismo más sostenible.

El tercer capítulo expone los objetos de estudio de la guía metodológica para auditar, certificar o acreditar la calidad y sostenibilidad del medio urbano. La guía metodológica se presenta como un instrumento para medir y aprobar con criterios de sostenibilidad los procesos ligados a la ordenación urbanística, al ciclo de construcción y rehabilitación de barrios y los procesos de ocupación y uso del espacio urbano.

El cuarto capítulo recoge, en forma de fichas, los indicadores y condicionantes concretos que deben guiar las actuaciones urbanísticas, ya sea desde el punto de vista de la propia actuación, del tejido existente, o de las condiciones preexistentes en el contexto de la urbanización. El sistema de restrictores o indicadores incorpora todos aquellos elementos diferenciales respecto al urbanismo tradicional que impulsan, de forma global, las piezas integrantes del modelo de ciudad más sostenible.

Por último, el quinto capítulo formula una propuesta de procedimiento de certificación que incluye una metodología de evaluación de las actuaciones urbanísticas, cuyo producto final sería la emisión de un certificado, por parte de la entidad certificadora, y la concesión de una acreditación o certificación a la propuesta específica de ordenación o al gestor público del sistema urbano objeto de certificación.

Como se ha señalado al principio, esta guía sólo se refiere a los municipios urbanos de más de 50.000 habitantes. El siguiente paso sería lógicamente la elaboración de una nueva guía para municipios y núcleos con población por debajo de dicho umbral. Y no sólo por su importancia en número (en España hay cerca de 8.000 municipios de menos de 50.000 habitantes que representan el 48% de la población total de España) sino también por la necesidad de incorporar la realidad urbana y rural a la certificación de la sostenibilidad.

También parece conveniente comprobar, antes de su generalización, los criterios y metodologías que se proponen en esta Guía, con el objetivo de validar la metodología, y de identificar todas las restricciones (normativas, técnicas, de disposición de información...) que pueda ser necesario superar en un futuro. Así pues, un camino adecuado sería trabajar con un conjunto de municipios que voluntariamente se ofrezcan a participar en este proceso, aplicando en ellos el contenido de esta guía. El grupo de trabajo constituido para el SIU (Sistema de Información Urbana) con las Comunidades Autónomas puede ser el lugar idóneo para avanzar en la validación de la Guía.

Primera parte

Análisis de las principales certificaciones existentes, naturaleza y finalidades

1. ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES CERTIFICACIONES EXISTENTES, NATURALEZA Y FINALIDADES

El proceso intenso de urbanización del territorio experimentado en las últimas décadas ha colaborado en el incremento masivo de consumo de recursos, la creciente pérdida de biodiversidad y la fragmentación de los espacios naturales, con el consecuente deterioro de la calidad de vida tanto del entorno urbano, como del entorno rural próximo.

La sociedad en general reconoce que las actividades que se desarrollan para la producción y transformación del espacio influyen y condicionan la supervivencia de los sistemas naturales de soporte, de modo que actualmente existe consenso en cuanto a la importancia y necesidad de buscar estrategias para paliar las disfunciones que gradualmente diluyen las ventajas de las ciudades. Además de estas estrategias, se consolida poco a poco la necesidad de desarrollar nuevos modelos que sustituyan a los actuales, a fin de reorientar las actividades humanas y técnicas hacia la sostenibilidad, garantizando la supervivencia de la sociedad urbana contemporánea.

Las certificaciones o guías son un ejemplo de las iniciativas que pretenden colaborar en el desarrollo de actuaciones en el sector de la construcción y del urbanismo, encaminadas a la consecución de objetivos medioambientales o de sostenibilidad. Pretenden estimular la competitividad "verde" en el mercado y elevar la calidad de los productos y servicios introduciendo nuevos criterios y valores en las actividades productivas.

En el ámbito público, ya se pueden encontrar iniciativas de certificación y etiquetado ecológico como instrumentos de política medioambiental. Por un lado, encontramos iniciativas que utilizan las certificaciones como medio de prueba del cumplimiento de normativas establecidas y que están relacionadas principalmente con la política medioambiental de la administración.

Por otro lado, existen iniciativas que incluyen la certificación de productos o servicios en las condiciones de contratación, como es el caso de la política de compra pública ecológica implementada por muchas administraciones de la Comunidad Europea.

En el ámbito de la edificación, las certificaciones se utilizan para orientar la conducta de los técnicos y arquitectos en materia de eficiencia energética de los edificios proyectados.

En el ámbito del urbanismo, las certificaciones constituyen algo todavía novedoso ya que solo podemos encontrar algunas iniciativas recientemente desarrolladas, que buscan introducir pautas y criterios ambientales o de sostenibilidad en el proceso de planeamiento y proyecto de nuevos barrios o rehabilitación de espacios urbanizados.

El objetivo de esta primera parte es analizar las principales certificaciones existentes, naturaleza y finalidades.

Para ello, se ha iniciado el planteamiento exponiendo el estado del arte actual, describiendo qué es una certificación y qué tipologías de certificaciones nos podemos encontrar en la actualidad, destacando certificaciones y procesos de certificación a nivel nacional e internacional. En este último ámbito se ha incidido en el estudio y explicación de las certificaciones propiamente de urbanismo como son el BREEAM Communities, el CASBEE for Urban development y el LEED for

Neighborhood for Development. Se ha descrito cada una de las certificaciones, incidiendo más ampliamente en su metodología y en su procedimiento propiamente de evaluación.

Asimismo se adjunta un análisis comparativo de estas certificaciones urbanas internacionales en el que se identifica los criterios de sostenibilidad base y se verifica la importancia relativa que los sistemas dan a los mismos.

En el ámbito nacional, se analizan las siguientes guías y manuales: *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español* (Ministerio de Vivienda, Gobierno de España, 2010), *Manual para la redacción del planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad* (País Vasco, 2005), *Guía de Buenas Prácticas de Planeamiento Urbanístico Sostenible* (Castilla-La Mancha, 2004) y *Estudio de criterios ambientales para la redacción del planeamiento urbanístico* (Catalunya, 2002).

1.1 Estado del arte

La certificación es el proceso mediante el cual un tercero da garantía escrita de que un producto, proceso o servicio es conforme con unos requisitos específicos. Partiendo de esta definición podemos observar que en la misma intervienen tres partes diferenciadas: en primer lugar, el organismo que elabora las normas técnicas que determinan los requisitos específicos base de la certificación; en segundo lugar, la entidad que emite el documento que demuestra el cumplimiento de dichas normas y en tercer lugar, la entidad certificada.

- a) Organismo normalizador: atendiendo al organismo que elabora las normas técnicas base de la certificación podemos observar una amplia procedencia de dichas normas. Así, existen normas desarrolladas por empresas particulares, asociaciones empresariales, organismos nacionales e internacionales de normalización, Administraciones Públicas, etcétera.
- b) Organismo certificador: el segundo agente implicado en el proceso de certificación es la entidad independiente que garantiza el cumplimiento de las normas por parte del solicitante de la certificación, es lo que se conoce como organismo o entidad de certificación.

El hecho de que una entidad de certificación esté acreditada garantiza principalmente la imparcialidad y transparencia del proceso de certificación, así como la competencia técnica de la entidad para el desarrollo de esta actividad.

- c) Entidad certificada: la última parte implicada en el proceso de certificación es la entidad objeto de la certificación, y que puede ser una empresa o parte de la misma, un producto o una persona.

Por lo tanto, la certificación es la acción de acreditar, por medio de un documento fiable emitido por un organismo autorizado, que un determinado producto o servicio cumple con los requisitos o exigencias definidos por una norma o una especificación técnica.

Por lo tanto, cada certificación se concreta en un documento –certificado– donde se especifica el ámbito para el que se concede, la norma con la cual es conforme y el periodo de vigencia. También se cede la utilización de la marca correspondiente al tipo de certificación, que las empresas pueden exhibir con la intención de ayudar a los usuarios a elegir entre ofertas similares y para verificar de forma rápida el cumplimiento de los requisitos de interés.

Las certificaciones pueden ser clasificadas en función del alcance de la norma, en base a la naturaleza de la entidad certificadora, o en función del carácter de la entidad certificadora.

A) Alcance

Existen por un lado, las certificaciones generales, destinadas a varios sectores de actividad, como el caso de las certificaciones de gestión que tienen como objetivo verificar y atestar las estrategias de gestión adoptadas por las empresas, independientemente de las actividades que desarrollan.

Por otro, existen las certificaciones sectoriales, destinadas a un sector de actividad específico, como las certificaciones para el sector de la construcción, con sistemas establecidos específica-

mente para evaluar y certificar objetos de la actividad de la construcción, en general se utilizan herramientas para calcular o verificar los impactos generados en una o más etapas del ciclo de vida del objeto de certificación.

B) Naturaleza de la entidad certificadora

En cuanto a la naturaleza de la entidad que promueve la certificación, esta puede ser pública, cuando está promovida por una Administración Pública, o privada, cuando no está promovida por entidades públicas.

C) Carácter de la certificación

Por un lado, distinguen las certificaciones obligatorias exigidas y reguladas por medio de una legislación específica, y las certificaciones voluntarias, cuando no tiene su origen en un instrumento legal y se realiza de modo optativo.

La Certificación Obligatoria surge a través de la legislación, vía ley o reglamento que determina el cumplimiento obligatorio de normas o especificaciones técnicas y establecen la realización de procedimientos de certificación como medio de prueba de dicho cumplimiento. Por lo tanto, la certificación obligatoria es la aprobación oficial de un producto, proceso o servicio por un organismo facultado para ello por disposición reglamentaria. Dicha aprobación se realiza en relación a directivas o reglamentos técnicos.

En el ámbito estatal, las leyes y sus correspondientes reglamentos recogen las especificaciones técnicas que se incorporan al ordenamiento jurídico de cada país por disposición administrativa, siendo su cumplimiento obligatorio.

Por lo tanto, las certificaciones que tengan su origen en legislación comunitaria (directivas) o en legislación propia de cada país (leyes-reglamentos) serán de obligado cumplimiento.

Las certificaciones voluntarias pueden o no tener su origen en un marco normativo, pero se realizan por las empresas con carácter opcional. Normalmente las lleva a término una organización independiente que verifica que una empresa, productos o servicios específicos respetan los criterios establecidos en normas o especificaciones técnicas. Se conceden por un plazo determinado.

1.2. Certificaciones urbanas a nivel internacional

A nivel internacional, los ejemplos más significativos de certificación son el LEED for Neighborhood Development, el BREEAM Communities y el CASBEE for Urban Development. Todas ellas tienen un carácter plenamente voluntario por lo que al igual que la mayoría de certificaciones suponen un valor añadido al proyecto pero en ningún caso suponen un requisito para la validez y eficacia del mismo.

1.2.1. LEED for Neighborhood Development



Organizaciones:	U.S. Green Building Council (USGBC) Congress for de New Urbanism (CNU) Natural Resources Defense Council (NRDC)
País:	Estados Unidos
Fecha de creación:	2007 - versión piloto; 2009 – versión final
Proyectos certificados:	240, versión piloto
Página Web:	http://www.usgbc.org/

Tabla: Datos generales certificación LEED

El sistema de certificación para nuevos proyectos y construcciones urbanas de LEED fue presentado como tal casi diez años después de la primera versión de la certificación para edificaciones. En 2007 fue presentada la versión piloto de la certificación y en agosto de 2009 –después de dos años de pruebas y revisiones por las organizaciones responsables– fue presentada la versión final de la certificación.

En el proceso de desarrollo del sistema se han realizado procedimientos participativos con dos períodos de consultas y comentarios públicos realizados *online* a través de la *web* de la organización, en los cuales todas las personas interesadas podían colaborar, ya fuera para sugerencias en la estructura del sistema, definición de los requisitos o corrección ortográfica de la versión final.

Según el USGBC, en la versión *LEED for Neighborhood Development* la elección de los criterios y requisitos del sistema de evaluación fueron guiados por los principios del "*New Urbanism*", del "*Smart Grow*", además de los principios del "*Green Building*".

La certificación para urbanismo es voluntaria y tiene como finalidad reconocer las prácticas del sector que cumplan con las estrategias diseñadas a partir de criterios de sostenibilidad que colaboran para reducir los impactos generados por la actividad de la construcción.

El reconocimiento se formaliza con un certificado emitido por la organización, en el que se identifica el sistema de certificación que se ha utilizado, el objeto certificado y la clasificación obtenida. Además, se concede la utilización de una de las cuatro marcas LEED relacionadas con el grado de la certificación conseguida.

En el sistema de evaluación se hace referencia a varias instituciones, normas, guías o procedimientos existentes en Estados Unidos (como el *Natural Resources Conservation Service*, *Federal*

Emergency Management Agency, National Flood Insurance Program o *Metropolitan Planning Organization*), lo que indica la colaboración entre organizaciones e instituciones que actúan en el ámbito del urbanismo y áreas afines.

Sin embargo, este hecho no ha impedido que la certificación LEED se restringiera al territorio americano. Muchos son los países con proyectos o construcciones con certificado LEED, y a través de formación de técnicos y auditores en todo el mundo por interés de las propias empresas constructoras o consultoras en materia de medioambiente en la marca ha conseguido la difusión mundial de la certificación.

Para la certificación fuera de Estados Unidos, se realiza una adaptación de los requisitos del sistema estándar vía un asesor LEED homologado por el USGBC, adaptándose a las condiciones locales del objeto interesado en la certificación.

Metodología

Todo el sistema LEED de certificación, utiliza la metodología de lista de verificación (*Checklist*) que, a través de un sistema de puntos relacionados con un listado de requisitos, verifica si el proyecto cumple con los requerimientos establecidos para recibir los distintos estándares de la certificación.

Esta metodología es ampliamente utilizada en diversos sistemas de evaluación en el sector de la edificación, algunas organizaciones incluso han adaptado los requisitos del sistema LEED a las condiciones y especificidades de sus países, manteniendo la misma estructura y organización del sistema de evaluación. Bastante sencillo, el método solo verifica el cumplimiento de los requerimientos seleccionados para el tipo de proyecto o construcción del objeto interesado en la certificación.

Los requerimientos de la certificación para urbanismo, *LEED for Neighborhood Development*, fueron seleccionados con el objetivo de promover un desarrollo urbano sostenible, según el USGBC. Son 56 en total, de los cuales 12 son prerrequisitos obligatorios para la certificación y 44 son créditos que llevan puntos asociados para la calificación final del objeto evaluado.

Para la determinación de los valores de los créditos asignados a los requisitos del sistema de evaluación, se ha realizado la verificación y cuantificación de los impactos generados por la actividad de la construcción (por medio de estudios de caso que potencialmente mitigarían los impactos verificados). El peso de cada requisito fue determinado según la proporción contributiva de este para la mitigación de los impactos totales.

Desde la primera versión del sistema de certificación LEED han sido realizadas varias actualizaciones, para la versión presentada en abril de 2009 (*LEED versión 3*) los pesos de los créditos fueron revisados con incremento de puntos para los requisitos que, aplicados, más colaboran para la reducción de las emisiones de CO₂.

Además de las modificaciones de los pesos, ha sido creado un listado de créditos de prioridad regional aplicado a todo el sistema de certificación LEED, se añaden en la metodología hasta 4 puntos al proyecto que cumple con esos créditos seleccionados para cada estado de los EEUU. Según la organización, estos créditos ya previstos en el sistema estándar fueron seleccionados con la colaboración de expertos de cada localidad y a partir de la definición de las necesidades y particularidades de cada región.

La certificación final del objeto de evaluación se obtiene a partir del cumplimiento de todos los prerequisites y la suma directa de los puntos de los créditos cumplidos de todas las categorías, según la escala de puntos alcanzados:

- De 40 a 49 puntos: Certificado
- De 50 a 59 puntos: Plata
- De 60 a 79 puntos: Oro
- Más de 80 puntos: Platino

Criterios de evaluación

Los requerimientos del *LEED for Neighborhood Development* están organizados en cuatro categorías: tres compuestas tanto por prerequisites (obligatorios para obtener la certificación final) como por créditos que llevan asociados puntos para la calificación del objeto evaluado, y otra categoría llamada *Innovation & Design Process* que no presenta ningún requerimiento obligatorio.

Categorías

	Prerequisites	Puntos	%
Smart Location & Linkage	5	27	24,55
Neighborhood Pattern & Design	3	44	40,00
Green Infrastructure & Building	4	29	26,36
Innovation & Design Process	0	10	9,09

Tabla: Categorías del sistema de evaluación LEED-ND

La cantidad de créditos y puntos no están distribuidos igualmente entre requisitos y categorías. La mayoría de los obligatorios (5 de 12) se encuentran en la categoría *Smart Location & Linkage* y la mayoría de los requisitos que llevan asociados puntos se encuentran en la categoría *Green Infrastructure & Building*, pero es en la categoría *Neighborhood Pattern & Design* donde se ha establecido la mayor cantidad de puntos posibles de alcanzar para la certificación final (44).

Seguidamente se presentan los objetivos de las categorías y requerimientos que componen el sistema de certificación desarrollado por el USGBC, publicado como versión final en agosto de 2009 en la página web de la organización.

Smart Location & Linkage

Objetivos: Reducir la dependencia del vehículo privado y los problemas de salud relacionados con el estilo de vida, estimulando las actividades relacionadas con el paseo y el ciclismo; nuevos desarrollos localizados en zonas dotadas de infraestructuras básicas y de transporte; incentivo de la renovación urbana, la promoción del diseño de espacios seguros y preservación de las calidades ambientales.

PRERREQUISITOS		
Código	Título	Resumen de los requerimientos
SLLp1	Localización y conectividad	Atender las opciones de localización y conectividad establecidas (localización en centros urbanos, en corredores de transporte, tejidos previamente desarrollados, etc.)
SLLp2	Comunidades ecológicas y	Realizar diagnóstico y plan de conservación especies en peligro
SLLp3	Conservación de cuerpos de agua y humedales	Realizar diagnóstico y plan de conservación
SLLp4	Conservación de suelo agrícola	Realizar diagnóstico y preservar áreas productivas o programa de compensación
SLLp5	Prevención de inundaciones	Realizar diagnóstico y plan de control de inundaciones

CRÉDITOS			
Código	Título	Resumen de los requerimientos	Puntos
SLLc1	Lugares recomendados	Atender las opciones de localización	10
SLLc2	Reurbanización de áreas degradadas	Localización en áreas degradadas	2
SLLc3	Localización con reducida dependencia del coche	Atender a las distancias máximas establecidas entre edificaciones y las paradas de transporte	7
SLLc4	Red de carril bici y aparcamiento	Dotación mínima de carril bici local, debe conectar las actividades cotidianas	1
SLLc5	Proximidad vivienda y trabajo	Atender a las distancias máximas entre vivienda y trabajo y/o proximidad con el transporte público	3
SLLc6	Protección de laderas	Prever estrategias de protección de suelo escarpado según pendientes	1
SLLc7	Diseño para la conservación de hábitats, humedales y cuerpos de agua	Realizar diagnóstico y plan de conservación de los hábitats naturales	1
SLLc8	Restauración de hábitats o humedales y cuerpos de agua	Restaurar hábitats, recursos hídricos o vegetación autóctona local	1
SLLc9	Gestión a largo plazo de hábitats o humedales y cuerpos de agua	Elaboración de plan de gestión a largo plazo de los hábitats naturales	1

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Smart Location & Linkage

La categoría *Smart Location & Linkage*, como las otras categorías del sistema de evaluación, presenta límites poco definidos: hace referencia a una gran variedad de aspectos, relacionados tanto con el territorio, como con los recursos o la funcionalidad del desarrollo urbano. En esta categoría se encuentran cinco prerrequisitos y con 27 puntos asignados de modo variado entre los nueve requerimientos de la categoría.

Los puntos de la categoría representan el 24,55% del total de puntos del sistema de evaluación. De los 27 puntos, 12 están relacionados con la localización del desarrollo, lo que representa 44% de los puntos de la categoría: 10 puntos para localizaciones preferidas (SLLc1) y más 2 puntos para reurbanización de áreas degradadas (SLLc2).

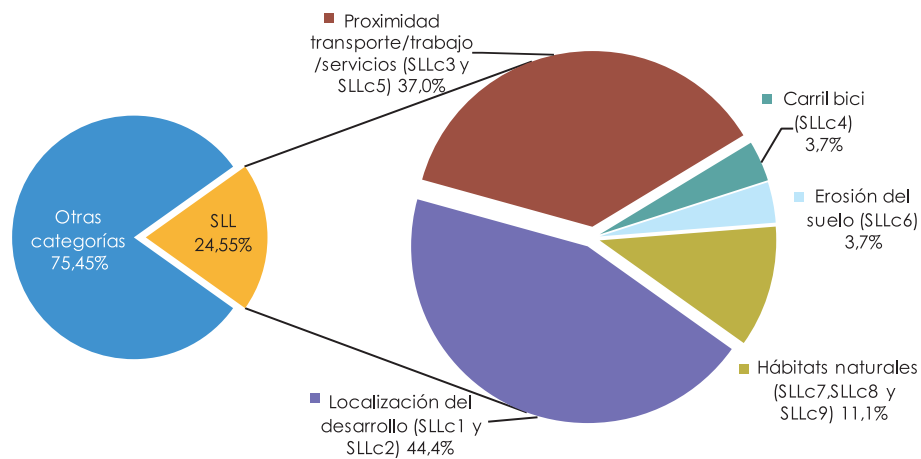


Gráfico: Pesos y temas abordados en la categoría Smart Location & Linkage

En segundo lugar, otros 10 puntos están relacionados con las características de proximidad, representando 37% de los puntos: 7 relacionados con la proximidad entre las edificaciones y el transporte público (SLLc3) y más 3 puntos relacionados con la proximidad entre vivienda y trabajo (SLLc5).

Neighborhood Pattern & Design

Objetivos: Reducir los desplazamientos motorizados, la conservación del terreno y la convivencia, con desarrollos compactos y de uso mixto, abiertos y bien conectados, con transporte eficiente, diseño de vías seguras y confortables para los peatones y ciclistas, espacio público seguro y confortable, etc.

PRERREQUISITOS		
Código	Título	Resumen de los requerimientos
NPDp1	Calles peatonales	Atender a las dimensiones mínimas establecidas para los espacios públicos (plazas, parque, calles y aceras).
NPDp2	Desarrollo compacto	Atender a la densidad mínima establecida según la proximidad de la edificación con el transporte público.
NPDp3	Comunidad abierta y conectada	Establecer conexiones con un mínimo de intersecciones al borde del desarrollo y cruces de calles internas.

CRÉDITOS			
Código	Título	Resumen de los requerimientos	Puntos
NPDc1	Calles peatonales	Atender a las estrategias de diseño seleccionadas para la seguridad, confort y calidad de las calles.	12
NPDc2	Desarrollo compacto	Atender a los valores de densidades establecidos para edificaciones residenciales y no-residenciales.	6
NPDc3	Zonas de uso mixto	Atender a las distancias máximas establecidas para los servicios y actividades cotidianas.	4
NPDc4	Zonas diversas y mixtas	Prever tipologías variadas y distribuidas en desarrollo para varios grupos de personas.	7
NPDc5	Zona de aparcamiento	Reserva de espacio para aparcamiento fuera del frente de fachada; reserva de espacio de aparcamiento de bicicletas en la nueva edificación.	1
NPDc6	Red de calles	Número mínimo de intersecciones en el perímetro del emplazamiento.	2
NPDc7	Servicios ligados al tránsito	Identificar y planificar paradas de transporte público y almacenamiento de bicicletas.	1
NPDc8	Gestión de la demanda de transporte	Elaboración de plan de gestión y estrategias para reducir la dependencia del coche.	2
NPDc9	Proximidad al espacio público	Reserva de espacio público con criterios de proximidad.	1
NPDc10	Proximidad a servicios de recreo	Reserva de espacios recreativos al aire libre con criterios de proximidad.	1
NPDc11	Accesibilidad universal	Atender a normas o especificaciones técnicas determinadas para la accesibilidad.	1
NPDc12	Participación y comunidad	Realización de actividades para fomentar la participación de la comunidad en el proceso de planeamiento.	2
NPDc13	Producción local de alimentos	Prever superficie mínima para producción, establecida según la densidad del desarrollo o proximidad de tiendas de productos locales, o implementación de programa de soporte agrícola.	1
NPDc14	Calles arboladas y con sombra	Prever en el diseño una superficie mínima de aceras con árboles o sombras proyectadas por otros elementos.	2
NPDc15	Escuelas en la comunidad	Reserva de espacio para centros educativos según criterios de proximidad; diseño de caminos escolares.	1

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Neighborhood Pattern & Design

En la categoría se encuentran abordados una gran variedad de temas, desde aspectos funcionales específicamente relacionados con la calidad urbana, como la densidad, como aspectos más generales relacionados con la cohesión social así como con la participación.

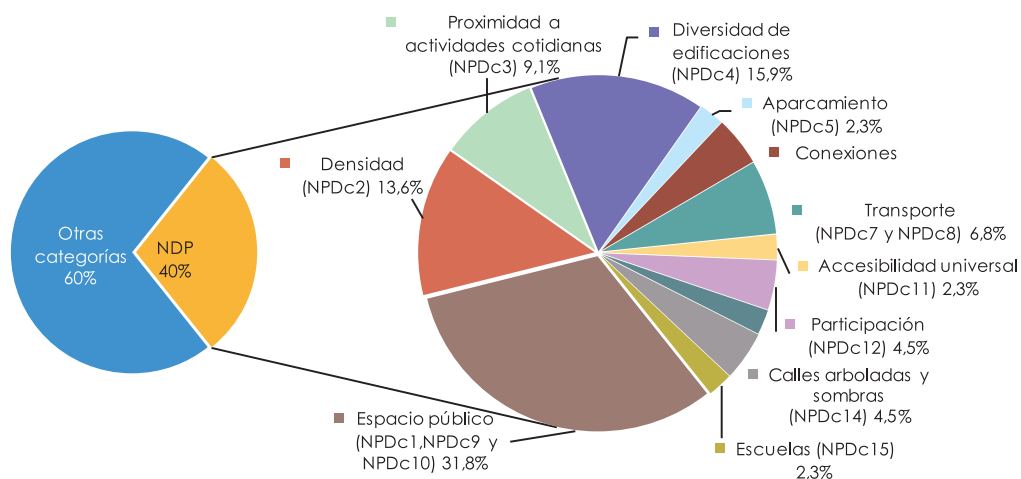


Gráfico: Pesos y temas abordados en la categoría Neighborhood Pattern & Design

El espacio público es el tema de la categoría que más repercute en la certificación, con más del 31% de los puntos dedicados al tema: 12 puntos relacionados con las estrategias de diseño de los espacios peatonales, 1 punto para la proximidad al espacio público y 1 punto para la proximidad a los espacios de recreo.

A continuación, la diversidad de las edificaciones y la densidad del desarrollo son los temas que más repercuten en la categoría, con el 15,9% y 13,6% de los puntos, respectivamente.

Green Infrastructure & Buildings

Objetivos: Incentivar la construcción y rehabilitación de edificaciones que utilicen prácticas de diseño y construcción “verdes”, considerando la memoria histórica, cultural y social del ámbito a certificar, promoviendo la eficiencia energética y del agua de los edificios y de las infraestructuras o previniendo la contaminación y la contaminación del ámbito a certificar por la actividad de la construcción y del uso.

PRERREQUISITOS		
Código	Título	Resumen de los requerimientos
GBIp1	Certificación de Edificio Verde	Obtener certificación verde reconocida para la superficie edificada mínima establecida.
GBp2	Eficiencia energética del edificio	Obtener certificación de eficiencia energética reconocida para la superficie edificada mínima establecida.
GBp3	Eficiencia hídrica del edificio	Reducir la demanda de agua en los edificios.
GBp4	Prevención de contaminación en la construcción	Establecer estrategias de control y realizar plan de prevención de la contaminación en la etapa de construcción.

CRÉDITOS			
Código	Título	Resumen de los requerimientos	Puntos
GIBc1	Certificación de Edificios Verdes	Obtener certificación verde de edificaciones por encima de la exigencia del GIBp1.	5
GIBc2	Eficiencia energética de los edificios	Obtener certificación de eficiencia energética por encima de la exigencia del GIBp2.	2
GIBc3	Eficiencia hídrica del edificio	Prever reducción del consumo de agua por encima del mínimo establecido.	1
GIBc4	Eficiencia en el agua para riego	Reducir el consumo de agua para riego con estrategias de diseño y gestión.	1
GIBc5	Reutilización de edificios existentes	No demoler edificaciones existentes y rehabilitar un mínimo de estructuras y fachadas existentes.	1
GIBc6	Preservación de recursos históricos y adaptación de usos	Preservación del patrimonio histórico o paisajístico existente en el ámbito a certificar.	1
GIBc7	Minimización de impactos en el diseño y construcción	Limitar los impactos de la construcción con incremento de densidades o plan de gestión.	1
GIBc8	Gestión de las aguas pluviales	Realizar plan de gestión y prever estrategias de retención del agua para reducir inundaciones.	4
GIBc9	Reducción de la <i>isla de calor</i>	En las cubiertas utilizar un mínimo de materiales de baja emisividad, reflectantes o cobertura vegetal.	1
GIBc10	Orientación Solar	Diseñar un mínimo de solares orientados al sur y máximo de fachadas sombreadas.	1
GIBc11	Generación de energía renovable a escala local	Producción local mínima de energía a partir de fuentes renovables respecto al coste energético anual del desarrollo.	3
GIBc12	Calefacción y refrigeración (<i>District Heating and Cooling</i>)	Prever instalación para atender la producción mínima establecida para las nuevas edificaciones.	2
GIBc13	Eficiencia energética de las infraestructuras	Prever reducción en el consumo de energía para infraestructuras respecto al consumo estándar.	1
GIBc14	Gestión de las aguas residuales	Prever reducción del volumen de aguas residuales respecto al volumen estándar.	2
GIBc15	Reciclado de materiales	Utilizar mínima cantidad de materiales reciclados a escala local para las infraestructuras.	1
GIBc16	Infraestructura de gestión de residuos sólidos	Dotación y distancias de los equipamientos para recogida de los residuos y gestión mínima de los escombros de construcción.	1
GIBc17	Reducción de la contaminación lumínica	Prever estrategias y medidas para reducción de la contaminación lumínica.	1

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Green Infrastructure & Building

En la categoría se verifican principalmente los aspectos relacionados con el metabolismo del desarrollo urbano, como los recursos (energía, agua y materiales) y residuos (polución, contaminación, sólidos urbanos, etc.).

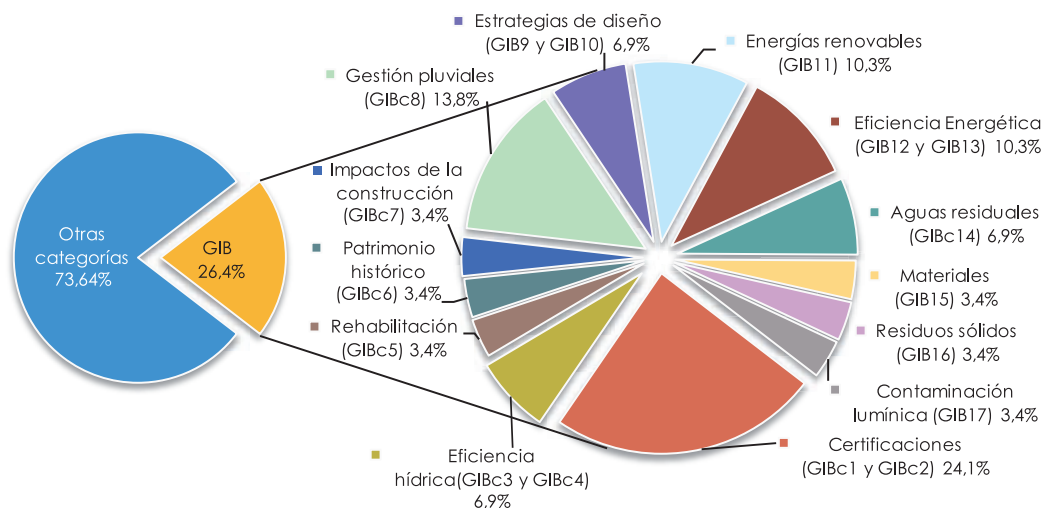


Gráfico: Pesos y temas abordados en la categoría Neighborhood Pattern & Design

La certificación de las edificaciones es lo que más repercute, con 7 puntos posibles (5 para certificaciones verde y 2 para certificaciones energéticas), lo que representa 24,1% de los puntos de la categoría. Si por un lado el estímulo a la certificación de edificios ayuda a consolidar la práctica en el sector, por otro puede limitar las actuaciones a conseguir simplemente el grado de certificación que se exige, dejando fuera otras consideraciones que los sistemas de certificación observen para la edificación.

Innovation and Design process

Objetivos: Reconocer los proyectos ejemplares, las iniciativas innovadoras acordes con los principios del "green building, "smart grow" y "new urbanism". Además de la consideración de prioridades regionales y la acreditación de profesional LEED.

CRÉDITOS			
Código	Título	Requerimientos	Puntos
IDPc1	Actuación ejemplar y innovadora	Estrategias innovadoras no contempladas en los requerimientos.	5
IDPc2	Profesional con acreditación LEED	Profesional acreditado por Leed en el equipo de planeamiento del desarrollo.	1
RPc1	Prioridad regional	Cumplimiento de los créditos seleccionados como prioridad regional para la localidad del desarrollo.	4

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Innovation and Design process

Los créditos por innovación fueron establecidos con el objetivo de reconocer las estrategias innovadoras o no tan comúnmente adoptadas, que también colaboran para los objetivos propuestos, pero que no están previstos en el sistema.

Los créditos cuentan con la presencia de un profesional acreditado por LEED en el equipo responsable por el proyecto, que por un lado garantiza que los procedimientos se realicen de modo más rápido y eficiente y, por otro, podría formar parte de una estrategia por parte de la organización de reconocer y valorar la capacidad del LEED y difundir de modo directo los principios y prácticas de la organización.

Los créditos de prioridad regional consisten simplemente en cuatro requerimientos seleccionados del sistema de evaluación basados en las características de la localidad, para permitir alguna aproximación del sistema al contexto del objeto evaluado.

Requerimientos obligatorios

Los requerimientos obligatorios del sistema LEED son apenas 12 y no repercuten en la certificación final: son prerrequisitos que se deben cumplir para seguir con los procedimientos de certificación. Prácticamente todos los temas abordados en los prerrequisitos se repiten en los créditos pero con mayores exigencias.

Entre los prerrequisitos se encuentran tres exigencias básicas: atender a una de las opciones de localización para el desarrollo; realizar diagnósticos y planes previos a la construcción (de gestión, conservación o prevención); y cumplir los valores mínimos y máximos establecidos para los parámetros cuantitativos (indicadores).

PRERREQUISITOS			
Código	Título	Resumen	Indicador
SLLp1	Localización	Opciones de localización;	
SLLp2	Biodiversidad	Realización de diagnóstico y plan de conservación	
SLLp3	Recursos hídricos	Realización de diagnóstico y plan de conservación	
SLLp4	Suelo productivo	Realización de diagnóstico y plan de preservación/compensación	
SLLp5	Inundaciones	Realización de diagnóstico y plan de control	
SLLp2	Espacio público	Dimensiones mínimas de accesibilidad y proximidad	
SLLp3	Densidad	Mínima densidad para las edificaciones	X
SLLp4	Conectividad	Mínimo de cruces de calles y conexión con comunidades vecinas	X
SLLp5	Certificación verde	Mínima superficie edificada con certificación verde	X
SLLp2	Certificación energética	Mínima superficie edificada con certificación energética	X
SLLp3	Consumo del agua	Reducción del consumo de agua	X
SLLp4	Contaminación en la construcción	Realización de plan de prevención y estrategias de control	

Tabla: Prerrequisitos del sistema de certificación LEED-ND



Ilustración 1: Marcas LEED Gold y LEED Silver

Procedimiento

El programa de Certificación LEED versión 3, actualizado en abril de 2009, contempla los siguientes procedimientos básicos:

LEED 2009 Rating System: Sistema de evaluación y calificación de proyectos por el método de *Checklist* con prerequisites y créditos con asignación de puntos, realizado voluntariamente por cualquier persona que tenga acceso a los datos del proyecto a ser evaluado. El *Checklist* y el manual para verificación de los créditos están disponibles en la web del USGBC.

LEED online: Registro online en la web del *Green Building Certification Institute* de los proyectos interesados en recibir formalmente la certificación, permite el acceso a la documentación requerida para la verificación de cada crédito del *Rating System*, acceso al software utilizado para la verificación y más detalles de los requerimientos para la obtención de la certificación.

Proceso de Certificación: Administrado por el *Green Building Certification Institute*, verifica la concordancia entre la documentación y detalles del proyecto aportados en el *LEED online* y los requerimientos del *Rating System* asignados para la concesión de la certificación final. Se puede realizar la certificación en las dos fases: proyecto completo y finalizado o fase de desarrollo o en proceso de conclusión de la construcción.

Para iniciar el proceso de certificación el proyecto o construcción debe cumplir con todas las exigencias establecidas en el *LEED Minimum Program Requirements - MPRs*, establecido con el objetivo de definir los objetos posibles de certificación, tanto para proyectos como para edificios construidos. El sistema de certificación dispone además de un procedimiento de consulta para interpretación de los requerimientos, llamado *Credit Interpretation Request - CIR* (Solicitud de Interpretación de Créditos), para el caso de que los interesados encuentren alguna dificultad en la aplicación de un prerequisite o crédito del sistema de certificación.

Cargos

Para realizar los procedimientos de certificación de un proyecto los interesados deben remitir los cargos correspondientes a cada etapa del proceso de certificación.

1.2.2. BREEAM Communities



Organizaciones:	BRE Global Ltd
País:	Reino Unido
Fecha de creación:	2008 - versión piloto; 2009
Página Web:	http://www.breeam.org

Tabla: Datos generales certificación BREEAM

El sistema de certificación BREEAM para urbanismo, desarrollado por la organización BRE Global de Reino Unido fue presentado primeramente como versión piloto en 2008, casi veinte años después de que la organización hubiera empezado a desarrollar procedimientos de certificación para la edificación.

Sin embargo, la organización anteriormente ya había desarrollado un tipo de guía para orientar el planeamiento y proyectos a escala urbana, que ha servido de base para el establecimiento de los requerimientos del sistema de certificación.

El desarrollo del sistema para certificar comunidades ha contado con dos etapas de revisión pública para la participación de personas relacionadas con el ámbito del urbanismo. Entre la versión piloto presentada en 2008 y la versión final, han sido cambiados varios requerimientos. Algunos de ellos que en la versión piloto no eran obligatorios pasan a serlo en la versión final, como por ejemplo algunos de los requerimientos de la categoría de transporte.

Según la organización, la certificación pretende colaborar en cuatro objetivos específicos: reducir los impactos generales del urbanismo; reconocer los proyectos y comunidades según sus beneficios ambientales, sociales y económicos; proporcionar una etiqueta creíble para urbanismos enfocada en la sostenibilidad; estimular la demanda y asegurar el desarrollo efectivo de comunidades sostenibles.

Metodología

El sistema BREEAM de certificación utiliza la metodología de lista de verificación (*Checklist*). Evalúa un objeto (proyecto o construcción) basado en requerimientos preestablecidos relacionados con diversos aspectos, como el diseño, la construcción o el metabolismo durante la vida útil del desarrollo urbano.

Los requerimientos del *BREEAM Communities* según el BRE Global fueron seleccionados con el objetivo de promover un desarrollo urbano sostenible, conformando un total de 51, de los cuales 23 son prerrequisitos u obligatorios para la certificación final y 28 son tipo créditos.

Las posibilidades de actuación en proyecto o construcción para responder a los requisitos de cada crédito están bien definidas, tanto en las herramientas *online* como en el *BREEAM Assessor Manual*, disponible en la página web de la organización.

Adicionalmente a los créditos estándar, se prevén créditos para reconocer y puntuar las innovaciones que colaboran para la sostenibilidad del desarrollo, pero que no están previstas en los requerimientos del sistema de certificación.

El resultado de la evaluación está determinado por el porcentaje total de los créditos obtenidos y ponderados con valores establecidos para cada región en que se aplica el sistema de evaluación, según la escala de porcentajes:

- 1–Pass (entre 25 y 39%).
- 2–Good (entre 40 y 54%).
- 3–Very Good (entre 55 y 69%).
- 4–Excellent (entre 70 y 84%).
- 5–Outstanding (más del 85%).

Para realizar los procedimientos estándar establecidos, el objeto interesado en la certificación debe cumplir con algunos requisitos básicos: estar localizado en una de las regiones inglesas, ser nuevo desarrollo o para regeneración de áreas degradadas, ser de tipo residencial o de uso mixto y tener un tamaño mínimo de 10 unidades edificatorias.

Otros objetos que no cumplen con los requisitos básicos también pueden someterse a la certificación, pero se requiere la creación de un “Bespoke BREEAM Communities”.

Se trata de un sistema de evaluación específico realizado por la organización, en el cual se revisan y adaptan los pesos y requisitos del sistema estándar a las especificidades del objeto, a partir de la consideración de los aspectos políticos, medioambientales, sociales y económicos del contexto al cual se aplicará la certificación. De ese modo la organización pretende que el sistema pueda ser aplicado a todos los objetos posibles y en cualquier lugar del mundo.



Ilustración: Certificado BREEAM para edificación

Criterios de evaluación

Los requerimientos se encuentran organizados en ocho categorías objetivas. La cantidad de requerimientos no se encuentran distribuidos igualmente entre las categorías, además, los valores finalmente serán sometidos a ponderaciones con pesos definidos por técnicos asesores BREEAM, según las prioridades establecidas para el local.

De las 8 categorías, 7 presentan requerimientos de obligatorio cumplimiento para los objetos de evaluación interesados en la certificación final. Únicamente la categoría que reúne los requisitos relacionados con los negocios no presenta ningún prerrequisito para la certificación.

Categorías		Puntos	%	Obligatorios
Clima y Energía	<i>Climate and Energy</i>	27	17,65	6
Recursos	<i>Resources</i>	18	11,76	1
Transporte	<i>Transport</i>	33	21,57	5
Ecología	<i>Ecology</i>	9	5,88	2
Negocios	<i>Business</i>	15	9,80	0
Comunidad	<i>Community</i>	12	7,84	3
Identidad urbana	<i>Place Shaping</i>	33	21,57	4
Edificación	<i>Buildings</i>	6	3,92	2

Tabla: Categorías del sistema de evaluación BREEAM Communities

Las dos categorías que verifican los aspectos relacionados con Transporte e Identidad urbana reúnen más del 40% de los requerimientos. Son las categorías con más requerimientos obligatorios.

Sin embargo, como el sistema de evaluación pondera las categorías según el contexto del objeto de certificación, la repercusión final de cada categoría puede variar según el valor que se aplique.

Clima y Energía

Objetivos: Reducir la contribución del desarrollo urbano a los impactos presentes y futuros que afectan a los cambios climáticos, además de verificar la adaptabilidad del mismo a estos impactos. Se verifican las actuaciones en los siguientes ámbitos: gestión de inundaciones, eficiencia energética, eficiencia en el uso del agua, uso de energías renovables, provisión de infraestructuras y consideraciones de los principios de diseño pasivo.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
CE1	Riesgo de inundaciones	Comprobar que el sector a certificar no es vulnerable a inundaciones. Por el contrario, realizar plan gestión.	no
CE2	Aguas de escorrentía	Verificar y comprobar que el sector es capaz de contener el agua de lluvia.	sí
CE3	Gestión del agua de lluvia	Diseñar un mínimo de cubiertas con captación de agua de lluvia o cubierta verde.	no
CE4	Isla de calor	Atender a las estrategias de diseño previstas para la reducción de la isla de calor.	no
CE5	Eficiencia energética	Estrategias de diseño y gestión para reducir la demanda energética.	sí
CE6	Energías renovables	Prever un mínimo de la demanda cubierta por energías renovables a escala local.	sí
CE7	Energías renovables (futuras)	Prever un número mínimo de edificaciones adaptadas para futura instalación de dispositivos solar activo.	sí
CE8	Infraestructura Servicios y comunicación	Adaptación para futuras instalaciones de servicios y redes de comunicación.	sí
CE9	Consumo del agua	Prever una mínima superficie de instalaciones sanitarias con sistema de reciclaje del agua de lluvia.	sí

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Clima y Energía

Recursos

Objetivos: Minimizar los impactos relacionados con la utilización de los recursos, verificando las actuaciones respecto a la utilización de los materiales y del agua, gestión de los residuos de construcción y demoliciones y consideración del ciclo de vida de los materiales.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
RES1	Materiales de bajo impacto	Mínimo de materiales correspondientes a la categoría A+ o B del Green Guide to Specification.	sí
RES2	Materiales a escala local	Utilizar mínima cantidad de materiales procedentes de fuentes locales.	no
RES3	Materiales Carreteras/calles	Utilizar mínima cantidad de materiales reciclados para infraestructuras.	no
RES4	Gestión de residuos. Compost	Promover el compost de residuos de cocina y jardinería. Disposición del abono a la comunidad.	no
RES5	Eficiencia del agua	Realizar plan de gestión eficiente y estrategias de ahorro para el consumo del agua.	no
RES6	Agua subterránea	Prevención de la polución del agua subterránea.	no

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Recursos

Transporte

Objetivos: Promover servicios y oportunidades de elección de medios de transporte alternativo al vehículo privado y estimular los trayectos a pie y en bicicleta, reduciendo la dependencia del coche.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
TRA1	Transporte público. Localización y capacidad	Proporcionar accesibilidad al transporte público, verificar y ajustar la capacidad.	no
TRA2	Transporte Público Disponibilidad y frecuencia	Distancias máximas de las edificaciones a una centralidad urbana.	no
TRA3	Transporte Público Servicios	Paradas de transporte público seguras y confortables, con sistemas de seguridad e información.	sí
TRA4	Servicios locales	Atender a las distancias máximas entre servicios, equipamientos y áreas libres/juegos y edificaciones.	sí
TRA5	Red ciclista.	Diseño efectivo, seguro y accesible del carril bici.	no
TRA6	Red ciclista. Servicios	Realizar diagnóstico y planeamiento de los servicios, capacidad, seguridad y conexión.	sí
TRA7	Trafico - "Car Clubs"	Realizar diagnóstico y planeamiento de alternativas para el coche privado - Car Clubs.	no
TRA8	Aparcamiento	Dotación de espacio multifuncional: aparcamiento y otros usos.	no
TRA9	Aparcamiento	Medidas para la reducción del área de estacionamiento.	sí
TRA10	Zonas residenciales	Porcentaje mínimo de calles prioritarias para el peatón.	no
TRA11	Impacto del transporte	Realizar evaluación y plan de gestión del impacto de la infraestructura de transporte.	sí

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Transporte

Ecología y Biodiversidad

Objetivos: Conservar y realzar los ecosistemas existentes y promover condiciones para el establecimiento de nuevos hábitats ecológicos a escala local.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
ECO1	Estudio ecológico	Realizar diagnóstico para determinar el valor ecológico y planeamiento para la conservación y aumento de la biodiversidad local.	sí
ECO2	Plan de acción para la biodiversidad	Realizar certificado que ateste el mantenimiento o incremento en los hábitats naturales	sí
ECO3	Vegetación autóctona	Unidades mínimas de vegetación autóctona	no

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Ecología y Biodiversidad

Negocios

Objetivos: Proporcionar oportunidades de creación de empresas tanto para la demanda local, como para la creación del empleo local, contribuyendo para la estabilidad económica de la localidad.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
BUS1	Sectores prioritarios	Promover negocios en sectores prioritarios.	no
BUS2	Trabajo y habilidades	Aprovechamiento y capacitación de los residentes.	no
BUS3	Empleo	Estudio de impacto en el empleo local y creación adicional de empleo permanente en el ámbito de actuación.	no
BUS4	Nuevos negocios	Investigación de la necesidad de negocio y prever negocios complementarios.	no
BUS5	Inversiones	Verificar y ajustar la oferta con la demanda de negocios.	no

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Negocios

Comunidad

Objetivos: Asegurar la creación de nuevas comunidades dinámicas, accesibles e integradas con el entorno.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
COM1	Diseño Inclusivo	Consulta y consideración, en el diseño, de las necesidades de la comunidad y procesos participativos.	sí
COM2	Consulta a la comunidad	Atender a estrategias de diseño de accesibilidad a espacios y viviendas.	sí
COM3	Información	Establecer guía para el usuario e informaciones a la comunidad.	sí
COM4	Gestión y funcionamiento	Establecer acciones para facilitar la gestión del desarrollo a la comunidad.	no

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Comunidad

Identidad urbana

Objetivos: Promover un marco para el diseño de un lugar con identidad a partir del contexto local y sus herencias.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
PS1	Uso eficiente del suelo. Enfoque secuencial	Análisis de la demanda de ocupación o localización en zonas desarrolladas o degradadas.	sí
PS2	Regeneración de suelo	Localización en suelo previamente urbanizado.	no
PS3	Rehabilitación de la edificación	Mínimo de edificios rehabilitados.	no
PS4	Paisaje	Consideración del paisaje local y elaboración de planes por técnicos especializados.	no
PS5	Diseño y accesibilidad	Evaluación del contexto.	sí
PS6	Espacios abiertos. Áreas verdes	Proximidad y accesibilidad, atender a las distancias máximas entre los espacios verdes y las edificaciones.	no
PS7	Necesidades demográficas	Realizar consulta y consideración de las necesidades de la comunidad en el diseño.	sí
PS8	Acceso a la vivienda	Dotación de vivienda protegida. Distribución homogénea.	sí
PS9	Seguridad	Implementar medidas efectivas en el diseño para la seguridad de la comunidad. Seguimiento de pautas de diseño para la seguridad de las edificaciones y espacio público.	no
PS10	Fachadas activas	Seguimiento de pautas de diseño para espacios públicos activos y vibrantes.	no
PS11	Espacios seguros y defendibles	Verificar el acceso de los edificios y no diseñar edificios con fachadas de fondo.	no

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Diseño del lugar

Edificación

Objetivos: Contribuir a la sostenibilidad a través del diseño individual de los edificios con altos estándares medioambientales y sociales.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
BLD1	Edificación residencial	Edificios con un mínimo 3 estrellas de la evaluación CODE o certificación Eco-Homes Good.	sí
BLD2	Edificaciones no residenciales	Todos los edificios alcanzan el estándar BREEAM Schemes Good o equivalente.	sí

Tabla: Resumen de los requerimientos de la categoría Edificación

Créditos y requerimientos obligatorios

Todos los requerimientos (incluso los obligatorios) llevan asignados créditos o puntos que incidirán en la clasificación final de la certificación.

La cantidad de puntos es constante para todos los requerimientos, pero la metodología prevé un sistema de ponderación que establece valores para las categorías de evaluación en función de las características específicas del emplazamiento o tipo de desarrollo, como medio para ajustar los requisitos al contexto local.

Para cada requerimiento se puede obtener 1, 2 o 3 puntos, según la actuación del objeto respecto a las exigencias o especificaciones técnicas previstas; 1 punto es asignado para el cumplimiento de la mínima exigencia establecida, 2 puntos para una buena actuación y 3 para una actuación excelente.

Para atender el máximo de casos posibles se han establecido criterios de fácil aplicabilidad independientemente del contexto, en su mayoría son prescriptivos, en los cuales apenas se determinan las estrategias, acciones y consideraciones que se deben atender o realizar, como estudio y diagnóstico, planes para prevención, conservación o gestión.

Solo para algunos criterios relacionados con parámetros cuantitativos se utilizan indicadores para verificar el cumplimiento de los valores de referencia establecidos para el requerimiento.

Requerimientos obligatorios

Los requerimientos obligatorios del *BREEAM Communities* representan el 45% del total de los requerimientos, únicamente la categoría de los Negocios (*Business*) no presenta ninguno de carácter obligatorio.

Como los requerimientos obligatorios también repercuten en la certificación, el cumplimiento de estos representa solamente el 15% de los puntos posibles de obtener si se cumple con el mínimo requerimiento (1 punto) y 45% si se cumple con el más alto requerimiento (3 puntos). Considerando que es necesario cumplir con el 25% de los puntos, verificando únicamente los requerimientos obligatorios se alcanzaría la certificación *Pass* o *Good*.

La mayoría de estos requerimientos son de tipo prescriptivo cualitativo, en el cual se determinan las estrategias y acciones que deben ser previstas, implementadas o realizadas.

De los 23 requerimientos obligatorios apenas 7 verifican aspectos cuantitativos, estableciendo valores de referencia para indicadores y están relacionados básicamente con las energías renovables, con el consumo de agua y materiales de construcción.

REQUERIMIENTOS			
Código	Título	Requerimiento	Obligatorio
CE2	Agua de esorrentía	Demostrar capacidad de contención de lluvias.	
CE5	Consumo energético	Estrategias de diseño y gestión para reducir la demanda.	
CE6	Energía Renovable	Mínimo de la demanda cubierta por energías renovables.	X
CE7	Energía solar	Edificaciones adaptadas para instalación de dispositivos solares.	X
CE8	Servicios y comunicación	Adaptación para futuras instalaciones de servicios y comunicación.	
CE9	Consumo de agua	Sistema de reciclaje del agua de lluvia en sanitarios.	X
ES1	Materiales	Mínimo de materiales de bajo impacto.	X
TRA3	Transporte	Servicios de transporte, refugios con seguridad e información.	
TRA4	Actividades y servicios	Proximidad entre servicios, equipamientos y áreas libres/juegos y edificaciones.	X
TRA6	Carril bici	Diagnóstico y planeamiento de la red.	
TRA9	Aparcamiento	Reducción del área de aparcamiento.	
TRA11	Transporte	Evaluación y plan de gestión del impacto de la infraestructura.	
ECO1	Biodiversidad	Diagnóstico y planeamiento para la conservación e incremento.	
ECO2	Hábitats ecológicos	Certificación que ateste el mantenimiento o incremento.	
COM1	Participación	Procesos participativos y consideración de las necesidades.	
COM2	Accesibilidad	Estrategias de diseño para accesibilidad de espacios y viviendas.	
COM3	Sentido de propiedad	Facilitar la gestión del desarrollo a la comunidad.	
PS1	Ocupación y localización	Verificar necesidades de ocupación o ubicación en local previamente desarrollado o en zona degradada/contaminada.	
PS5	Diseño	Consideración del contexto, calidad de los espacios, necesidades, referencias, etc.	
PS7	Consulta	Consulta y consideración en diseño de las necesidades	
PS8	Vivienda accesible	Protección oficial de viviendas indistinguibles y distribuidas proporcionalmente en el desarrollo	
BLD1	Edificación residencial	Alcanzar 3 estrellas del CODE, o certificación Eco-Homes Good	X
BLD2	Edificación no residencial	Alcanzar el estándar BREEAM Schemes Good o equivalente para los edificios no-residenciales	X

Tabla: Síntesis de los requerimientos obligatorios

Procedimiento

La certificación BREEAM *Communities*, prevé tres procedimientos básicos para certificar un proyecto o construcción:

Registro de conformidad con el sistema de evaluación: Requisito obligatorio si un objeto urbanístico quiere lograr certificación. Un asesor BREEAM define los procedimientos y estrategias que deberán ser cumplidos para obtener la certificación BREEAM. Se establecen los objetivos clave de sostenibilidad y el marco de evaluación que será utilizado para el objeto de certificación, considerando las políticas locales y las intenciones del equipo técnico responsable.

El Sustainability Regional Checklist es una de las herramientas desarrolladas para la primera etapa de evaluación a modo de lista de verificación. Es bastante sencilla y está disponible gratuitamente en la web y permite evaluar las primeras etapas de proyecto (*Master Plan*) a partir de los datos iniciales del planeamiento e intenciones de los técnicos responsables para el diseño.

Certificación provisional BREEAM (Certification Standard Outline Planning Stage-OPS): Procedimiento optativo para la primera etapa del proyecto, en el cual se verifica y certifica el cumplimiento de los requisitos y objetivos establecidos para el planeamiento del objeto de certificación. La certificación provisional permite además de evaluar las consideraciones previas al proyecto acabado, verificar los aspectos que deben ser mejorados para alcanzar un grado mejor en certificación final.

Certificación final BREEAM (Certification Standard Detailed Planning Stage - DPS): Procedimiento de certificación para proyectos acabados y obras finalizadas en el cual se verifica el cumplimiento de los requerimientos específicos establecidos para el objeto de certificación, a través de la comprobación de documentación y de detalles del proyecto acabado con el *Checklist*. La certificación se concreta con la identificación del porcentaje de cumplimiento de los requerimientos, obteniendo una clasificación que será identificada en el certificado emitido por la organización.

Cargos

En cuanto a los costes de certificación, estos se establecen para cada procedimiento y varían en función del tamaño del objeto urbanístico que se busque la certificación.

1.2.3. CASBEE for Urban Development



Organizaciones:	<i>Institute for Building Environment and Energy Conservation (IBEC)</i>
País:	Japón
Fecha de creación:	2007 revisión
Página Web:	http://www.ibec.or.jp/CASBEE/

El CASBEE *for Urban Development* presentado en 2007 fue desarrollado por el *Institute for Building Environment and Energy Conservation-IBEC* conjuntamente con representantes de la industria local y representantes del medio académico e institucional de Japón.

El objetivo del sistema es evaluar y certificar grupos de edificaciones o proyectos a escala urbana, a partir de la verificación de las estrategias adoptadas en el objeto de certificación, con énfasis en los fenómenos exteriores al límite de la edificación y las relaciones que se establecen entre las edificaciones y el espacio exterior.

Según la organización, el sistema fue establecido para servir como instrumento para la planificación de proyectos urbanos, ayudar a promover el etiquetado ecológico para urbanismo, colaborar en la evaluación y planeamiento de estrategias para la economía de energía en la escala urbana y estimular la concienciación de los aspectos ambientales. Además, ha sido desarrollado según cuatro políticas fundamentales:

- 1–Permitir la evaluación de los más elevados aspectos ambientales de las edificaciones.
- 2–Ser tan sencillo como sea posible.
- 3–Ser aplicable a una gran variedad de objetos y casos.
- 4–Considerar los asuntos y problemas específicos de Japón y Asia.

Para atender a las finalidades propuestas, la organización ha elaborado dos herramientas de evaluación y certificación de urbanismo:

- CASBEE *for Urban Development*: Verifica apenas el entorno urbano a las edificaciones, considerando únicamente las calidades y cargas al exterior del límite de la edificación;
- CASBEE *for Urban Development + Building*: Incluye además de las calidades y cargas al exterior del límite de las edificaciones que componen el desarrollo urbano, la calidad y cargas específicas de las edificaciones, la herramienta compatibiliza las consideraciones respecto a la edificación y al entorno urbano.

El sistema CASBEE de evaluación y certificación también utiliza la metodología de lista de verificación (*Checklist*) y busca considerar todas las etapas del ciclo de vida del entorno construido en los requerimientos del sistema.

Los parámetros de evaluación son organizados a partir de dos temas conceptuales base, la Calidad ambiental interior del proyecto "Q" (*Quality*) y la Carga ambiental al exterior "L" (*Load*), que han sido definidos a partir de los límites de influencia del objeto evaluado: el límite hipotético de la edificación y el límite hipotético del área urbana evaluada.

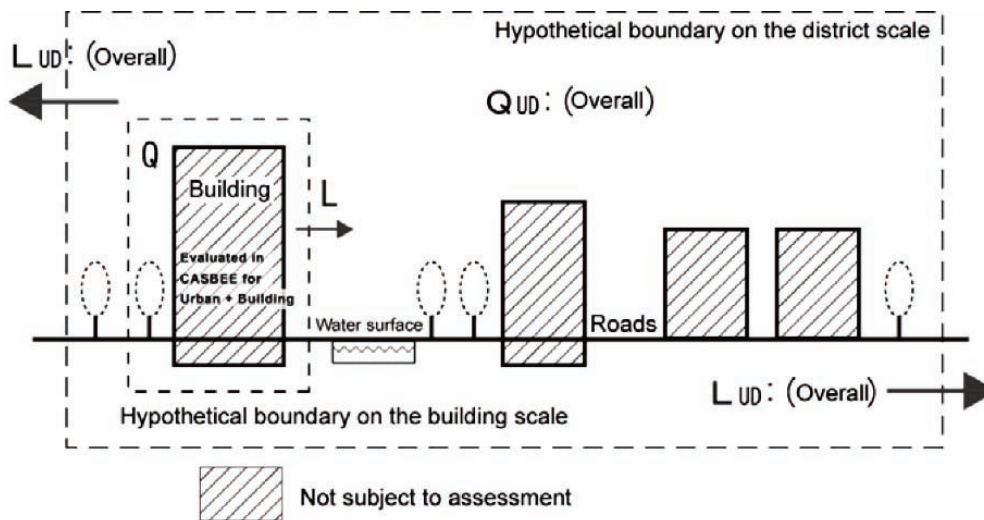


Ilustración: Esquema de los límites conceptuales del sistema de evaluación CASBEE

Metodología

La metodología busca específicamente verificar a través de un listado de requerimientos y especificaciones técnicas la reducción del impacto al exterior y la elevación de las calidades ambientales internas en el límite hipotético del desarrollo, en comparación con un objeto de referencia, definido a partir de las características básicas del objeto evaluado pero con las estrategias de diseño, gestión y equipamientos estándares, usualmente utilizados en la práctica local.

Para la evaluación y clasificación del objeto de certificación se ha creado el indicador BEE - *Building Environmental Efficiency* obtenido a partir de la función Q/L para cada categoría. Según la organización el indicador permite sintetizar el resultado de la evaluación y la presentación de los resultados.

La certificación final se obtiene a partir del valor del indicador BEE final, resultado de la media ponderada de los indicadores BEE de cada categoría.

– BEE = 3.0 o más, $Q=50$ o más: <i>Excellent (S)</i>	* * * * *	5 estrellas
– BEE entre 1.5 y 3.0: <i>Very Good (A)</i>	* * *	4 estrellas
– BEE entre 1.0 y 1.5: <i>Good (B+)</i>	* * *	3 estrellas
– BEE entre 0.5 y 1.0: <i>Fairly Poor (B-)</i>	* *	2 estrellas
– BEE menor de 0.5: <i>Poor (C)</i>	*	1 estrella

Para la presentación de los resultados se utiliza un gráfico que tiene L (Carga Ambiental) en el eje "X" y Q (Calidad Ambiental) sobre el eje "Y", de modo que el resultado con el BEE final se visualiza en la pendiente del gráfico.

Además del gráfico con el resultado global BEE se presentan otros gráficos que informan sobre el rendimiento del objeto evaluado en cada subcategoría, permitiendo la identificación del rendimiento del objeto en cada parámetro evaluado.

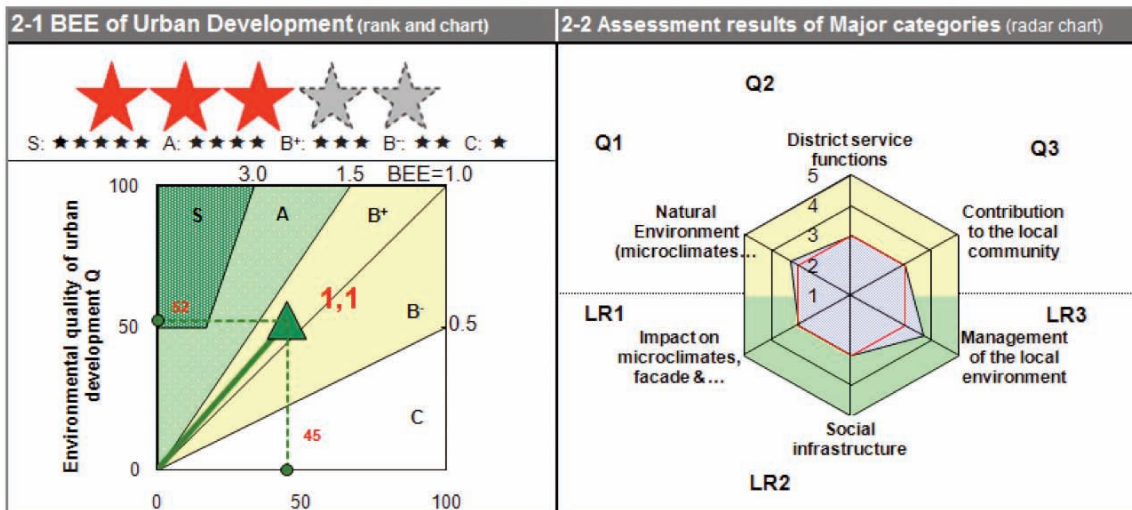


Ilustración: Gráficos resultados de la evaluación

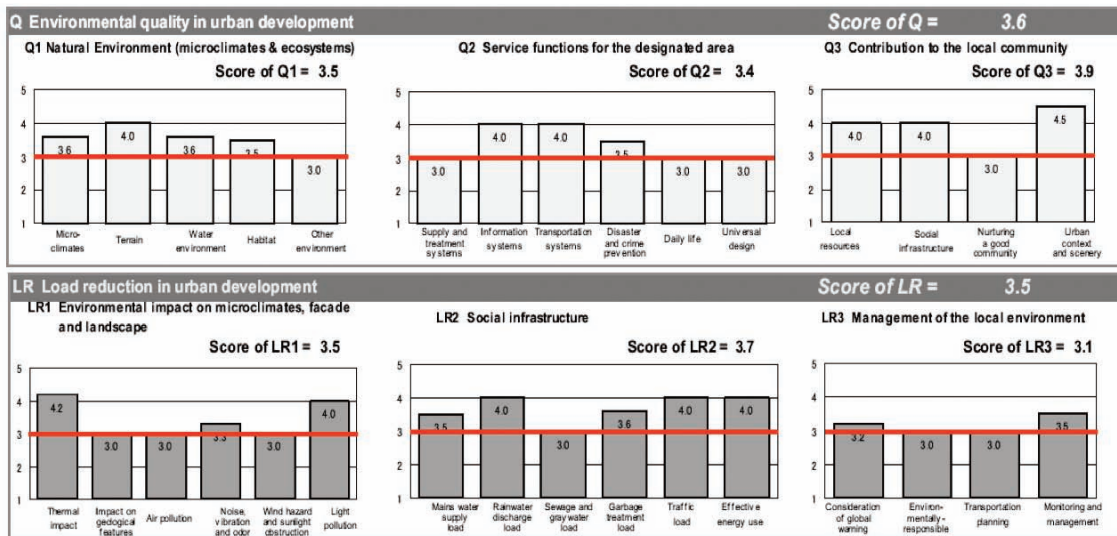


Ilustración: Gráficos resultados de la certificación CASBEE

Categorías de evaluación

Según la organización los requerimientos que componen el sistema de evaluación fueron establecidos con el objetivo de verificar principalmente los aspectos relacionados con la eficiencia energética, la eficiencia en la utilización de los recursos, el impacto en el medio ambiente local y la calidad del medio ambiente.

Los requerimientos del sistema de evaluación son en total 83 y están organizados en 31 subcategorías, que a su vez componen las seis categorías, tres relacionadas con la calidad ambiental y tres relacionadas con los impactos ambientales del desarrollo.

Categorías		Peso centro	Peso general	Subcategorías	Créditos
Q _{ud} 1	Medio natural	0,25	0,35	5	17
Q _{ud} 2	Actuaciones de los servicios a escala local	0,45	0,35	6	15
Q _{ud} 3	Contribución a la comunidad local	0,30	0,30	4	8
LR _{ud} 1	Impacto ambiental	0,30	0,35	6	16
LR _{ud} 1	Infraestructura social	0,45	0,35	6	14
LR _{ud} 1	Gestión del medio ambiente local	0,25	0,30	4	13

Tabla: Categorías y pesos de la certificación CASBEE

Las seis categorías repercuten de modo diferenciado en la evaluación pues son sometidas a pesos que varían en función de la ubicación del objeto evaluado, si está insertado en un tejido urbano consolidado (centro) o si se localiza fuera del área urbana consolidada (general).

Para un objeto de evaluación dentro de un área urbana consolidada, los pesos establecidos dan prioridad, por un lado (Q), al capítulo relacionado al rendimiento de los servicios locales, y por otro (L), el capítulo relacionado con las infraestructuras sociales.

En el caso de que el objeto no se ubicase en un centro urbano consolidado, se aplican los pesos definidos para la opción general, en el cual se distribuyen casi homogéneamente.

Las seis categorías repercuten de modo diferenciado en la evaluación pues son sometidas a pesos que varían en función de la ubicación del objeto evaluado, si está insertado en un tejido urbano consolidado (centro) o si se localiza fuera del área urbana consolidada (general).

Para un objeto de evaluación dentro de un área urbana consolidada, los pesos establecidos priorizan por un lado (Q), el capítulo relacionado al rendimiento de los servicios locales, y por otro (L), el capítulo relacionado con las infraestructuras sociales.

En el caso que el objeto no se ubicase en un centro urbano consolidado, se aplican los pesos definidos para la opción general, en el cual se distribuyen casi homogéneamente.

Qud1 - Medio natural (microclima y ecosistemas)

Objetivos: Verificar la consideración de las características ambientales del local, preservación de los sistemas ecológicos (suelo, agua y aire), además de promover la calidad y confort de los espacios exteriores.

REQUERIMIENTOS		
Código	Subcategorías/Requerimientos	Peso
1.1	Consideración y conservación del microclima en los espacios peatonales en verano	0,35
1.1.1	Estrategias de ventilación para mitigación de la isla de calor	
1.1.2	Diseño de elementos de sombra en los espacios abiertos	
1.1.3	Estrategias de diseño de espacios verdes, muros verdes y utilización del agua	
1.1.4	Consideración de la altura de las salidas de aire caliente de las instalaciones	
1.2	Consideración y conservación del terreno	0,20
1.2.1	Disposición de los edificios considerando la topografía existente y la proyección de las sombras	
1.2.2	Conservación del suelo; localización previamente urbanizada y conservación de terrenos de alta productividad	
1.2.3	Medidas de prevención de la contaminación del suelo	
1.3	Conservación de los recursos hídricos	0,15
1.3.1	Conservación de los recursos hídricos locales	
1.3.2	Consideración del ciclo hidrológico y conservación de los acuíferos	
1.3.3	Consideración de sistemas de purificación mecánica y naturales para mantener la calidad del agua	
1.4	Conservación de los hábitats naturales	0,10
1.4.1	Investigación de las posibilidades de potenciación del ecosistema local	
1.4.2	Conservación y regeneración de los recursos naturales, superficie total destinada a los espacios verdes, incluyendo techos y muros verdes	
1.4.3	Creación de redes de ecosistemas con corredores verdes, arborización, y espacios verdes	
1.4.4	Promover hábitat para flora y fauna, reducción del impacto artificial en los hábitats, plan de vegetación, diseño de espacios permeables y fácil para la vida de organismos	
1.5	Otras consideraciones para el medio ambiente local	0,20
1.5.1	Creación de espacios verdes que garanticen buena calidad del aire y que minimicen los impactos acústicos y vibraciones	
1.5.2	Consideración de los vientos fuertes para el diseño, barreras de vientos para minimizar los disturbios	
1.5.3	Cálculo de la luz solar en los espacios, verificando las sombras para consideración en el diseño	

Tabla: Requerimientos de la categoría Qud1

Qud2 - Actuaciones de los servicios a escala local

Objetivos: Verificar el rendimiento de los sistemas del desarrollo (suministro, tratamiento y información), garantizar la máxima eficiencia y calidad en los servicios, proporcionando confort y seguridad a los usuarios.

REQUERIMIENTOS		
Código	Subcategorías/Requerimientos	Peso
2.1	Actuaciones de los sistemas de suministro y tratamiento	0,15
2.1.1	Asegurar los sistemas de suministro y tratamientos en caso de desastres naturales	
2.1.2	Flexibilidad frente a la demanda con margen de suministro e innovaciones técnicas en los sistemas	
2.2	Actuaciones de los sistemas de información	0,15
2.2.1	Asegurar los sistemas de información sin interrupciones con conexiones de telecomunicaciones	
2.2.2	Flexibilidad frente a la demanda e innovaciones técnicas en los sistemas de información	
2.2.3	Accesibilidad a los sistemas de comunicación, internet, móvil y televisión digital	
2.3	Actuaciones de los sistemas de transporte	0,20
2.3.1	Capacidad suficiente de los sistemas de transporte, control del volumen y calidad transporte	
2.3.2	Accesibilidad y seguridad para al peatón	
2.4	Prevención de desastres y crímenes	0,15
2.4.1	Comprensión y consideración de los peligros naturales	
2.4.2	Espacios abiertos con amplios abrigos y espacios que retrasen la propagación del fuego en caso de incendio	
2.4.3	Previsión y acceso a rutas de evacuación	
2.4.4	Prevención de crímenes con iluminación eficiente y sistemas de vigilancia y seguridad	
2.5	Vida cotidiana	0,15
2.5.1	Proximidad a los servicios y usos cotidianos	
2.5.2	Proximidad a los servicios médicos	
2.5.3	Proximidad a los servicios educacionales y culturales	
2.6	Consideración para el diseño universal	0,20

Tabla: Requerimientos de la categoría Qud2

Qud3 - Contribución a la comunidad local (historia, cultura, paisaje)

Objetivos: Promover la utilización de todos los recursos locales o del entorno, el estímulo a la participación e información, la creación de una comunidad armónica con el entorno y con sus raíces históricas, culturales y sociales.

REQUERIMIENTOS		
Código	Subcategorías/Requerimientos	Peso
3.1	Uso del recurso a escala local	0,15
3.1.1	Utilización de la industria, personas y habilidades a escala local	
3.1.2	Conservación y restauración de los activos históricos, naturales y culturales a escala local	
3.2	Infraestructuras sociales	0,45
3.3	Estimular una buena comunidad	0,15
3.3.1	Centros de formación a escala local e incentivo de la vitalidad y comunicación	
3.3.2	Creación de oportunidades para el ámbito público	
3.4	Contexto y escenario urbano	0,25
3.4.1	Consideración y formación del contexto y escenario urbano	
3.4.2	Consideración del entorno urbano en el diseño urbano	

Tabla: Requerimientos de la categoría Qud3

En el gráfico inferior se pueden observar las diferencias de peso de los requerimientos relacionados con la calidad ambiental en función de la localización del objeto de certificación. Claramente se observa que, para objetos localizados en el centro de la ciudad, los recursos hídricos y de hábitats naturales tienen menos peso que los relacionados con los sistemas técnicos de suministro y tratamiento, infraestructuras y microclima de los espacios.

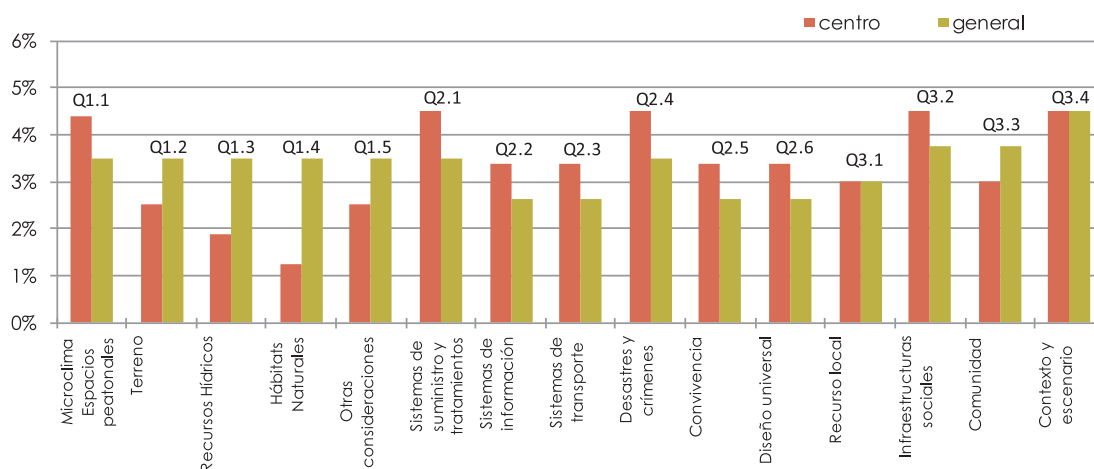


Gráfico: Requerimientos relacionados con la Calidad Ambiental (Q)

Lud1 - Impactos ambientales (microclimas, fachadas y paisaje)

Objetivos: Verificar las actuaciones para la mitigación de los disturbios a escala local y fuera del límite del proyecto, considerando el tratamiento y diseño de los espacios exteriores para la creación de locales confortables para el usuario y en armonía con los factores ambientales a escala local y su entorno.

REQUERIMIENTOS		
Código	Subcategorías/Requerimientos	Peso
1.1	Reducción del impacto térmico en los espacios exteriores en verano	0,30
1.1.1	Diseño y disposición de los edificios considerando los vientos	
1.1.2	Consideración para los materiales de pavimentación para mantener la permeabilidad de suelo	
1.1.3	Revestimiento de paredes y cubiertas, uso de vegetación o materiales reflectantes para cubiertas	
1.1.4	Medidas para reducción del calor residual de las instalaciones y edificios	
1.2	Mitigación del impacto geológico fuera del ámbito local	0,15
1.2.1	Estrategias de prevención de la contaminación del suelo	
1.2.2	Reducción del hundimiento del suelo con limitación del bombeo de agua subterránea	
1.3	Prevención de la polución del aire que afecta fuera del ámbito local	0,10
1.3.1	Reducción de la contaminación con el control de en la fuente	
1.3.2	Introducción de medios de transporte con energía limpia (híbridos, eléctricos, CNG, etc.)	
1.3.3	Prever Áreas verdes para purificación del aire atmosférico y árboles con alta capacidad en la purificación del aire	
1.4	Prevención del ruido, vibraciones y olor que afecta fuera del ámbito local	0,10
1.4.1	Reducción del impacto acústico con limitación del ruido dentro y fuera del desarrollo	
1.4.2	Reducción del impacto de las vibraciones con limitación del ruido	
1.4.3	Reducción del impacto del olor considerando la distancia de la fuente	
1.5	Mitigación del peligro del viento y obstrucción de la luz del sol	0,25
1.5.1	Reducción del peligro de los vientos con la disposición de los edificios y barreras de vientos	
1.5.2	Reducción de la obstrucción de la luz solar considerando la disposición de los edificios	
1.6	Mitigación del impacto lumínico del ámbito local	0,10
1.6.1	Reducción de la contaminación lumínica por los aparatos de iluminación y publicidad	
1.6.2	Reducción de la reflexión de la luz solar por los materiales de fachada y espacios libres	

Tabla: Requerimientos de la categoría Lud1

Lud2 - Infraestructura social

Objetivos: Promover el uso eficiente de los recursos en la infraestructura a escala local, considerando técnicas y sistemas que reduzcan los impactos en el medio ambiente interior y exterior al desarrollo.

REQUERIMIENTOS		
Código	Subcategorías/Requerimientos	Peso
2.1	Reducción del impacto térmico en los espacios exteriores en verano	0,19
2.1.1	Reducción del consumo de agua con el uso del agua de lluvia	
2.1.2	Reutilización del consumo de agua con sistemas de separación y reutilización del agua gris	
2.2	Reducción de la descarga del agua de lluvia	0,09
2.2.1	Utilización de pavimentos permeables y fosos de filtración natural	
2.2.2	Reducción del impacto de las inundaciones utilizando barreras con el terreno	
2.3	Reducción de la carga de tratamiento de aguas residuales y grises	0,09
2.3.1	Tratamientos de alto nivel para las aguas residuales	
2.3.2	Utilización de tanques de descarga de agua	
2.4	Reducción de la carga de tratamiento del residuo sólido	0,17
2.4.1	Gestión de los residuos con centros de almacenaje en los edificios y colectivos	
2.4.2	Instalación para facilitar la reducción del volumen y peso de los residuos y emplear compost	
2.4.3	Promover el reciclaje con la clasificación, tratamiento y disposición de los residuos	
2.5	Reducción de la carga de tráfico	0,26
2.5.1	Planeamiento para reducción del tráfico	
2.5.2	Eficiencia en el transporte con planeamiento y red de tránsito local	
2.6	Uso efectivo de la energía a escala local	0,26
2.6.1	Reducción del consumo de energía eléctrica con red local de energía renovable	
2.6.2	Nivelación de la carga de la corriente eléctrica y de calor a través de red local	
2.6.3	Red local de sistemas de alta eficiencia	

Tabla: Requerimientos de la categoría Lud2

Lud3 - Gestión del medio ambiente a escala local

Objetivos: Promover instrumentos de gestión y seguimiento para el uso eficiente de los recursos, considerando tanto los sistemas e infraestructuras a escala local, como adyacentes, verificar el impacto global de las actuaciones a escala local.

REQUERIMIENTOS		
Código	Subcategorías/Requerimientos	Peso
3.1	Consideración del calentamiento global	0,25
3.1.1	Utilización de la industria, personas y habilidades a escala local	
3.1.2	Conservación y restauración de los activos históricos, naturales y culturales a escala local	
3.1.3	Reducción del impacto de las inundaciones utilizando barreras con el terreno	
3.2	Gestión ambientalmente responsable de la construcción	0,35
3.2.1	Adquisición de la certificación ISO 140001	
3.2.2	Reducción de productos para la construcción con la reutilización y reciclaje	
3.2.3	Estrategias y actividades de ahorro energético en la construcción	
3.2.4	Estrategias para reducción del impacto de la construcción	
3.2.5	Selección de los materiales, utilización de materiales reciclados y con bajo impacto ambiental	
3.2.6	Reducción de uso de materiales que afectan la salud	
3.3	Planeamiento del transporte regional	0,15
3.3.1	Coordinación con administraciones para elaboración de los planes de transporte	
3.3.2	Gestión de la demanda de transporte TDM (Transport Demand Management)	
3.4	Monitoreo y gerencia de los sistemas	0,25
3.4.1	Sistema de supervisión y gestión para reducción del consumo energético	
3.4.2	Sistema de supervisión y gestión para la conservación del ambiente circundante	

Tabla: Requerimientos de la categoría Lud3

Para los requerimientos de las categorías que verifican los impactos ambientales se observa un mayor peso de los requerimientos relacionados con la energía, el agua y los residuos para los objetos localizados en el centro, mientras que para objetos localizados fuera del centro, repercute más la gestión de los impactos de la construcción, la consideración de los vientos y obstrucción de la luz y los impactos térmicos.

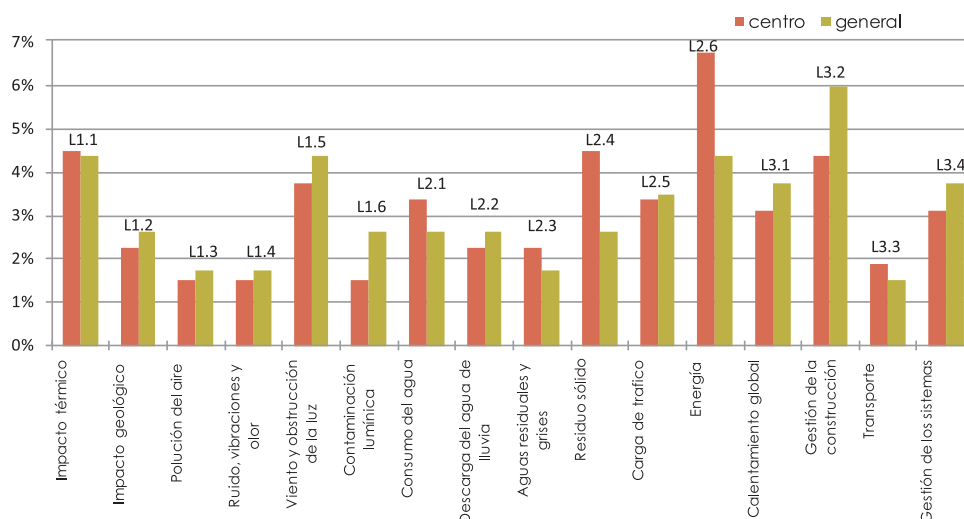


Gráfico: Requerimientos relacionados con la Carga Ambiental (L)

Créditos y requerimientos obligatorios

El sistema de evaluación presenta un listado extenso de requerimientos y opciones de cumplimiento, pero en líneas generales verifica básicamente las consideraciones del proyecto respecto a las condiciones a escala local, el rendimiento de los sistemas técnicos y las medidas de mitigación de los impactos al medio ambiente.

Para la clasificación del objeto evaluado, el sistema prevé un sistema de niveles para el cumplimiento de los requerimientos, que varía de 1 a 5, en el cual el nivel 3 es el nivel de referencia, el nivel 1 corresponde a la mínima condición estipulada en base a las normas y leyes pertinentes y el nivel 5 corresponde al mejor rendimiento posible para el requerimiento.

El sistema no establece requerimientos obligatorios, apenas determina que se debe identificar los requerimientos cumplidos y el nivel correspondiente según la opción que se cumpla.

Además, es necesario identificar cuáles de los requerimientos se considera que tienen importancia social en la localidad y una vez comprobada la importancia, estos requerimientos pueden hasta duplicar su peso relativo, repercutiendo más significativamente en la evaluación final.

Procedimiento

El procedimiento de evaluación se realiza directamente a través de un *software* en formato de tabla de Excel disponible en la página web de la organización, donde se introducen los datos del proyecto y se identifican los requerimientos cumplidos con las estrategias correspondientes, además se identifica si los requisitos son importantes socialmente o no. Con estas informaciones el programa realiza los cálculos de los indicadores BEE y se obtiene una calificación para el objeto evaluado.

Para solicitar el certificado el interesado debe entrar en contacto con la organización y proceder con la solicitud del certificado, enviar toda la información del proyecto para la comprobación del cumplimiento de las opciones seleccionadas de los créditos y realizar el pago de los cargos de la certificación que varían según el tamaño del objeto certificado.

1.3. Análisis comparativo de las certificaciones urbanas a nivel internacional

A continuación se analizan particularmente los parámetros de sostenibilidad base de las certificaciones a nivel internacional y las prioridades que determinan la elección de los criterios de evaluación de cada uno de los sistemas.

Dado el carácter de la lista de verificación de los sistemas de certificación analizados, los parámetros de sostenibilidad considerados no se encuentran explícitamente: se establecen a través de las estrategias o consideraciones predeterminadas en los requerimientos de los sistemas de evaluación. Por tanto, el análisis se realiza a partir de la traducción y comprensión de los requerimientos de los tres sistemas de certificación y verificación, así como de la distribución de puntos y pesos asignados a éstos.

Metodología de análisis

La estructura base para la reorganización común de los requerimientos y análisis de los criterios parte de la previa identificación de los temas generales y específicos que se abordan en los requerimientos.

Este análisis se desarrolla a partir de tres niveles preestablecidos para la organización de los requerimientos: en un primer nivel se establecen tres grupos de análisis definidos a partir de los aspectos clave de la sostenibilidad (el ambiental, el social y el económico, con las variantes intrínsecas a estos tres aspectos). Pero como también se han de analizar metodologías de evaluación diseñadas específicamente para la verificación de proyectos, y no de una realidad urbana ya constituida, los tres aspectos se redefinen para atender al objeto de análisis.

Se establece pues, un grupo relacionado específicamente con los aspectos funcionales, en el cual se agrupan todos los requerimientos que abordan directamente las estrategias o acciones dirigidas a determinar el funcionamiento del espacio urbano planeado. Por otro lado, los aspectos sociales y económicos conforman otro grupo, ya que las consideraciones previstas de carácter económico tienen como objetivo, en este caso, consolidar la sociedad que se establecerá en el ámbito planeado.

El segundo nivel organiza los requerimientos según los temas generales abordados de modo común por las certificaciones, y que están relacionados con los temas del nivel anterior.

Finalmente, la estructura del tercer nivel agrupa los temas específicos abordados en los requerimientos de los sistemas de evaluación dentro de cada tema general.

Es importante resaltar que tanto los grupos como los temas establecidos para el análisis no poseen límites bien definidos, ya que su definición es difusa y están interrelacionados. Esto se debe a que los temas se organizan en múltiples estrategias y requerimientos, y conjuntamente determinan el grado de sostenibilidad de los objetos de estudio.

El criterio fundamental para la clasificación de los requerimientos se establece a partir del objetivo específico y del ámbito de influencia directa de la estrategia o acción prevista por el propio requerimiento. Sin embargo se debe valorar, además, que la repercusión de la estrategia o acción puede alcanzar uno o todos los ámbitos de análisis.

Aspectos funcionales

En el grupo de los aspectos funcionales se encuentran todos los requerimientos de los sistemas que directamente hacen referencia a la funcionalidad del desarrollo urbano, organizados según tres temas generales:

1. **Morfología y Organización:** requerimientos que abordan específicamente los procedimientos y estrategias de diseño urbano, incluyendo tanto las edificaciones como aspectos relacionados con la forma y distribución de las parcelas, orientación de las edificaciones, compacidad, distribución de las actividades, pautas de diseño, etc.
2. **Metabolismo:** requerimientos que abordan específicamente los flujos que configuran el funcionamiento metabólico del desarrollo urbano, tal como los recursos de entrada (energía, agua, materiales) y los residuos de salida (residuos sólidos, contaminación del aire y contaminación).
3. **Transporte y Servicios:** requerimientos relacionados con la movilidad de los usuarios. Tratan específicamente de los diferentes medios de transporte y los servicios técnicos e infraestructuras.

Aspectos ambientales

En el grupo de los aspectos ambientales se encuentran todos los requerimientos de los sistemas que directamente hacen referencia al medio ambiente natural, organizados también según tres temas generales:

4. **Territorio:** requerimientos relacionados con la localización del desarrollo urbano, el uso y ocupación de suelo. Abordan aspectos como la localización dentro o fuera del área urbana consolidada, urbanización en suelo previamente urbanizado, preservación de suelo productivo, etc.
5. **Biodiversidad:** requerimientos que abordan la conservación o potenciación de hábitats y recursos naturales, como la dotación de espacios verdes, vegetación autóctona o planeamiento y gestión del ambiente natural.
6. **Calidad ambiental:** requerimientos que se relacionan con el control de las variables físicas y el confort ambiental en los espacios libres (confort térmico, confort lumínico y confort acústico).

Aspectos socioeconómicos

En el grupo de los aspectos socioeconómicos se encuentran todos los requerimientos de los sistemas relacionados con la calidad social del desarrollo urbano, incluyendo los requerimientos conceptuales de base económica. Se organizan en dos temas:

7. **Cohesión social y contexto:** requerimientos que abordan la inclusión social, la participación e información, el patrimonio y las necesidades específicas del ámbito.
8. **Economía local:** requerimientos relacionados con empleo, los recursos y activos del ámbito, los negocios y actividades económicas de la localidad.

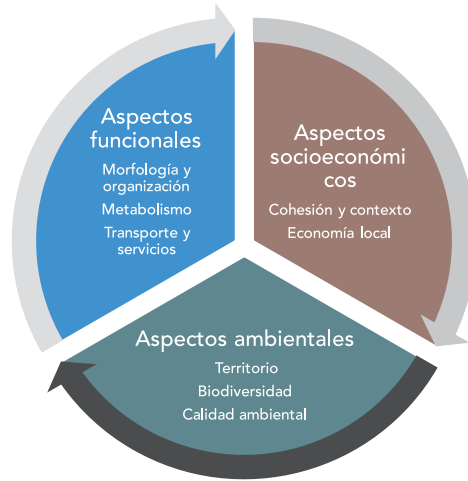


Ilustración: Aspectos y temas generales base del análisis transversal

Otros aspectos

Además de los tres grupos definidos para la reorganización y análisis, se incluye otro grupo que posibilita contemplar aspectos no verificados directamente por los grupos anteriores, como los requerimientos de certificación de edificios que se orientan al reconocimiento de estrategias innovadoras o a las prioridades regionales y acreditación profesional.

Valores considerados

La verificación cuantitativa de las prioridades de cada sistema ha sido realizada mediante la cuantificación del peso relativo (en porcentaje) de cada requerimiento, analizándolos en el contexto del sistema de certificación en el que se inscriben y considerando las particularidades de cada uno de estos sistemas.

LEED for Neighborhood Development

En el caso de la certificación LEED, se han excluido del análisis cuantitativo los prerrequisitos del sistema, ya que son condiciones y no repercuten en la certificación final. Además, prácticamente todos los temas de los prerrequisitos del sistema son abordados también en los créditos que puntúan y determinan la calificación del objeto evaluado.

El sistema de valoración de la certificación asigna puntos variados a cada crédito. Estos no son sometidos a ponderaciones (como en los otros dos casos de estudio), de modo que los valores considerados para el análisis son simplemente el porcentaje de los puntos asignados.

BREEAM Communities

Para la certificación BREEAM, han sido considerados todos los requerimientos del sistema estándar y se han incluido los obligatorios, ya que también poseen puntos asignados y por tanto repercuten en la calificación final del objeto.

El sistema de valoración base de la certificación responde a una escala de puntos fijos (1, 2 o 3, según la opción que se cumpla) y establece un sistema de ponderación con pesos definidos para cada caso en particular, según la localización y el contexto.

Sin embargo, el sistema de ponderación no ha sido considerado para el análisis transversal: se considera directamente el valor porcentual de los créditos, respecto al total previsto en el sistema de evaluación.

CASBEE for Urban Development

La certificación CASBEE prevé un sistema de valoración en base a niveles fijos (1 a 5) muy similar a la certificación BREEAM, con la diferencia de que prevé un sistema de ponderación con dos grupos de pesos establecidos, en función de la localización del objeto de certificación.

Para el análisis, como el del BREEAM, solo se ha considerado el valor porcentual del crédito respecto del total de créditos del sistema, sin considerar los niveles que funcionan como los puntos fijos del sistema BREEAM o el sistema de ponderación según la ubicación del desarrollo.

Tabla comparativa de los sistemas de certificación			
	LEED	BREEM	CASBEE
Organización	USGBC - United State Green Building Council	BRE Global	IIBEC - Institute for Building Environment and Energy
Metodología	Lista de verificación	Lista de verificación	Lista de verificación
Categorías	4 temas abstractos con límites difusos: <i>SLL - Smart Location & Linkage NPD - Neighborhood Pattern & Design GIB - Green Infrastructure & Building IDP - Innovation & Design Process</i>	8 temas concretos y objetivos: <i>CE - Climate and Energy RES - Resources TRA - Transport ECO - Ecology BUS - Business COM - Community PS - Place Shaping BLD - Building</i>	2 grupos conceptuales (Quality - Load) y 6 temas: <i>QUD1 - Natural Environment (microclimates and ecosystems) QUD2 - Service functions for the designated area QUD3 - Contribution to the local community (history,culture, scenery and revitalization) LUD1 - Environmental Impact on Microclimates, Façade and Landscape LUD2 - Social Infrastructure LUD3 - Management of the Local Environment</i>
Requerimientos	56 en total	51 en total	83 en total
Requerimientos obligatorios	12 obligatorios (no considerados para el análisis comparativo y transversal)	23 obligatorios	—
Requerimientos optativos	44 créditos optativos	28 créditos optativos	83 créditos optativos

Tabla comparativa de los sistemas de certificación (Continuación)			
	LEED	BREEM	CASBEE
Sistema de puntos	Puntos variados determinados para cada requerimiento optativo y según la opción que se cumpla	Puntos fijos (1, 2 o 3) para todos los requerimientos, incluidos los obligatorios, según la opción de requerimientos atendida	Niveles de cumplimiento (1 a 5) para todos los requerimientos
Sistema de ponderación	NO	SI - valores definidos por un asesor BREEAM según la localización y contexto geopolítico.	SI - según la localización del objeto (centro o general) y créditos auto determinados de importancia social con peso duplicado
Sistema de clasificación	4 niveles: <i>LEED certificate</i> (de 40 a 49 puntos) <i>LEED silver</i> (de 50 a 59 puntos) <i>LEED gold</i> (de 60 a 79 puntos) <i>LEED platinum</i> (más de 80 puntos)	5 niveles: <i>Pass</i> (entre 25 y 39%) <i>Good</i> (entre 40 y 54%) <i>Very Good</i> (entre 55 y 69%) <i>Excellent</i> (entre 70 y 84%) <i>Outstanding</i> (más del 85%)	5 niveles: <i>Excellent</i> - S ($BEE \geq 3.0$ o $Q \geq 5$) <i>Very Good</i> - A ($1,5 \leq BEE < 3,0$) <i>Good</i> - B+ ($1,0 \leq BEE < 1,5$) <i>Fairly Poor</i> - B- ($0,5 \leq BEE < 1,0$) <i>Poor</i> - C ($BEE < 0,5$)
Herramienta de evaluación	Tabla Excel para autoevaluación, disponible gratuitamente; LEED online, software en formato de tabla para evaluación final, necesario inscripción y pago de cargos para acceso	Regional Checklist (herramienta online) para autoevaluación, disponible gratuitamente; Software en formato de tabla para evaluación final por un asesor	Tabla Excel para autoevaluación disponible gratuitamente

Tabla: Comparación de la estructura y organización de las certificaciones

Análisis de los aspectos considerados

A partir de la reorganización de los créditos y suma de los pesos relativos de estos, se puede identificar la importancia de cada aspecto dentro de los sistemas de certificación analizados.

En el gráfico comparativo se puede verificar claramente que los créditos relacionados con los aspectos funcionales son los más importantes –y numerosos– en las tres certificaciones analizadas. Representan una media de casi el 54% de los créditos.

En siguiente lugar, los créditos relacionados con los aspectos ambientales representan una media del 24,21% del total, pero claramente se verifica que la certificación CASBEE dedica más importancia al aspecto que las otras dos certificaciones.

Es importante considerar que los límites entre los aspectos funcionales y ambientales son muy difusos. Muchos de los requerimientos de carácter funcional también repercuten en la calidad ambiental, pero apenas se han considerado los requerimientos que hacen referencia a la calidad ambiental del urbanismo.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Aspectos Funcionales	53,64%	54,90%	53,11%	53,88%
Aspectos Ambientales	21,82%	17,65%	33,16%	24,21%
Aspectos Socioeconómicos	9,09%	23,53%	13,13%	15,25%
Otros	15,45%	3,92%	0,60%	6,66%

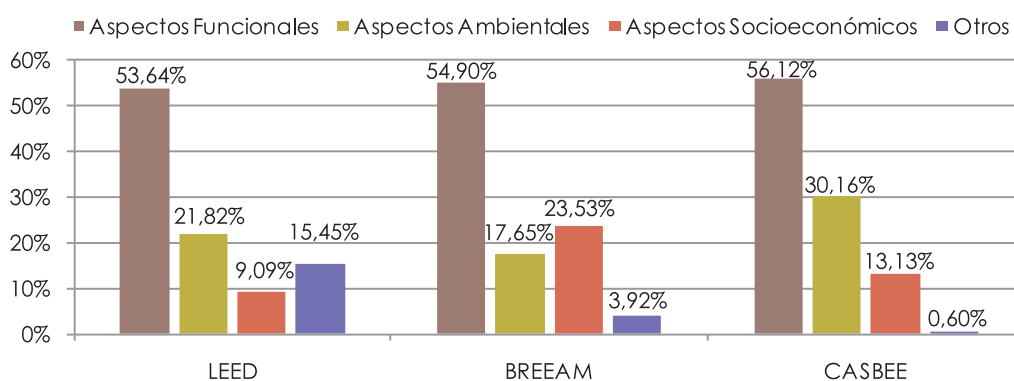


Tabla y gráfico: Pesos aspectos considerados

Finalmente los créditos de carácter socioeconómico identificados en las tres certificaciones repercuten con un 15,25% de media respecto del total de créditos. Sin embargo, se puede verificar un nítido desequilibrio entre las diferentes certificaciones. La certificación BREEAM es la que da más importancia a este aspecto.

LEED for Neighborhood Development

Analizando individualmente las certificaciones se puede observar que LEED dedica muchos más créditos a los aspectos funcionales respecto a otros aspectos, en concreto el 53,65% de los puntos. En cuanto a los aspectos ambientales representan 21,82%, mientras que los aspectos socioeconómicos solo alcanzan el 9,09% del total de puntos del sistema de certificación.

En el grupo "otros" del LEED se encuentran los créditos del sistema que hacen referencia tanto a la certificación de edificios como a los créditos destinados a reconocer otros aspectos, como las estrategias innovadoras no contempladas por el sistema, los créditos denominados de prioridad regional y el crédito de profesional acreditado por LEED.

Estos requerimientos repercuten más que los aspectos socioeconómicos, representan conjuntamente el 15,45% del total los puntos posibles de alcanzar en el sistema.

BREEAM Communities

En la certificación BREEAM más de la mitad de los créditos del sistema estándar de evaluación se relacionan con los aspectos funcionales, representando el 54,90% del total de los créditos.

A continuación se encuentran los créditos relacionados con los aspectos socioeconómicos, con un 23,53% del total de créditos y por último, y en orden de prioridades, se encuentran los créditos del sistema relacionados con los aspectos ambientales, que suman el 17,65% del total de créditos del sistema.

En el grupo "otros" se encuentran únicamente los créditos que hacen referencia a la certificación de edificios, lo que representa el 3,92% de los créditos del sistema.

CASBEE for Urban Development

En la certificación CASBEE también se dedica la mayoría de los puntos a los aspectos funcionales, con 53,11% del total. Seguidamente se dedica 33,16% de los puntos a los aspectos ambientales y por último el 13,13% a los aspectos socioeconómicos.

La gran cantidad de créditos de carácter ambiental en comparación con las otras certificaciones se explica fundamentalmente por la lógica que orienta la certificación CASBEE que establece como objetivo fundamental la verificación de las calidades ambientales del urbanismo y los impactos evitados en comparación con urbanismo estándar.

En el grupo "otros", como la certificación BREEAM, apenas se encuentra el crédito que hace referencia a la certificación, representa menos de 1% de los créditos sistema.

Aspectos funcionales

Las tres certificaciones analizadas dedican más del 50% de los requerimientos a los tres temas generales definidos para el grupo de los aspectos funcionales: la morfología y organización; el metabolismo; y transporte y servicios.

En el gráfico se puede observar que la distribución de los créditos relacionados con los aspectos funcionales se aproximan en las certificaciones BREEAM y CASBEE, sin embargo, la certificación LEED prioriza claramente el tema de la morfología y organización en perjuicio de los otros dos temas generales.

La distribución media, si consideramos las tres certificaciones en conjunto, es bastante equilibrada, los valores encontrados se aproximan, los créditos relacionados con la morfología y organización urbana representan de media 18,68%, los relacionados con el metabolismo 20,82% y los créditos relacionados con los sistemas de transporte y servicios representan de media el 15,39% del total de créditos.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Aspectos Funcionales	53,64%	54,90%	56,12%	54,88%
Morfología y organización	29,09%	15,69%	11,26%	18,68%
Metabolismo	13,64%	21,57%	27,26%	20,82%
Transporte y servicios	10,91%	17,65%	17,60%	15,39%

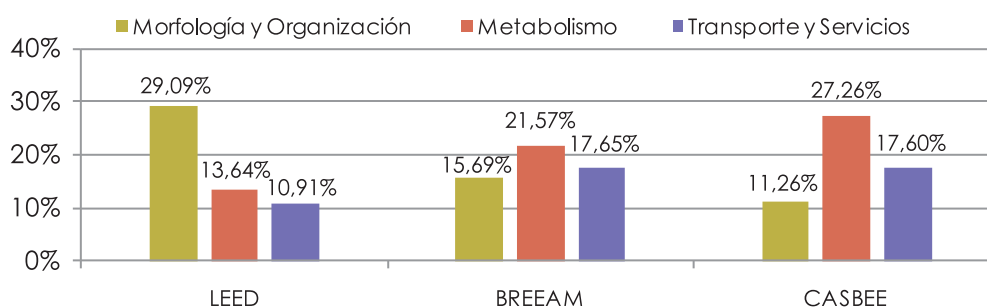


Tabla y gráfico: Pesos Aspectos Funcionales

LEED for Neighborhood Development

La certificación LEED es la que más importancia da al tema de la morfología y organización, dedica 29,09% del total de puntos del sistema, dedica más del doble de puntos a este tema comparado con los otros dos temas generales de carácter funcional, y comparado con las otras dos certificaciones es notable también la diferencia de peso del tema dentro del sistema de evaluación.

El metabolismo y la movilidad repercuten de modo muy similar en la certificación LEED, los créditos dedicados a estos temas representan 13,64% y 10,91% del total de puntos, respectivamente.

BREEAM Communities

La certificación BREEAM se trata de la certificación con distribución más equitativa entre los tres temas considerados, presenta una pequeña diferencia en cuanto al porcentaje de créditos dedicados a cada tema.

Los créditos del sistema relacionados con el metabolismo urbano repercuten en primer lugar con 21,57% del total, en segundo los créditos relacionados con los transportes y servicios representan el 17,65%, y por último los créditos relacionados con la morfología y organización urbana representan 15,69% del total de créditos del sistema.

CASBEE for Urban Development

La certificación CASBEE presenta el mismo orden de prioridades dentro del grupo funcional que la certificación BREEAM, pero con valores no tan parecidos.

Los créditos del sistema relacionados con el metabolismo urbano representan el 27,26% del total de créditos, los relacionados con los transportes y servicios representan el 17,60% y, por último, los créditos relativos a la morfología y organización representan el 11,26% del total de créditos de evaluación.

Morfología y organización

Los requerimientos agrupados en este tema se relacionan fundamentalmente con el proceso de diseño urbano, incluyendo las edificaciones, la compacidad, la proximidad de las actividades cotidianas y los espacios públicos.

En las tres certificaciones analizadas, los requerimientos están relacionados tanto con el diseño urbano y edificaciones, como con la proximidad de las actividades cotidianas. En cuanto a la compacidad, sólo la certificación LEED verifica las densidades de las edificaciones del desarrollo; respecto a la proximidad y accesibilidad de los espacios libres se encuentran requerimientos tanto en la certificación LEED como en la BREEAM.

Los valores medios obtenidos indican una clara prioridad del diseño urbano y edificaciones, con 11% del total de créditos, seguido de la proximidad de las actividades cotidianas, con 4,61%.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Morfología y Organización	29,09%	15,69%	11,26%	18,68%
Diseño urbano y edificaciones	14,55%	9,80%	8,63%	10,99%
Compacidad	5,45%	0,00%	0,00%	1,82%
Proximidad de actividades	7,27%	3,92%	2,63%	4,61%
Espacios libres	1,82%	1,96%	0,00%	1,26%

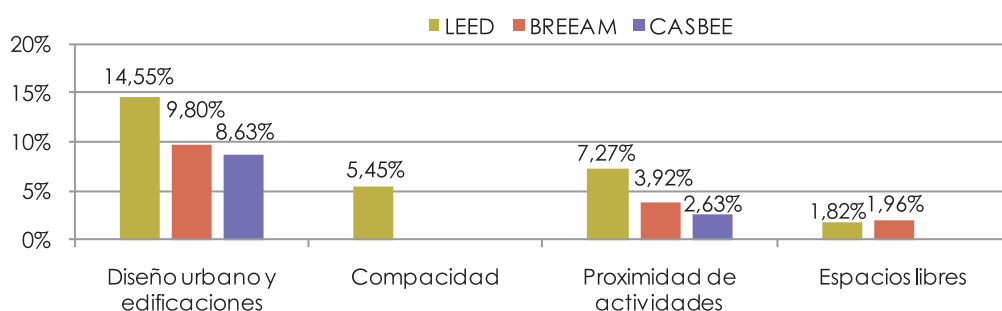


Tabla y gráfico: Pesos tema Morfología y Organización

Diseño urbano y edificaciones

La mayoría de los requerimientos de las tres certificaciones relativos a diseño urbano y edificaciones se relacionan con las estrategias o procedimientos de diseño.

Es notable la importancia que la certificación LEED da a esta temática: el 14,55% de los créditos del sistema de evaluación corresponden a la finalidad, mientras que la certificación BREEAM dedica el 9,80% y la CASBEE el 8,63% del total de los créditos.

Los requerimientos identificados buscan verificar la calidad, accesibilidad y seguridad de los espacios libres y edificaciones, la orientación de las edificaciones y utilización de pautas de diseño.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
NPDc1	Diseño de las calles para la seguridad y confort del peatón – Dimensiones mínimas de las calles y espacios públicos	LEED
NPDc6	Diseño de la red de calles – N.º de cruces de calles en el interior – Conexiones al borde del desarrollo	LEED
NPDc11	Diseño para la accesibilidad universal	LEED
GIBc10	Consideración de la trayectoria solar – Porcentaje de captadores solares orientados a Sur – Porcentaje de fachadas a Sur sombreadas	LEED
COM2	Diseño para la accesibilidad universal	BREEAM
PS9	Diseño para la seguridad – Porcentaje de edificios proyectados según pautas de seguridad	BREEAM
PS10	Diseño activo y vibrante de fachadas – Porcentaje de edificios evaluados según pautas de diseño activo	BREEAM
PS11	Orientación de las fachadas y accesos de los edificios – Porcentaje de fachadas orientadas a la calle	BREEAM
TRA10	Diseño de calles peatonales – Porcentaje mínimo de calles prioritarias al peatón	BREEAM
Q1,1,1	Diseño de espacios abiertos para la ventilación – Porcentaje de espacios abiertos	CASBEE
Q1,2,1	Consideración de la topografía y las sombras proyectadas	CASBEE
Q2,4,2	Diseño de espacios de refugio contra incendios	CASBEE
Q2,4,3	Diseño y proximidad de las rutas de evacuación	CASBEE
Q2,4,4	Diseño e iluminación del espacio exterior para la seguridad	CASBEE
Q2,6,1	Diseño para la accesibilidad universal	CASBEE
Q1,5,3	Cálculo de la trayectoria solar para verificar sombras	CASBEE

Tabla requerimientos: Diseño urbano y edificaciones

Compacidad

Solo la certificación LEED aborda la compacidad del objeto evaluado, dedicando un 5,45% de la cantidad total de puntos del sistema para densidad de las edificaciones. Además, la compacidad también esta citada en uno de los prerrequisitos del sistema (NPDp2), sin embargo el valor mínimo de referencia exigido para certificar un desarrollo urbano no sobrepasa las 25 residencias/ha.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
NPD p2	Compacidad del desarrollo (Prerrequisito) – Densidad mínima de 17 o 25 viviendas/ha según distancia al transporte público	LEED
NPDc2	Compacidad del desarrollo – Densidad entre 25 y 155,7 viviendas/ha	LEED

Tabla requerimientos: Compacidad

Actividades equipamientos y servicios

Las tres certificaciones verifican la proximidad de servicios, actividades o equipamientos de uso cotidiano. Sin embargo, los indicadores y valores de referencia utilizados para verificar estos servicios y la correspondiente diversidad de usos varían.

La certificación LEED es la que más importancia dedica al tema, 7,27% de los puntos posibles a alcanzar en el sistema están relacionados con la proximidad de las actividades. En la tabla inferior se pueden verificar algunas de las actividades citadas por las certificaciones.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
SLLc5	Proximidad entre vivienda y puestos de trabajo – Porcentaje de residencias próximas a puestos de trabajo	LEED
NPDc3	Proximidad de servicios y equipamientos de uso cotidiano – Porcentaje de residencias próximas a actividades especificadas	LEED
NPDc15	Proximidad y accesibilidad a escuelas – Porcentaje de residencias próximas a escuelas	LEED
TRA2	Proximidad del centro urbano o del servicio de transporte	BREEAM
TRA4	Proximidad a servicios y equipamientos cotidianos	BREEAM
Q2,5,1	Proximidad a servicios y usos cotidianos	CASBEE
Q2,5,2	Proximidad a los servicios médicos	CASBEE
Q2,5,3	Proximidad a escuelas y equipamientos culturales	CASBEE

Tabla requerimientos: Proximidad de actividades

Espacios libres

En las certificaciones LEED y BREEAM la proximidad de espacios libres son verificados, las dos certificaciones dedican la misma importancia, menos del 2% del total de créditos o puntos en el caso del LEED.

Además de la proximidad de los espacios, LEED establece dimensiones mínimas para los espacios públicos, como plazas y parques, que varían en función del tamaño del desarrollo urbano.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
NPDc9	Acceso a espacio cívico y público – Distancia entre espacios públicos y edificaciones – Dimensiones de los espacios públicos	LEED
NPDc10	Acceso a servicios de recreo – Porcentaje de edificios próximos a espacios de recreación	LEED
PS6	Acceso a espacios abiertos – Porcentaje de edificaciones próximas a espacios verdes	BREEAM

Tabla requerimientos: Espacios libres

Metabolismo

En las tres certificaciones analizadas son verificados requerimientos relacionados tanto con los recursos básicos del metabolismo urbano (energía, agua y materiales) como con los residuos sólidos generados.

Las dos certificaciones LEED y CASBEE dedican créditos a la polución y gestión de los impactos de la construcción y únicamente la certificación LEED dedica créditos a la producción de alimentos en el desarrollo.

Los valores medios de los aspectos considerados en las tres certificaciones otorgan una mayor importancia a los recursos energéticos (6,69% de los créditos), y en orden decreciente al agua, (5,94%), materiales (3,89%) y residuos (1,83%).

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Metabolismo	13,64%	21,57%	27,26%	20,82%
Energía	5,45%	5,88%	8,73%	6,69%
Agua	3,64%	7,84%	6,33%	5,94%
Materiales	1,82%	5,88%	3,98%	3,89%
Residuos sólidos	0,91%	1,96%	2,63%	1,83%
Gestión de impactos	0,91%	0,00%	5,60%	2,17%
Producción	0,91%	0,00%	0,00%	0,30%

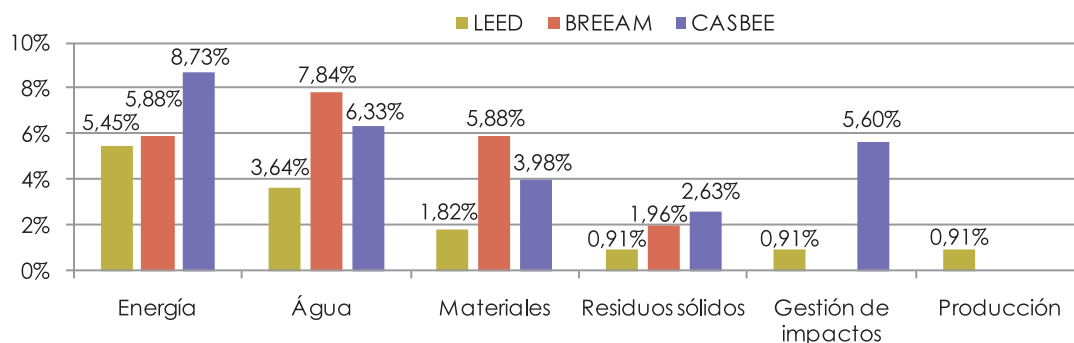


Tabla y gráfico: Pesos tema Metabolismo

Las certificaciones LEED y CASBEE dedican la misma proporción de créditos para los tres aspectos mencionados, con el correspondiente grado de importancia de los valores medios encontrados. Sin embargo, se puede observar que la certificación BREEAM dedica más créditos a los aspectos del agua, y la misma cantidad de créditos para la energía y los materiales.

Energía

Los requerimientos relacionados con la energía se orientan básicamente a verificar las estrategias previstas o implementadas, con la finalidad de reducir el consumo energético del desarrollo urbano y prever la utilización de energías renovables para cubrir las necesidades de consumo.

La certificación CASBEE es la que más importancia dedica a los aspectos energéticos del desarrollo urbano con 8,73% de los créditos. LEED y BREEAM dedican prácticamente la misma cantidad de puntos y créditos, 5,45% y 5,88% del total respectivamente.

A pesar de dedicar una importante cantidad de los créditos del sistema al tema energético, ninguna de las certificaciones establece limitaciones para el consumo, si acaso definen estrategias de ahorro que deben ser implementadas o valores mínimos de ahorro respecto a consumos estándares establecidos para el tipo de uso.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBc11	Energías renovables a escala local – Porcentaje de la producción respecto al coste energético anual	LEED
GIBc12	Sistema urbano de climatización (DHC) – Porcentaje del consumo en climatización proveniente de sistemas urbanos	LEED
GIBc13	Eficiencia energética de las infraestructuras – Porcentaje de ahorro respecto al consumo estándar	LEED
CE5	Estrategias de diseño y gestión para reducir la demanda energética del desarrollo urbano	BREEAM
CE6	Energías renovables – Porcentaje de la demanda cubierta con energías renovables	BREEAM
CE7	Energías renovables futuras – Porcentaje de edificaciones adaptadas para futuras instalaciones solares	BREEAM
L2,6,1	Reducción del consumo de energía eléctrica con red local de energía renovable	CASBEE
L2,6,2	Medidas de ajuste de la carga de la corriente eléctrica de la red	CASBEE
L2,6,3	Red local de sistemas de alta eficiencia	CASBEE
L3,2,3	Estrategias y actividades de ahorro energético en la construcción	CASBEE
L3,4,1	Sistema de supervisión y gestión para reducción del consumo energético	CASBEE

Tabla requerimientos: Energía

Agua

En este aspecto se considera todo el ciclo del agua, incluidas las aguas residuales y subterráneas. Las tres certificaciones dedican considerables cantidades de créditos al tema del agua, si bien la certificación BREEAM es la que más créditos dedica, con el 7,84% de los créditos del sistema, y LEED es la que menos, un 3,64% del total.

Los requerimientos encontrados relacionados con el tema se orientan básicamente a verificar las estrategias reconocidas que reducen el consumo del agua respecto a los consumos estándares establecidos para usos urbanos. Igualmente, en relación al tema de la energía, ninguna de las certificaciones establece limitaciones para el consumo o cierre del ciclo del recurso, y en cuanto a valores de referencia, LEED y BREEAM solo establecen mínimos de ahorro, reaprovechamiento mínimo del agua de lluvia o reducción de las aguas residuales.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBc3	Eficiencia hídrica en la edificación – Porcentaje de reducción del consumo respecto al consumo estándar	LEED
GIBc4	Eficiencia hídrica para riego – Porcentaje de reducción del consumo respecto al consumo estándar	LEED
GIBc14	Gestión de aguas residuales – Porcentaje de reducción del volumen respecto al consumo estándar	LEED
CE3	Gestión del agua de lluvia – Porcentaje de cubiertas captadoras del agua de lluvia o verde	BREEAM
CE9	Gestión para reducción del consumo del agua – Porcentaje de sanitarios con reciclaje de agua de lluvia	BREEAM
RES5	Plan de gestión eficiente y estrategias de ahorro para el consumo del agua	BREEAM
RES6	Estrategias de prevención de la polución del agua subterránea	BREEAM
Q1,3,3	Sistemas de purificación mecánica y naturales para la calidad del agua	CASBEE
L1,2,2	Limitación del bombeo de agua subterránea	CASBEE
L2,1,1	Reducción del consumo con el uso del agua de lluvia	CASBEE
L2,1,2	Reducción del consumo con sistemas de separación y reutilización del agua gris	CASBEE
L2,3,1	Tratamientos de alto nivel para las aguas residuales	CASBEE
L2,3,2	Utilización de tanques de descarga del agua residual	CASBEE

Tabla requerimientos: Agua

Materiales

En cuanto a los materiales, las tres certificaciones dedican créditos a verificar la reutilización de materiales o utilización de materiales reciclados. Además, BREEAM dedica un criterio a verificar la utilización de materiales provenientes de la localidad del desarrollo, y CASBEE dedica un crédito a verificar la reducción en la utilización de materiales que tienen impacto en la salud.

Igualmente a los otros recursos analizados (energía y agua), ninguna de las certificaciones impone limitaciones en la utilización de los materiales, definen únicamente valores mínimos que deben ser atendidos para alcanzar los créditos dedicados al tema.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBc5	Reutilización de edificios existentes – Porcentaje estructuras y fachadas de edificios rehabilitados	LEED
GIBc15	Contenidos reciclados en la infraestructura – Porcentaje de materiales reciclados para las infraestructuras	LEED
RES1	Materiales de menor impacto ambiental – Porcentaje de materiales con alto grado en el <i>Green Guide to Specification</i>	BREEAM
RES2	Utilización de material a escala local – Porcentaje de materiales provenientes de fuentes a escala local	BREEAM
RES3	Materiales reciclados para construcción de carreteras/calles – Porcentaje de la masa material de con contenido reciclado o recuperado	BREEAM
L3,2,2	Reducción de productos para la construcción con la reutilización y reciclaje	CASBEE
L3,2,5	Utilización de materiales reciclados y con bajo impacto ambiental	CASBEE
L3,2,6	Reducción de uso de materiales que afectan la salud	CASBEE

Tabla requerimientos: Materiales

Residuos sólidos

Las tres certificaciones dedican créditos al tema de los residuos sólidos. CASBEE es la que más importancia dedica al tema, con el 2,63% de los créditos del sistema.

Los requerimientos identificados en materia de residuos simplemente verifican la previsión de gestión de los residuos e instalaciones. BREEAM y CASBEE verifican, además, la implementación del compost para recuperar la materia orgánica en forma de abono.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBc16	Infraestructura de gestión de residuos sólidos – Dotación y distancias de los equipamiento para colecta y gestión de volumen mínimo de escombros de construcción	LEED
RES4	Gestión de la materia orgánica e instalaciones para compost y disposición del abono a la comunidad	BREEAM
L2,4,1	Gestión de los residuos con centros de almacenaje en los edificios e instalaciones colectivas para gestión	CASBEE
L2,4,2	Instalación para facilitar la reducción del volumen y peso de los residuos y emplear compost	CASBEE
L2,4,3	Promover el reciclaje con la clasificación, tratamiento y disposición de los residuos	CASBEE

Tabla requerimientos: Residuos sólidos

Gestión de impactos

En este tema han sido incluidos los requerimientos que tienen como objetivo específico verificar las estrategias para minimizar directamente el impacto de la contaminación y polución generadas por las actividades de construcción y uso, y que no encajan en los temas definidos anteriormente para el metabolismo.

La certificación CASBEE dedica varios requerimientos que verifican la implementación de medidas para reducir la polución del aire y los impactos ambientales. Representan en total el 5,6% de los créditos del sistema.

La certificación LEED dedica un crédito para verificar las estrategias adoptadas para minimizar los impactos de la construcción del urbanismo. Además, uno de los doce prerrequisitos del sistema (GIBp4) verifica implementar estrategias de control de la polución y realización de plan de prevención.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBc7	Estrategias para limitar los impactos de la urbanización	LEED
L1,3,1	Reducción de la polución del aire – Porcentaje de reducción, respecto a valores estándares	CASBEE
L1,3,3	Purificación del aire atmosférico – Porcentaje de áreas verdes con capacidad purificadora – Porcentaje de árboles con capacidad purificadora	CASBEE
L3,2,4	Estrategias para reducción del impacto de la construcción	CASBEE
Q1,2,3	Prevención de la contaminación del suelo	CASBEE
L1,2,1	Estrategias de prevención de la erosión del suelo y contaminación	CASBEE

Tabla requerimientos: Gestión de impactos

Transporte y servicios

Las certificaciones BREEAM y CASBEE dedican prácticamente la misma cantidad de créditos a los servicios de transporte y técnicos a escala local, poco más del 17% del total de créditos. LEED dedica algo menos, 10,91%, y la media entre las tres certificaciones es de 15,39%.

Entre los cuatro temas específicos identificados: transporte público, transporte en bicicleta, aparcamiento y servicios técnicos e infraestructuras, el transporte público es el único abordado por las tres certificaciones.

Además, se trata del aspecto de mayor importancia en las tres certificaciones dentro del tema de los transportes y servicios. Las tres certificaciones analizadas dedican aproximadamente la misma cantidad de créditos, con un media del 8,80% del total.

Las certificaciones LEED y BREEAM abordan además el transporte en bicicleta y los aparcamientos del ámbito. BREEAM y CASBEE dedican también créditos a los servicios técnicos e infraestructuras.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Transporte y Servicios	10,91%	17,65%	17,60%	15,39%
Transporte público	9,09%	7,84%	9,48%	8,80%
Transporte en bicicleta	0,91%	3,92%	0,00%	1,61%
Aparcamiento	0,91%	3,92%	0,00%	1,61%
Servicios e infraestructuras	0,00%	1,96%	8,13%	4,02%

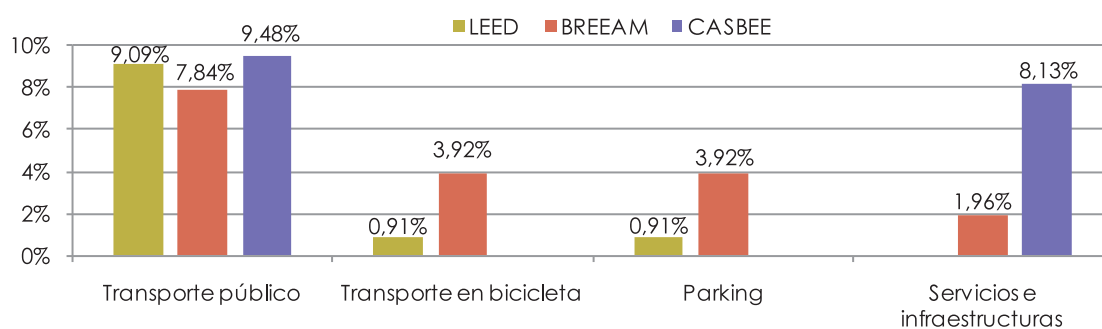


Tabla y gráfico: Pesos tema Transporte y Servicios

Transporte público

Los requerimientos relacionados con el transporte público son muy diversos, y pueden abordar desde la proximidad de las paradas, el planeamiento para atender la demanda incrementada por la nueva urbanización y reducir la dependencia del coche privado, hasta la seguridad, confort, información y comunicación del sistema a los usuarios.

La mayoría de los requerimientos identificados determinan la realización de diagnósticos y planes para la gestión del transporte y disminución del uso del vehículo privado. Apenas un requerimiento de la certificación LEED establece valores de referencia para la proximidad entre el transporte público y las edificaciones.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
SLLc3	Proximidad al transporte público – Porcentaje de edificios próximos al transporte público	LEED
NPDc7	Planeamiento de la movilidad para atender a la demanda y prever plan de comunicación	LEED
NPDc8	Plan de gestión y estrategias para reducir la dependencia del coche	LEED
TRA1	Accesibilidad al transporte público, verificar y ajustar la capacidad de los medios de transporte	BREEAM
TRA3	Servicios de transporte y refugios con capacidad suficiente, con sistemas de seguridad e información al usuario	BREEAM
TRA7	Diagnóstico y planeamiento de alternativas para el coche privado como "Car Clubs"	BREEAM
TRA11	Evaluación y plan de gestión del impacto de la infraestructura de transporte	BREEAM
Q2,3,1	Capacidad suficiente de los sistemas de transporte, control del volumen y calidad transporte	CASBEE
Q2,3,2	Accesibilidad y seguridad para el usuario	CASBEE
L1,3,2	Introducción de medios de transporte con energía limpia	CASBEE
L2,5,2	Eficiencia en el transporte con planeamiento del tránsito local	CASBEE
L3,3,1	Coordinación con administración para elaboración de los planes de transporte	CASBEE
L3,3,2	Gestión de la demanda de transporte público	CASBEE
L2,5,1	Planeamiento para la reducción del tráfico	CASBEE

Tabla requerimientos: Transporte Público

Transporte en bicicleta

Los requerimientos dedicados al carril bici en las certificaciones LEED y BREEAM buscan verificar la dotación, el diseño de la red y las conexiones con actividades y otros modos de transporte.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
SLLc3	Proximidad al transporte público – Porcentaje de edificios próximos al transporte público	LEED
SLLc4	Red de carril bici y almacenaje – Dotación mínima para la red y conexión entre las residencias y actividades cotidianas	LEED
TRA5	Diseño efectivo, seguro y accesible del carril bici	BREEAM
TRA6	Diagnóstico y planeamiento de los servicios y seguridad, conexiones con los diferentes modos de transporte	BREEAM

Tabla requerimientos: Transporte en bicicleta

Aparcamiento

Los requerimientos identificados incluyen estrategias para reducir las superficies de suelo dedicada al aparcamiento de coches.

La certificación LEED dedica apenas el 0,91% del total de los créditos al tema, sin embargo propone la limitación tanto para la superficie total de aparcamiento como para el área destinada a plazas individuales. Por otro lado la certificación BREEAM dedica el 3,92% de los créditos al tema, verifica las estrategias adoptadas para reducir el área de aparcamiento y propone el uso flexible de parte de la superficie.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
NPDc5	Reducción del área de aparcamiento – Superficie destinada a aparcamientos – Superficie destinada a plazas individuales y compartidas	LEED
TRA8	Aparcamiento flexible – Superficie de aparcamiento destinada a usos flexibles	BREEAM
TRA9	Medidas para reducción del área de aparcamiento	BREEAM

Tabla requerimientos: Aparcamiento

Servicios e infraestructuras

Respecto a los servicios e infraestructuras del ámbito, la certificación CASBEE dedica el 8,13% de los créditos al tema y la BREEAM solo un requerimiento. Los requerimientos verifican principalmente la previsión o implementación de servicios técnicos de telecomunicaciones e infraestructuras sociales para el ámbito de estudio.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
CE8	Servicios y comunicación, accesibilidad – Puntos de acceso y adaptación para futuras instalaciones	BREEAM
Q2,1,2	Flexibilidad frente a la demanda con margen de suministro e innovaciones técnicas en los sistemas	CASBEE
Q2,2,1	Asegurar los sistemas de información sin interrupciones con conexiones de telecomunicaciones	CASBEE
Q2,2,2	Flexibilidad frente a la demanda y innovaciones técnicas en los sistemas de información	CASBEE
Q2,2,3	Accesibilidad a los sistemas de comunicación, internet, móvil y televisión digital	CASBEE
Q3,2,1	Contribución para las infraestructuras de interés social	CASBEE

Tabla requerimientos: Servicios e infraestructuras

Aspectos ambientales

Las tres certificaciones analizadas dedican créditos a los tres temas generales definidos para el grupo de los aspectos ambientales: el territorio, la biodiversidad y la calidad ambiental.

Se puede observar en el gráfico que la distribución de los créditos entre los tres temas varía mucho según la certificación: LEED dedica mayor importancia al territorio, el 11,82% del total de créditos, incluidos los requerimientos que verifican la localización y uso del suelo; CASBEE prioriza la calidad ambiental del ámbito, con el 22,95% de los créditos del sistema; BREEAM dedica la misma cantidad de créditos a los tres temas definidos para el aspecto ambiental, el 5,88% a cada uno.

Los valores medios obtenidos determinan una mayor importancia de la calidad ambiental (12,04%). Sin embargo, este valor resulta determinado por el gran peso que tiene el tema en la certificación CASBEE.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Aspectos Ambientales	21,82%	17,65%	32,00%	23,82%
Territorio	11,82%	5,88%	1,17%	6,29%
Biodiversidad	2,73%	5,88%	7,88%	5,49%
Calidad Ambiental	7,27%	5,88%	22,95%	12,04%
Otros	78,18%	82,35%	68,00%	76,18%

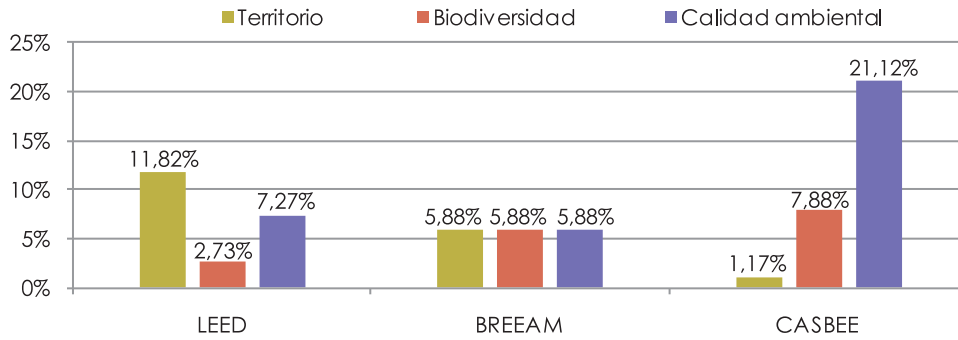


Tabla y gráfico: Pesos Aspectos Ambientales

Territorio

En las tres certificaciones analizadas se identifican requerimientos relacionados con el tema del territorio. Hacen referencia a la localización del desarrollo, la ocupación y uso del suelo.

LEED es quien más importancia confiere a este tema, casi el 12% de los puntos del sistema. Además, esta certificación también aborda el tema en los prerrequisitos y define opciones de localización que deben ser atendidas para certificar un objeto urbano.

La certificación BREEAM dedica tres créditos del sistema para la localización y uso eficiente del suelo, los requerimientos identificados representan el 5,88% de los créditos del sistema.

La conservación del suelo es el único requerimiento que está dedicada CASBEE, lo que tan sólo supone el 1,17% de los créditos.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Localización y uso del suelo	11,82%	5,88%	1,17%	6,29%

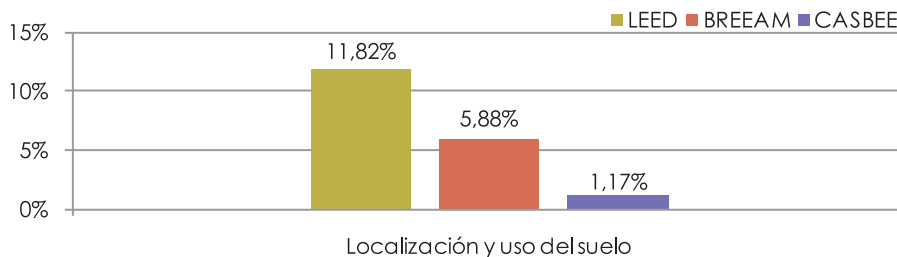


Tabla y gráfico: Pesos tema Territorio

Localización y usos del suelo

Los requerimientos encontrados establecen opciones de localización con el objetivo de minimizar el consumo de suelo productivo, priorizando la urbanización en suelo previamente urbanizado o degradado/contaminado para la revitalización.

La certificación BREEM determina además el requerimiento de investigar las necesidades de ocupación para justificar la superficie ocupada por el desarrollo.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
SLLc1	Opciones de localización prioritarias	LEED
SLLc2	Localización en áreas degradadas para recuperación	LEED
SLLc6	Estrategias de protección del suelo	LEED
PS1	Localización en espacio previamente desarrollado o en zona degradada/contaminada; necesidades de ocupación investigadas	BREEAM
PS2	Localización en suelo previamente urbanizado	BREEAM
PS3	Uso eficiente del suelo con utilización de edificios existentes	BREEAM
Q1,2,2	Conservación del suelo; localización previamente urbanizada y conservación de terrenos de alta productividad	CASBEE

Tabla requerimientos: Territorio

Biodiversidad

Las tres certificaciones disponen de requerimientos relativos a la biodiversidad, si bien repercuten muy poco en el total de créditos de los sistemas de evaluación, con una media de apenas 5,11%.

La certificación CASBEE es la que más créditos dedica al tema, el 6,71% del total de créditos del sistema. Además, es la única certificación que aborda la conservación de los hábitats y recursos naturales y tiene en cuenta las áreas verdes dedicadas a la calidad ambiental del ámbito.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Biodiversidad	2,73%	5,88%	6,71%	5,11%
Áreas verdes	0,00%	0,00%	3,50%	1,17%
Hábitats naturales	2,73%	5,88%	3,21%	3,94%

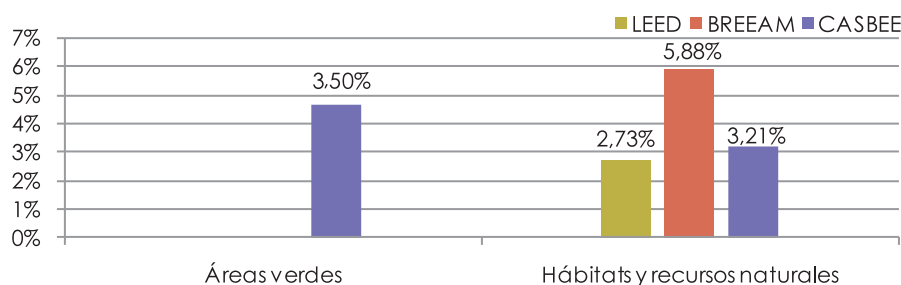


Tabla y gráfico: Pesos tema Biodiversidad

Áreas verdes

La certificación CASBEE verifica en varios requerimientos las áreas verdes previstas en proyecto o existentes, alcanzando el 3,5% del total de créditos del sistema.

Se observan requerimientos que verifican directamente la superficie total de áreas verdes en el ámbito, además de la formación de redes para el incremento de los ecosistemas naturales y la provisión de espacios verdes con la finalidad de colaborar para una mejor calidad del aire y minimizar los impactos generales.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
Q1,4,2	Conservación y regeneración de los recursos naturales – Superficie total destinada a los espacios verdes, incluyendo techos y muros verdes	CASBEE
Q1,4,3	Red de espacios verdes	CASBEE
Q1,5,1	Espacios verdes que garanticen buena calidad del aire y que minimicen los impactos acústicos y vibraciones	CASBEE

Tabla requerimientos: Áreas verdes

Hábitats naturales

Las tres certificaciones verifican las estrategias relacionadas con los hábitats y recursos naturales del ámbito de estudio. La certificación BREEAM es la que más créditos dedica al tema, el 5,88% del total.

Los requerimientos verifican básicamente las estrategias previstas para la conservación de los hábitats, como la realización de diagnósticos y planes para la gestión y conservación, la utilización de vegetación autóctona y el incremento de los ecosistemas y biodiversidad del ámbito a certificar.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
SLLc7	Diagnóstico y plan para conservación del hábitat natural	LEED
SLLc8	Restauración de hábitats, recursos hídricos y vegetación autóctona	LEED
SLLc9	Plan de gestión a largo plazo del medio natural	LEED
ECO1	Diagnóstico y planeamiento para la conservación e incremento de la biodiversidad	BREEAM
ECO2	Certificado que atestigüe el mantenimiento o incremento de los hábitats naturales y de la biodiversidad	BREEAM
ECO3	Vegetación Autóctona – Porcentaje de vegetación autóctona especificada en proyecto	BREEAM
Q1,3,1	Conservación de los recursos hídricos del ámbito a certificar	CASBEE
Q1,3,2	Conservación de los acuíferos y consideración del ciclo hidrológico	CASBEE
Q1,4,1	Investigación de las posibilidades de potenciación del ecosistema	CASBEE
Q1,4,4	Promover hábitat para flora y fauna, reducción del impacto artificial en los hábitats con plan de vegetación, diseño de espacios permeables y fáciles para la vida de organismos	CASBEE

Tabla requerimientos: Hábitats naturales

Calidad ambiental

Entre los temas definidos para la organización y análisis, la calidad ambiental repercute con una media del 11,42% del total de créditos, pero el valor encontrado es determinado fundamentalmente por la gran importancia que la certificación CASBEE otorga al tema.

Los requerimientos agrupados en este tema se relacionan con el control de las variables físicas del ámbito de certificación, el confort térmico, lumínico y acústico y la contaminación lumínica.

En las tres certificaciones se encuentran requerimientos relacionados tanto con el control de las variables, como con el confort térmico del espacio urbano. La certificación LEED aborda también la contaminación lumínica. La certificación CASBEE recoge la calidad lumínica de los espacios exteriores y el confort acústico, además de la contaminación lumínica.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Calidad ambiental	7,27%	5,88%	21,12%	11,42%
Control de las variables	3,64%	3,92%	10,06%	5,87%
Confort térmico	2,73%	1,96%	5,08%	3,25%
Confort y contaminación lumínica	0,91%	0,00%	4,81%	1,91%
Confort acústico	0,00%	0,00%	1,17%	0,39%

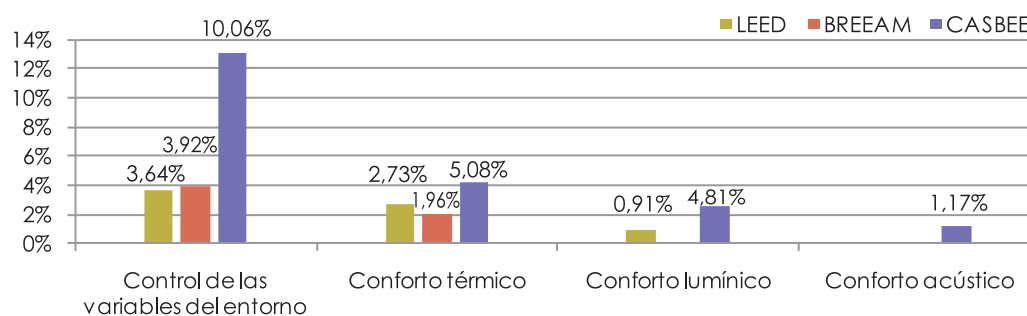


Tabla y gráfico: Pesos tema Calidad ambiental

Control de las variables del entorno

La certificación CASBEE dedica una importante cantidad de créditos del sistema a las estrategias de control de varios aspectos físicos. De hecho, uno de sus propósitos fundamentales es verificar la calidad ambiental y la reducción de impactos en el ámbito de certificación. Dedicó más del 10,06% del total de créditos del sistema de evaluación.

En los requerimientos identificados que se relacionan con el control de las variables físicas del entorno se verifica el control de las lluvias para evitar inundaciones. Es común a las tres certificaciones, mientras CASBEE verifica además la consideración de peligros naturales diversos, el control de olor y los vientos fuertes.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBc8	Plan de gestión y retención del agua para reducir los riesgos de inundaciones	LEED
CE1	Verificación y comprobación que el ámbito a certificar no es vulnerable a inundaciones o realizar plan gestión en caso de que sea vulnerable	BREEAM
CE2	Verificación y comprobación que el ámbito a certificar es capaz de retener el agua de lluvia	BREEAM
L1,4,3	Reducción del impacto del olor considerando la fuente	CASBEE
Q1,5,2	Consideración de los vientos fuertes para el diseño y barreras de vientos para minimizar los disturbios	CASBEE
Q2,4,1	Comprensión y consideración de los peligros naturales	CASBEE
L2,2,1	Estrategias para reducir la descarga del agua de lluvia	CASBEE
L2,2,2	Reducción del impacto de las inundaciones	CASBEE
L1,5,1	Reducción del peligro ocasionado por el viento	CASBEE

Tabla requerimientos: Control de variables

Confort térmico

Este tema comprende los requerimientos relacionados directamente con el confort térmico del espacio urbano. Las tres certificaciones dedican créditos a las estrategias implementadas para reducir el fenómeno de la isla de calor en el espacio construido.

La certificación CASBEE es la que más créditos dedica, el 5,08% del total. Además de las estrategias de diseño —que también verifican LEED y BREEAM— aborda la consideración y reducción del calor residual de las instalaciones y edificaciones, así como la posición de las salidas de aire caliente de estas en el espacio exterior.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
NPDc14	Sombras en las aceras para el confort térmico – Superficie de aceras con arbolado o sombras proyectadas por elementos diversos	LEED
GIBc9	Reducción de la isla de calor – Porcentaje de cubiertas con materiales de baja emisividad, reflectantes o cubiertas verdes	LEED
CE4	Estrategias de diseño para reducción de la isla de calor	BREEAM
Q1,1,2	Diseño de elementos de sombra en los espacios abiertos para el confort en verano	CASBEE
Q1,1,3	Estrategias de diseño para mitigar las islas de calor, con espacios verdes, muros verdes e utilización del agua	CASBEE
Q1,1,4	Considerar la altura de las salidas de aire caliente de las instalaciones	CASBEE
L1,1,2	Consideración para los materiales de pavimentación para mantener la permeabilidad de suelo para el confort térmico	CASBE
L1,1,4	Reducción del calor residual de las instalaciones y edificios	CASBEE

Tabla requerimientos: Confort térmico

Confort y contaminación lumínica

El tema específico de la iluminación es abordado por las certificaciones LEED y CASBEE. La primera dedica menos de 1% del total de créditos del sistema y apenas verifica las estrategias para reducción de la contaminación lumínica.

La segunda dedica el 5,08% del total de créditos y verifica además el confort lumínico en el espacio exterior, con aspectos como la obstrucción de la luz solar y la reducción de la reflexión de la luz por los materiales.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBc17	Reducción de la contaminación lumínica	LEED
L1,5,2	Reducción de la obstrucción de la luz solar para confort lumínico	CASBEE
L1,6,1	Reducción de la contaminación lumínica por los aparatos de iluminación y publicidad	CASBEE
L1,6,2	Reducción de la reflexión de la luz solar por los materiales de fachada y espacios libres	CASBEE

Tabla requerimientos: Confort y contaminación lumínica

Confort acústico

En cuanto al confort acústico, únicamente la certificación CASBEE establece requerimientos pero que representan sólo un 1,17% del total de créditos del sistema de evaluación.

Éstos verifican las medidas para reducir el impacto del ruido y propone incluso limitaciones para los niveles de ruido durante el día o la noche.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
L1,4,1	Reducción del impacto acústico dentro y fuera del desarrollo	CASBEE
L1,4,2	Reducción del impacto de las vibraciones	CASBEE

Tabla requerimientos: Confort acústico

Aspectos socioeconómicos

Las tres certificaciones analizadas dedican, de media, poco más del 15% de los créditos a aspectos socioeconómicos. Sin embargo, se verifica una gran diferencia en cuanto al peso del tema entre las tres certificaciones.

La certificación BREEAM dedica una importante cantidad de créditos del sistema a los aspectos socioeconómicos, casi una cuarta parte del total de créditos del sistema de evaluación. Además, es la única certificación que dedica créditos a los dos temas generales definidos: cohesión y contexto y el tema de la economía local.

La certificación LEED solo dedica el 9,09% de los créditos a los aspectos de carácter socioeconómico, mientras que la certificación CASBEE un poco más, el 13,13% del total de créditos.

LEED y CASBEE establecen requerimientos que específicamente se dedican a verificar las consideraciones del contexto local y las estrategias que colaboran para la cohesión social.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Aspectos Socioeconómicos	9,09%	23,53%	13,13%	15,25%
Cohesión y Contexto	9,09%	13,73%	13,13%	11,98%
Economía local	0,00%	9,80%	0,00%	3,27%
Otros	90,91%	76,47%	86,88%	84,75%

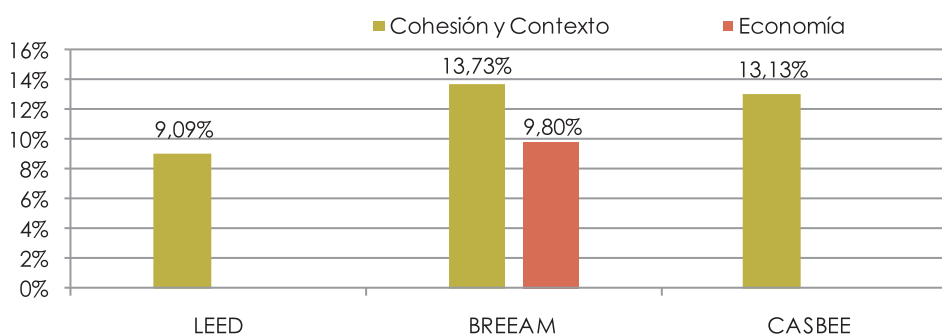


Tabla y gráfico: Pesos Aspectos Socioeconómicos

Cohesión y contexto

En el grupo de la cohesión social y contexto se encuentran los requerimientos relacionados específicamente con la participación, la gestión local e información, el patrimonio y la inclusión social.

Entre los cuatro temas específicos abordados en los requerimientos de los sistemas de certificación se observa, a partir de la media, una mayor cantidad de créditos dedicados al contexto y patrimonio, con el 3,61%. Después la inclusión social (2,77%), la gestión e información en tercer lugar (2,56%) y por último el tema del patrimonio (2,54%).

Sin embargo, cuando se compara el porcentaje de créditos dedicados a los temas para cada certificación, se observa que LEED dedica muchos más créditos al tema de la inclusión social (con más del 6% del total de los créditos), la certificación CASBEE muchos más créditos al contexto y patrimonio, y BREEAM dedica un porcentaje de créditos muy semejantes a tres de los cuatro temas específicos identificados, excepto la inclusión social.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Cohesión y Contexto	9,09%	13,73%	11,63%	11,48%
Participación	1,82%	3,92%	1,88%	2,54%
Gestión e Información	0,00%	3,92%	3,75%	2,56%
Contexto y patrimonio	0,91%	3,92%	6,00%	3,61%
Inclusión social	6,36%	1,96%	0,00%	2,77%

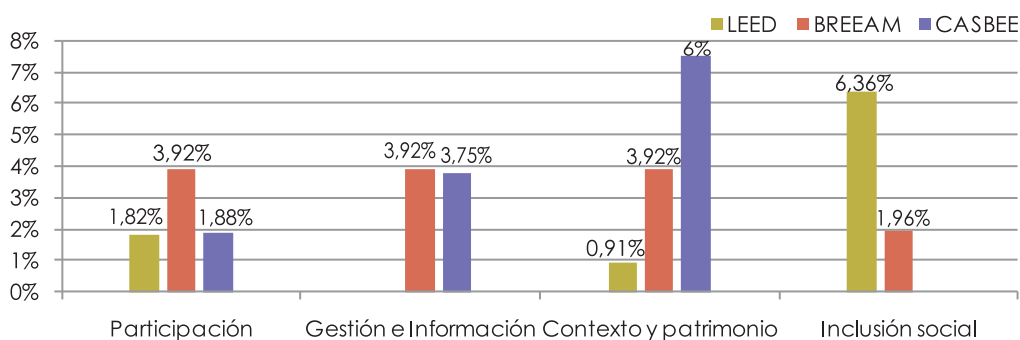


Tabla y gráfico: Pesos tema Cohesión y Contexto

Participación

La certificación BREEAM es la que más dedica créditos para el tema específico de la participación, con el 3,92% del total, verifica la realización de procesos participativos y la consideración de las necesidades en el planeamiento del desarrollo urbano.

La certificación LEED dedica solo un 1,82% del total de créditos del sistema al tema, verifica la previsión o la realización de actividades participativas durante el proceso de planeamiento del desarrollo, y la certificación CASBEE verifica también las oportunidades de crecimiento de las personas.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
NPDc12	Actividades para participación de la comunidad en el proceso de planeamiento	LEED
PS7	Consulta y consideración de las necesidades de las personas en el diseño	BREEAM
COM1	Consulta y consideración en el diseño de las necesidades de la comunidad y procesos participativos	BREEAM
Q3,3,2	Creación de oportunidades para el ámbito público	CASBEE

Tabla requerimientos: Participación

Gestión e información

En las certificaciones BREEAM y CASBEE han sido encontrados requerimientos que buscan estimular un sentido de propiedad por medio de los servicios de gestión e información.

En la certificación BREEAM, dos requerimientos que verifican el establecimiento de guías para los usuarios y acciones para facilitar a gestión local para las personas, representan el 3,92% del total de los créditos. CASBEE solamente verifica la previsión de sistemas de gestión y supervisión local.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
COM3	Guía para el usuario e informaciones a la comunidad	BREEAM
COM4	Acciones que faciliten la gestión del desarrollo a la comunidad	BREEAM
L3,4,2	Sistema de supervisión y gestión para la conservación del entorno a certificar	CASBEE

Tabla requerimientos: Gestión e información

Contexto y patrimonio

En cuanto al contexto, la certificación CASBEE es la que más importancia da al tema. Dedicar el 6% del total de créditos y verifica la consideración y formación del contexto del ámbito a certificar y la consideración y conservación del patrimonio local y del entorno.

Los requerimientos de la certificación BREEAM relacionados con el tema representan el 3,92% del total y verifican la consideración del paisaje, del contexto y necesidades del ámbito a certificar para el diseño. La certificación LEED apenas verifica la preservación del patrimonio, que representa menos del 1% del total de los créditos del sistema.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBc6	Preservación del patrimonio histórico o paisajístico	LEED
PS4	Consideración del paisaje local y elaboración de planes por técnicos especializados	BREEAM
PS5	Declaración de diseño y consideración del contexto, calidad de los espacios, necesidades, referencias, etc.	BREEAM
Q3,1,2	Conservación y restauración de los activos históricos, naturales y culturales del ámbito a certificar	CASBEE
Q3,4,1	Consideración y formación del contexto y escenario urbano	CASBEE
Q3,4,2	Diseño que considera y promueve la armonía con el entorno urbano	CASBEE

Tabla requerimientos: Contexto y patrimonio

Inclusión social

Las certificaciones LEED y BREEAM establecen requerimientos para la promoción de la inclusión social al desarrollo. Mientras la primera certificación verifica la diversidad y distribución de viviendas con precios regulados tanto para venta como para alquiler, la segunda solo verifica la provisión de viviendas de protección oficial.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
NPDc4	Diversidad y distribución de las viviendas sociales – Cálculo del índice de variabilidad y distribución de residencias en desarrollo – Porcentaje de viviendas para alquiler y venta con precio regulado	LEED
PS8	Prever residencias de protección oficial indistinguibles y distribuidas proporcionalmente en el desarrollo	BREEAM

Tabla requerimientos: Inclusión Social

Economía local

En general, el tema de la economía local incluye los requerimientos que verifican los impactos y consideraciones relacionados con el empleo, activos y los negocios previstos o implementados.

Entre todos los temas definidos para la organización y análisis, el tema de la economía local tiene una incidencia media muy baja, pero viene determinada fundamentalmente por la importancia que la certificación BREEAM dedica al tema, que llega a casi el 10% de los créditos del sistema estándar de la certificación.

Los dos temas específicos identificados repercuten con la misma importancia media. Sin embargo, el tema de los negocios apenas es abordado en la certificación BREEAM, como sucede con el tema del empleo y consideración de los activos del ámbito a certificar por BREEAM y por CASBEE. La certificación LEED apenas hace referencia directa al tema.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Economía local	0,00%	9,80%	1,50%	3,77%
Empleo y activos	0,00%	3,92%	1,50%	1,81%
Negocios	0,00%	5,88%	0,00%	1,96%

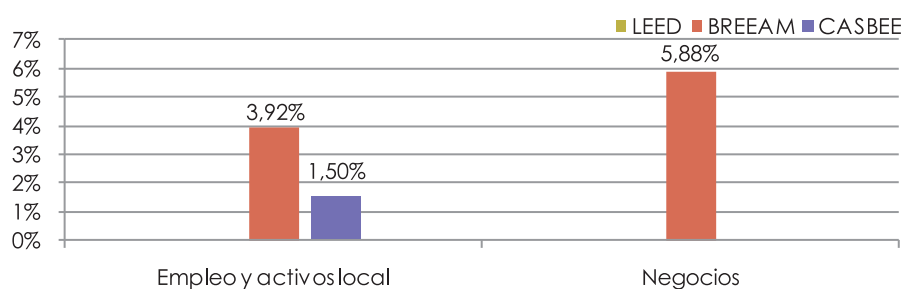


Tabla y gráfico: Pesos tema Economía local

Empleo y activos del ámbito a certificar

El empleo y los activos del ámbito se relaciona una vez definido el aprovechamiento de los activos del lugar, de forma que incluye las personas, las empresas y servicios ofrecidos por la localidad, que repercuten directamente en la generación del empleo.

La certificación BREEAM dedica dos créditos del sistema, (el 3,92% del total) para verificar el aprovechamiento de los activos por un lado y por el otro la generación de empleo y consideración de posibles impactos en los existentes.

La certificación CASBEE también verifica la consideración y utilización de los activos del lugar, pero solo supone el 1,5% del total de créditos del sistema.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
BUS2	Aprovechamiento y capacitación de las personas del lugar	BREEAM
BUS3	Estudio de impacto en el empleo local y creación de empleo	BREEAM
Q3,1,1	Utilización de la industria, personas y habilidades del ámbito local	CASBEE

Tabla requerimientos: Empleo y activos ámbito local

Negocios

En cuanto a los negocios, la certificación BREEAM dedica tres requerimientos, que representan el 5,88% del total y verifican dos aspectos fundamentales: primero, la consideración de los negocios existentes en la localidad para evitar impactos negativos en la economía local con la pérdida de puestos de trabajo; segundo, el incremento de la diversidad de actividades con la previsión o implementación de negocios complementarios y consideración de la demanda.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
BUS1	Diagnóstico para instalación de negocios prioritarios en el ámbito	BREEAM
BUS4	Investigación para instalación de negocio complementario	BREEAM
BUS5	Compatibilidad entre la oferta y demanda de negocios en el ámbito	BREEAM

Tabla requerimientos: Negocios

Otros aspectos

Entre los requerimientos que directamente no encajan en los temas de análisis se encuentran, en primer lugar, aquellos relacionados con la certificación de edificios y, en segundo lugar, los créditos de todo el capítulo de la certificación LEED, relacionado con las innovaciones, los créditos de prioridades regionales o los créditos de la presencia del profesional acreditado por LEED entre los planeadores del desarrollo urbano.

	LEED	BREEAM	CASBEE	Media
Certificaciones	6,36%	3,92%	0,60%	3,63%
Otros	9,09%	0,00%	0,00%	3,03%
Innovación	4,55%	—	—	—
Prioridad regional	3,64%	—	—	—
Acreditación LEED	0,91%	—	—	—

Tabla: Otros requerimientos

Certificaciones

Las certificaciones LEED y BREEAM dedican créditos para la certificación de las edificaciones de urbanismo y hacen referencia en los requisitos a sus propios programas de certificación para edificios. La primera es la que más importancia dedica al tema, los créditos representan el 6,36% del total, los requerimientos verifican tanto las certificaciones "verdes" como las certificaciones de eficiencia energética de los edificios.

La certificación BREEAM dedica dos requerimientos: uno relacionado con la certificación de edificios residenciales y otro para la certificación de edificios de otros usos.

La certificación CASBEE también dedica un crédito a la certificación, pero apenas tiene repercusión (0,6% del total de créditos del sistema). Además, a diferencia de las otras dos certificaciones, el requerimiento dedicado al tema verifica la adquisición de certificación de gestión ambiental para el desarrollo, y no la certificación de las edificaciones.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
GIBp1	Certificación Verde – Superficie edificada con certificación verde reconocida	LEED
GIBp2	Certificación Energética – Superficie edificada con certificación energética reconocida	LEED
BLD1	Certificación de edificios residenciales – Residencias con certificación Eco-Homes Good o mínimo 3 estrellas del Code.	BREEAM
BLD2	Certificación de edificios no-residenciales – Edificios con certificación BREEAM Schemes Good o equivalente	BREEAM
L3,2,1	Adquisición de la certificación ISO 140001	CASBEE

Tabla requerimientos: Certificaciones de edificios

Innovación

Las certificaciones LEED dedican 5 puntos o el 4,55% del total de créditos bien para el reconocimiento de estrategias innovadoras no contempladas en los requerimientos del sistema, bien para el rendimiento ejemplar del objeto respecto a los objetivos ambientales o de sostenibilidad.

Tales créditos se justifican por la metodología de carácter prescriptivo utilizada, que determina por medio de los requerimientos las estrategias o acciones que se deben atender para alcanzar la certificación. Sin embargo, existe la opción de contemplar todas las estrategias y posibilidades para avanzar hacia los objetivos propuestos. Por lo tanto, se podría decir que el objetivo de estos créditos es compensar o reconocer las estrategias previstas en el proyecto que no están contempladas por la certificación.

La certificación BREEAM también prevé en su sistema de evaluación puntos para la misma finalidad. Estos no forman parte de los requerimientos estándar, sino que se puede conceder un número limitado de puntos correspondientes a las innovaciones realizadas y recogidas en un listado del manual de cada certificación.

Prioridad regional

La certificación LEED dedica hasta cuatro créditos de prioridad regional. Se trata de cuatro requerimientos del sistema de evaluación seleccionados para una determinada localidad, en función del contexto y con el propósito de acercar el sistema de evaluación al contexto del objeto evaluado.

El sistema BREEAM establece un sistema de ponderación en vez de dedicar créditos al tema de las prioridades para el lugar. Esta ponderación surge del sistema de pesos de los requerimientos, establecido previamente por BREEAM a través de un asesor y considerando las características de la localidad del objeto evaluado.

La intención del sistema de ponderación de BREEAM es, por tanto, ajustar los pesos y la importancia de cada tema de evaluación en función de las características físicas y políticas de cada lugar.

La certificación CASBEE discrepa con el resto de certificaciones al predeterminar un sistema de ponderación para solo dos escenarios: objetos ubicados en el centro de una ciudad y objetos ubicados fuera de la ciudad. Por lo tanto, ni dedica créditos a las prioridades del lugar, ni prevé una ponderación de los créditos para diferentes casos y contexto.

Acreditación LEED

La certificación LEED dedica 1 crédito a la existencia de un profesional acreditado por LEED en el equipo de planificación o responsable para el desarrollo. Se podría tratar de una estrategia por parte de la organización de reconocer y valorar la capacidad LEED y difundir de modo directo los principios y prácticas de la organización.

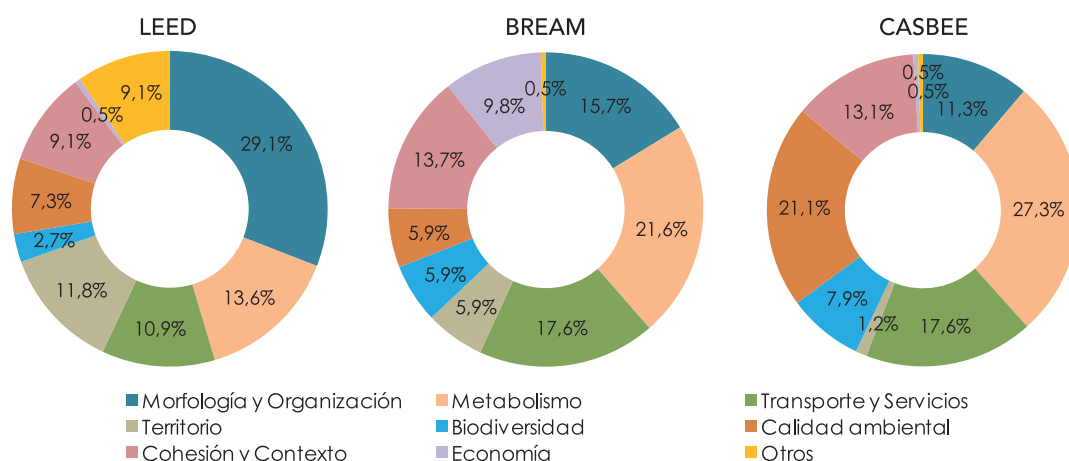
1.3.1. Síntesis del análisis transversal

Las tres certificaciones analizadas han sido desarrolladas en contextos diferentes y en tres países con realidades sociopolíticas muy distintas. Sin embargo, a partir del análisis transversal, se pueden ver tanto las diferencias como las semejanzas entre ellas, ya sea respecto a los aspectos abordados o a la importancia que dedican a cada tema.

Este resumen pretende seguir la distribución de los créditos según los temas abordados para cada certificación, de modo que se pueda identificar claramente el perfil y las prioridades de cada certificación a partir de los créditos de los sistemas de evaluación.

Posteriormente se comparan los pesos y la importancia relativa de los temas en las tres certificaciones, para obtener una idea de las similitudes y diferencias respecto a la importancia que dan a los temas de análisis.

Es importante recordar que no se consideran los pesos de los sistemas de ponderación previstos por los sistemas de certificación BREEAM y CASBEE, únicamente han sido verificados y analizados los temas abordados en los requerimientos y sus pesos relativos dentro del conjunto de temas abordados en todo el sistema de evaluación.



Perfil de las certificaciones según temas

LEED for Neighborhood Development

Claramente se observa que los créditos del sistema de certificación americano están dedicados prioritariamente al tema de la morfología y organización urbana, seguido del metabolismo y, en tercer lugar, el conjunto créditos que no abordan directamente los 8 temas de análisis definidos.

BREEAM Communities

La certificación británica, a pesar de ser la certificación con mejor distribución de los créditos entre los temas de análisis, dedica la mayor parte de los créditos del sistema de evaluación a los temas siguientes, por orden de importancia: temas de carácter funcional, de metabolismo urbano, de transportes, servicios y por último de morfología y organización.

CASBEE for Urban Development

La certificación japonesa se diferencia más de las otras dos certificaciones debido fundamentalmente a la lógica del propio método de evaluación, cuyo objetivo pasa por verificar los impactos y calidades del objeto de certificación. Por ese motivo, se da importancia prioritaria al tema del metabolismo y a la calidad ambiental.

Comparación según los temas de análisis

El gráfico síntesis de los temas generales considerados para el análisis transversal permite identificar claramente las prioridades de los sistemas de certificación y las medias de los porcentajes de créditos dedicados a cada tema.

Se puede observar que la mayor media recae sobre el tema del metabolismo: el 20,82%. Esta categoría agrupa los requerimientos que verifican básicamente las estrategias para colaborar en la minimización de los flujos que configuran el metabolismo del objeto urbano (consumo de recursos energéticos: agua y materiales y generación de residuos sólidos: contaminación y polución).

En la secuencia de prioridades medias, se encuentra el tema de la morfología y organización urbana, con el 18,68%. Se observan para este tema grados de importancia bien diferenciados para cada una de las tres certificaciones. La elevada media encontrada es reflejo de la gran importancia que la certificación LEED dedica al tema.

Los requerimientos identificados relacionados con este tema verifican las estrategias previstas en la etapa de diseño del objeto urbano, a saber: la distribución de espacios, conexiones internas y con el entorno, disposición y distribución de las parcelas y edificaciones para la calidad y seguridad de lugar, la compacidad, la proximidad de las actividades cotidianas y los espacios libres.

En tercer lugar, en cuanto a priorización media de los tres sistemas, se encuentra el tema de los transportes y servicios, con una media del 15,39%. Las certificaciones BREEAM y CASBEE prácticamente dedican la misma importancia al tema, mientras que la certificación LEED le da mucho menos importancia.

Los requerimientos encontrados en este tema verifican la realización de planes de gestión del transporte persiguiendo varios objetivos: ajustar la oferta a la demanda, reducir la dependencia del coche con estrategias dirigidas al transporte privado, potenciar el confort y seguridad del usuario, tratar del transporte en bicicleta y de los servicios de telecomunicación e infraestructuras para el ámbito de certificación. Sólo la certificación LEED determina valores de referencia que deben ser atendidos, como los relativos a distancias máximas entre edificaciones y a medios de transporte como medio de reducir la dependencia del vehículo privado para la movilidad.

El tema de la cohesión y contexto ha sido definido para agrupar los requerimientos de carácter prioritariamente social. Se encuentra en cuarto lugar en cuanto a la importancia media que los sistemas de certificación confieren, con un porcentaje medio de requerimientos relacionados de un 11,98%.

Los requerimientos identificados relativos a este tema verifican, básicamente, la previsión o implementación de procesos participativos, las estrategias para la inclusión social, la consideración del contexto, del patrimonio y las necesidades de las personas y del ámbito de certificación para el planeamiento y diseño.

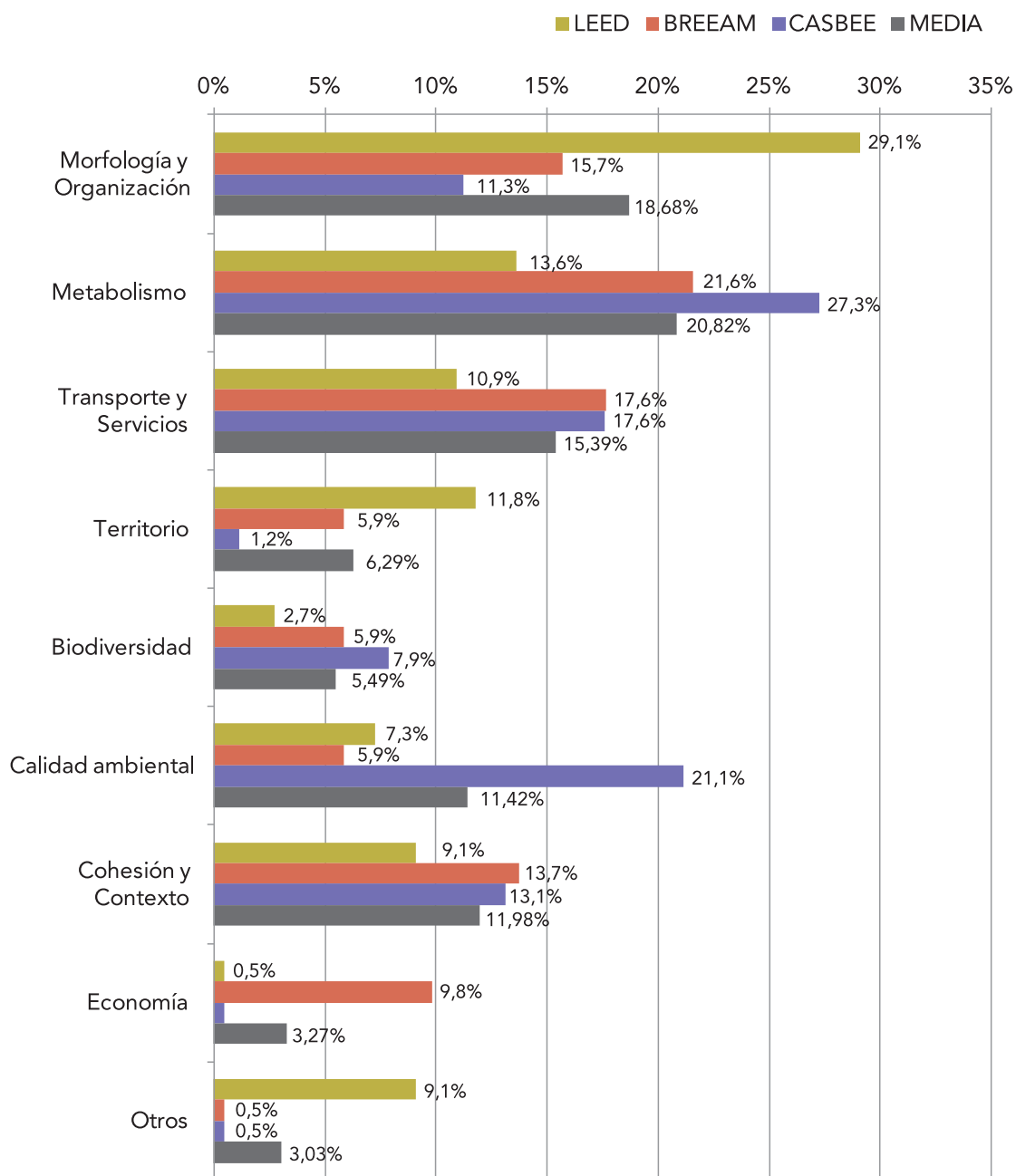


Tabla Temas de análisis: Peso relativo de cada certificación estudiada

En el tema de la calidad ambiental definido dentro del grupo de los aspectos ambientales tiene una importancia bastante significativa para la certificación CASBEE, que se justifica por las bases conceptuales y la lógica que orienta el sistema de evaluación de la certificación. La media encontrada (21,12%) se ve determinada por la naturaleza de la propia certificación.

Los requerimientos relacionados con el tema buscan verificar las estrategias previstas o implementadas para el control de las variables físicas que condicionan el confort y el cumplimiento de estrategias que busquen promover de forma objetiva el confort ambiental en el ámbito a certificar, incluidos el confort térmico, el confort acústico y el confort (y contaminación) lumínica.

El tema del territorio que agrupa los requerimientos relacionados con la localización y uso del suelo tiene gran importancia para la certificación LEED, a pesar de que, a diferencia de las otras certificaciones, no propone limitaciones en cuanto a la expansión de las urbanizaciones y crecimiento de las ciudades. Relacionado a esto, solo la certificación BREEAM plantea en uno de los requerimientos que las necesidades de ocupación deben ser investigadas para que se justifique la ocupación de suelo ocasionada por la urbanización. CASBEE, por su lado, dedica un porcentaje muy pequeño de créditos al tema, pero su sistema de ponderación está definido en función de la localización del objeto urbano en la ciudad.

En resumen, a pesar del bajo valor medio encontrado para el tema del territorio, apenas un 6,29%, es tratado de modo transversal en las certificaciones y abordado no solamente en los requerimientos tipo créditos, sino también en los prerrequisitos o en el sistema de ponderación de las certificaciones BREEAM y CASBEE.

La biodiversidad se encuentra en el sexto lugar según orden de importancia. Los valores medios de créditos de los sistemas de certificación dedicados al tema suponen un 5,49%. Los requerimientos identificados que se relacionan directamente con la biodiversidad, abordan principalmente los siguientes temas: la preservación de los hábitats y recursos naturales del ámbito de certificación, la realización de estudios y diagnósticos para reconocimiento de las características ambientales del ámbito de certificación, la elaboración de planes de conservación y gestión del ambiente natural y la utilización de especies autóctonas. La certificación CASBEE es la que más créditos dedica al tema, y es la única que verifica concretamente la superficie destinada a áreas verdes para conservación e incremento de la biodiversidad y calidad ambiental del ámbito de certificación.

El tema de la economía es abordado tan solo en la certificación BREEAM, que dedica una categoría entera del sistema de evaluación para ello, lo que representa casi el 10% del total de créditos. Los requerimientos se relacionan tanto con los negocios que serán implantados en el lugar como con los activos existentes en la localidad, incluyendo las personas y las empresas o industrias del ámbito a certificar.

En "otros" se verifica que la certificación LEED dedica una importante cantidad de créditos a requerimientos que no encajan en ningún de los temas de análisis, como los créditos dedicados a la certificación de los edificios o, en el caso específico de LEED, los créditos del capítulo *Innovation in Design* del sistema de evaluación.

Las certificaciones BREEAM y CASBEE dedican un pequeño porcentaje de los créditos a la certificación de los edificios del desarrollo urbano. La media no dice mucho en este caso, ya que es la certificación LEED quien eleva considerablemente el valor medio encontrado.

Tipos de requerimientos

Conocer cómo evalúan los temas identificados en el análisis transversal es fundamental para saber qué tipo de urbanismo proponen las certificaciones y cuáles son realmente las contribuciones que realizan en materia de sostenibilidad.

Se puede observar que, en función de la metodología utilizada para los sistemas de evaluación, los requerimientos o criterios de evaluación de las tres certificaciones son básicamente de carácter prescriptivo: se basan en acciones y estrategias reconocidas que colaboran para incrementar la calidad o minimizar los impactos respecto a la práctica ordinaria.

Las prescripciones que se realizan a través de los requerimientos son principalmente de dos tipos: las prescripciones cualitativas y las prescripciones cuantitativas.

Las prescripciones cualitativas determinan esencialmente estrategias y acciones que deben ser previstas, implementadas o realizadas para alcanzar los créditos o puntos previstos para el requerimiento.

Las prescripciones cuantitativas utilizan indicadores cuantitativos, que se encuentran asociados a valores de referencia preestablecidos.

Este segundo tipo de requerimiento, que incorpora indicadores cuantitativos, permite verificar el cumplimiento de una estrategia y además el estado o previsión del objeto respecto a aspectos concretos. Al traducir temas de interés en números (es decir, en valores absolutos o porcentajes) permite elaborar un diagnóstico y además hacer una comparación entre objetos similares.

1.3.2. Indicadores y valores de referencia

Para los valores de referencia de los indicadores cuantitativos se establecen “protocolos de mínimos y máximos”, es decir, valores mínimos y máximos que deben ser definidos obligatoriamente para atender los prerrequisitos o para alcanzar los puntos asignados.

El funcionamiento de los indicadores identificados consiste básicamente en establecer, por un lado, algunas restricciones en cuanto a la organización y diseño del ámbito a certificar en la etapa de planeamiento y a la gestión de la construcción. Por otro lado, los indicadores determinan el rendimiento mínimo para los sistemas técnicos en la etapa de funcionamiento del lugar.

Los valores de referencia establecidos (mínimos y máximos) para las tres certificaciones son fijos, no ajustables a cada objeto de evaluación y aplicables a todos los casos interesados en la certificación, independiente del contexto que se encuentre.

Sin embargo, es importante señalar que estos valores han sido establecidos en función del contexto y modelo urbano ordinario del lugar donde ha sido desarrollada la certificación y que, por lo tanto, no sería conveniente evaluar un objeto que se encuentre lejos de la realidad que estudia cada certificación sin la verificación y ajuste correspondiente, ya que los valores de referencia pueden no ser aplicables en contextos o realidades diferentes.

Por ejemplo, los valores de referencia para la densidad establecidos en el prerrequisito “NPDp2” de la certificación LEED ejemplifica claramente la problemática. Los valores de 17 a 24 residencias/ha, establecidos como referencia para el requerimiento, están muy por debajo de la densidad media del modelo de ciudad tradicional europea.

A continuación se presentan los indicadores y sus respectivos valores de referencia, según cada uno de los tres sistemas de certificación.

LEED for Neighborhood Development

La certificación LEED es la más usada dentro del área de los indicadores cuantitativos. De los 56 requerimientos del sistema de evaluación, 30 se identifican con algún tipo de indicador cuantitativo.

Entre los prerrequisitos se encuentran cinco indicadores, relacionados tanto con la etapa de planeamiento y proyecto como con la etapa de uso del desarrollo.

Para facilitar la identificación de esos indicadores y valores de referencia se han agrupado los requerimientos en cuatro grupos: los indicadores relacionados con el diseño del lugar, los indicadores relacionados con la proximidad de las actividades, los indicadores relacionados con el uso y gestión y los indicadores relacionados con los aspectos sociales.

Indicadores relacionados con el diseño urbano (diseño del lugar)			
Código	Indicador	Valor de referencia	Obligatorio
NPDp1	Accesos edificaciones Proporción de calles	90% orientado a espacios públicos 15% de las calles con proporción 1:3 100% con proporción 1:1 (altura edificación: ancho de la calle) 90% de calles con 2,44 m de anchura para edificaciones de uso mixto o 1,22 m para otros tipos de edificación	SÍ
NPDp3	Cruces de calles	54 cruces/Km ² en el interior y conexión en el borde a cada 243 m (proyectos con calles internas) 27cruces/Km ² a 402 m del borde del desarrollo (proyectos sin calles internas)	SÍ
SLLc1	Conexión existente; Cruces de calles	Conectividad existente a 800 m máximo del límite desarrollo; 77 cruces/Km ² mínimo	NO
NPD c6	Conexiones	120 m máxima distancia entre las intersecciones en el borde	NO
GIBc9	Superficie de cubierta con materiales reflectantes o cubierta verde	50% de cubiertas verdes 75% de cubiertas con materiales reflectantes	NO
GIBc10	Solares orientados a sur y fachadas sur sombreadas	75% solares como orientados +/-15° a Sur 25% máximo de fachadas sombreadas orientadas al sur	NO
NPDc14	Calles con 2 líneas de árboles y aceras con sombras proyectadas	60% de nuevas calles con arborización en ambos lados con 12 m de espaciamento máximo o 40% de acera con sombras proyectadas por elementos de sombra	NO
GIBp1	Superficie edificada con certificación	75-100% de la superficie edificada con certificación LEED o certificación verde reconocida	SÍ
GIBp2	Superficie edificada con certificación energética	90% de la superficie edificada no residencial con certificación energética reconocida (ANSI/ASHRAE/IESNA) 90% nuevos edificios residenciales con certificación <i>Energy Star</i> o equivalente	SÍ
NPDp2	Densidad	25 viviendas/ha y 17 viviendas/ha según distancia al transporte público (desarrollo ubicado en corredores de transito) o 17 residencias/ha en otras localizaciones	SÍ
NPDc2	Densidad	25 viviendas/ha densidad mínima 155,7 viviendas/ha densidad máxima	NO

Indicadores relacionados con el diseño urbano (proximidad de actividades)			
Código	Indicador	Valor de referencia	Obligatorio
SLLc3	Proximidad al transporte público	50% edificios a menos de 400 m de una parada de autobús o tranvía y a menos de 800 m de transporte rápido	NO
SLLc4	Longitud de la red de carril bici	8 km red mínima a 400 m del límite del desarrollo; 4,8 km de carril que conecta escuelas y locales de trabajo o 4,8 km de carril existente y a menos de 400 m del desarrollo.	NO
NPDc5	Superficie destinada a aparcamiento	8.092 m ² máxima superficie destinada a aparcamiento 20% máxima superficie destinada a plazas individuales	NO
NPDc9	Proximidad a espacios públicos y dimensiones	400 m distancia máxima de las edificaciones 674m ² superficie mínima o 2.023 m ² para desarrollos urbanos de más de 2,8 ha	NO
NPDc10	Proximidad a espacios de recreación	90% edificaciones a 800 m máximo	NO
NPDc15	Proximidad a escuelas	50% de residencias a menos de 804 m de escuela primaria o secundaria, 1609 m distancia máx. a escuela superior	NO
SLLc5	Proximidad a puestos de trabajo	30% superficie edificada a menos de 800 m caminando de puestos de trabajo en cantidad superior al n.º de residencias	NO
NPDc3	Proximidad a servicios y equipamientos	50% residencias a menos de 400 m de diversos usos y actividades cotidianas (servicios y equipamientos)	NO

Indicadores relacionados con el diseño urbano (uso y gestión)			
Código	Indicador	Valor de referencia	Obligatorio
GIBp3	Consumo de agua	20% reducción mínima respecto al consumo estándar	SÍ
GIBc3	Consumo de agua	40% reducción mínima respecto al consumo estándar	NO
GIBc4	Consumo de agua para riego	50% reducción mínima respecto al consumo estándar	NO
GIBc5	Rehabilitación de edificios existentes	Mínimo 50% de las estructuras existentes y 20% fachadas existentes	NO
NPDc13	Superficie destinada a producción Proximidad a la producción Proximidad a tiendas ecológicas	Entre 5,5 y 18,5 m ² de área destinada por residencia según densidad del desarrollo 80% residencias con programa de soporte agrícola con producción hasta 240 Km 804 m distancia mínima caminando a tiendas de productos ecológicos producidos localmente	NO
GIBc11	Producción de energía renovable	5-20% del coste energético anual	NO
GIBc12	Sistema de urbano de climatización	80 % del consumo de las nuevas edificaciones	NO
GIBc13	Consumo energético de las infraestructuras	15% de reducción mín. respecto al consumo estándar	NO
GIBc14	Aguas residuales	25-50% reducción mín. del volumen de aguas residuales respecto al volumen estándar	NO
GIBc15	Materiales reciclados	50% mínimo de la masa material total de las infraestructuras	NO

Indicadores relacionados con el diseño urbano (aspectos sociales)			
Código	Indicador	Valor de referencia	Obligatorio
NPDc4	Diversidad y distribución de vivienda social. Viviendas con precio regulado	Cálculo del índice de variabilidad y distribución de residencias en desarrollo 5-15% viviendas para alquiler valoradas entre 60-80% AMI (Coste medio establecido) 5-15% viviendas para venta entre 100-120% AMI (Coste medio establecido)	NO

Tabla: Síntesis de los indicadores identificados en la certificación LEED

BREEAM Communities

En la certificación BREEAM han sido identificados al menos 19 indicadores de entre los 51 requerimientos del sistema de evaluación. La mayoría se encuentran en los requerimientos voluntarios.

Entre los indicadores identificados, 9 (la mayoría) están vinculados a la etapa de diseño y tienen la siguiente distribución: 4 hacen referencia a guías o pautas de diseño desarrolladas por la propia organización; otros 3 hacen referencia a los materiales utilizados en la construcción; 3 a la proximidad de equipamientos, servicios o espacios libres; 2 hacen referencia a la certificación de edificios; 1 a los aparcamientos; 1 a la rehabilitación de los edificios existentes y 1 se refiere a la vegetación autóctona.

Indicadores			
Código	Indicador	Valores de referencia	Obligatorio
GIBp3	Consumo de agua	20% reducción mínima respecto al consumo estándar	SÍ
CE3	Cubiertas captadoras o verde	5-50% de las cubiertas verdes y/o diseñadas para captar el agua de lluvia	NO
CE6	Energías renovables	10-60% de la demanda energética cubierta por energías renovables del ámbito a certificar	SI
CE7	Edificaciones adaptadas para instalación solar	0-80% de las edificaciones adaptadas para futuras instalaciones de dispositivos solares	SÍ
CE9	Sanitarios con sistema de reutilización de agua	5-50% de los baños con sistema de reutilización y reciclaje del agua de lluvia	SÍ
RES1	Materiales de bajo impacto	40-80% del volumen de materiales utilizados corresponde a la categoría A+ o B del "Green Guide Specification"	SÍ
RES2	Material local	20-40% utilización de material producido localmente	NO
RES3	Material reciclado	15-30% de la masa material total utilizada para infraestructuras debe ser recuperada/reciclada localmente	NO
TRA2	Proximidad al centro o transporte público	1-2 km proximidad de las edificaciones al centro urbano con servicio de transporte	NO
TRA4	Proximidad a actividades y equipamientos	500m máximo de las edificaciones se debe encontrar servicios y equipamientos cotidianos, además de áreas libres y zonas de recreación	SÍ
TRA8	Área de aparcamiento flexible	5-20% del área aparcamiento debe atender también a otros usos	NO
TRA10	Calles peatonales	50-80% de calles con prioridad al peatón, "Home Zones"	NO
ECO3	Vegetación autóctona	30-90% de las plantas y arbustos especificados en proyecto deben ser nativos	NO

Indicadores (Continuación)			
Código	Indicador	Valores de referencia	Obligatorio
PS3	Rehabilitación	50-100% de los edificios existentes deben ser rehabilitados	NO
PS6	Proximidad a espacios verdes	100% de las residencias deben estar a menos de 750m de espacios verdes	NO
PS9	Pautas para la seguridad de la edificación	40-80% de los edificios guiados por las pautas de diseño seguro " <i>Secure by design</i> "	NO
PS10	Pautas de diseño de espacios activos	100% de la edificación debe obtener el grado C de las pautas del " <i>Active Frontage Guidelines</i> " y 50% el grado B	NO
PS11	Accesos de las edificaciones	80-100% de los edificios con fachadas y accesos orientados a la calle	NO
BLD1	Certificación de residencias	100% de las edificaciones con mínimo 3 estrellas de la evaluación " <i>CODE</i> " o certificación " <i>ECO-Homes</i> " <i>Good</i>	SÍ
BLD2	Certificación de edificios no-residenciales	100% de las edificaciones con el nivel <i>Good</i> del " <i>Breem Scheme</i> " o equivalent	SÍ

Tabla: Síntesis de los indicadores identificados en la certificación BREEAM

CASBEE for urban development

Entre los 83 requerimientos del sistema de evaluación de la certificación japonesa, han sido identificados por lo menos 23 indicadores, la mayoría (15) se encuentran en las categorías de la Calidad Ambiental (Q) y se relacionan principalmente con las estrategias de diseño del espacio público.

Otros 8 indicadores se encuentran en las categorías de la Carga Ambiental (L), en algunos casos el indicador se repite como es el caso de las áreas verdes, sin embargo en un crédito del sistema (Q-1.4.1) el indicador fue seleccionado con la finalidad de verificar la biodiversidad del lugar, mientras en otro crédito (L-1.3.3) el mismo indicador fue seleccionado con la finalidad de verificar la dotación de espacio verde purificador que garantice la calidad del aire. Lo mismo ocurre con el indicador de permeabilidad del suelo y la dotación de muros verdes.

Indicadores		
Código	Indicador	Valores de referencia
1,1,1	Espacios abiertos	> 65% del desarrollo
1,1,2	Sombras	10-30% del espacio peatonal
1,1,3	Superficie con agua	5-15% del espacio exterior
1,1,3	Superficie pavimentada	10-40% máximo de la superficie exterior
1,1,3	Muros Verdes	10-20% de los muros a 10m (vertical) del peatón
1,2,2	Suelo productivo conservado	50-80% del suelo conservado
1,3,1	Cuerpos de agua conservados	50-80% cuerpos de agua conservados
1,4,2	Espacios verdes	40-80% del espacio exterior (incluye muros y techos)
2,1,2	Sistemas técnicos	20% extra de la capacidad demandada
2,2,1	Telecomunicaciones	1-3 conexiones de telecomunicaciones
2,4,3	Rutas de evacuación	250-500m proximidad de rutas de evacuación
2,4,4	Iluminación exterior	5 lux de iluminación para el espacio exterior
2,5,1	Servicios y actividades	300-1500m proximidad de servicios y usos cotidianas
2,5,2	Servicios médicos	300-1500m proximidad de servicios médicos
2,5,3	Escuelas y equipamientos culturales	300-1500m proximidad de escuelas y equipamientos culturales
1,1,2	Pavimento permeable	0-15% del pavimento para infiltración del agua
1,1,3	Cubiertas verdes o reflectantes	20-40% del total de cubiertas
	Muros verdes	10-20% de los muros exteriores
1,3,1	Polución del aire	50-80% de reducción respecto al estándar
1,3,3	Áreas verdes purificadoras	10-40% áreas verdes para purificación del aire
	Árboles purificadores	10-20% de los árboles con alta capacidad en la purificación del aire
1,4,1	Ruido	50-65dB límite del ruido para el día y 40-60dB para la noche
2,2,1	Suelo permeable	50% del suelo del espacio abierto

Tabla: Síntesis de los indicadores identificados en la certificación CASBE

1.4. Guías y manuales a nivel estatal

En el ámbito de la construcción/edificación las certificaciones y las guías metodológicas se utilizan para orientar los procedimientos de técnicos y arquitectos.

En el ámbito del urbanismo, las certificaciones constituyen algo todavía novedoso ya que solo podemos encontrar algunas iniciativas recientemente desarrolladas, que buscan introducir pautas y criterios ambientales o de sostenibilidad en el proceso de planeamiento y proyecto de nuevos barrios o rehabilitación de espacios urbanizados. Un ejemplo de ello son las siguientes:

- La *Certificación Qsostenible* es la primera etiqueta reconocida por la Unión Europea que garantiza la sostenibilidad medioambiental de los edificios. Se trata de un instrumento de evaluación ambiental gestionado por la Agencia de Acreditación Sostenible de Andalucía, empresa de base tecnológica y vinculada a la Universidad, como resultado de varios proyectos de investigación desarrollados durante más de cuatro años por docentes universitarios.

Este instrumento, quiere ordenar y certificar como sostenibles las edificaciones y urbanizaciones, garantizando así la minimización del impacto en el medio ambiente y que se han regido por criterios de sostenibilidad.

- La *Certificación GBC España - VERDE* se desarrolla a partir de la evaluación del edificio mediante la herramienta VERDE desarrollada por el Comité Técnico GBC con la colaboración del grupo de investigación ABIO-UPM, instituciones y empresas asociadas a GBC España. Supone el reconocimiento por una organización independiente tanto del promotor como del proyectista de los valores medioambientales de un edificio una vez se ha comprobado la correcta evaluación de la metodología aprobada.
- La *Certificación Energética de Edificios* es uno de los escasos ejemplos de certificación de naturaleza obligatoria que encontramos en la actualidad. La normativa de referencia es el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción que transpone parcialmente una directiva europea relativa a la eficiencia energética de los edificios

Sus directrices son de obligado cumplimiento por los edificios de nueva construcción, en los términos establecidos en el mismo decreto. Su finalidad es la promoción de la eficiencia energética mediante información objetiva que obligatoriamente se debe proporcionar a compradores y usuarios en relación con las características energéticas de los edificios (certificación encaminada a la protección del consumidor).

Como se indicaba en el encabezamiento existen otros instrumentos que si bien no son certificaciones en el sentido estricto como sí lo son los ejemplos estudiados a nivel internacional (LEED, BREEAM o CASBEE), sí que constituyen paradigmas a seguir en el desarrollo de planeamientos de ordenación urbanística. Estos instrumentos son el *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español* (Ministerio de Vivienda, Gobierno de España, 2010), *Estudio de criterios ambientales para la redacción del planeamiento urbanístico* (Cataluña, 2003), *Guía de buenas prácticas de planeamiento urbanístico sostenible* (Castilla-La Mancha, 2004) y *Manual para la redacción del planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad* (País Vasco, 2005), que se desarrollarán en detalle más adelante.

Las guías y manuales tienen una dimensión fundamentalmente técnica y pueden entrar en detalles y especificaciones en las que la normativa, por su propia naturaleza no puede ni debe entrar. En este sentido, hay una extensa literatura sobre la aplicación de criterios de sostenibilidad al planeamiento urbanístico. Pero no dejan de ser meras recomendaciones, de carácter voluntario.

Un rasgo común a todos ellos es que no son instrumentos tendentes a la obtención de una calificación y/o puntuación. Lo que pretenden es reconducir la ordenación urbanística bajo un modelo de sostenibilidad que tenga en cuenta no solo la consideración de la eficiencia energética en la edificación sino también el cumplimiento de los requerimientos de movilidad sostenible, la eficiencia del metabolismo, la cohesión social y la habitabilidad urbana. El inconveniente es que se trata de instrumentos parciales cuyo ámbito de aplicación son las comunidades autónomas para las que se han elaborado.

1.4.1. Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español (Ministerio de Vivienda, Gobierno de España, 2010)

A nivel estatal, existe el *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento español* (Ministerio de Vivienda, Madrid, junio 2010). Se trata de una publicación coordinada por la Dirección General de Suelo y Políticas Urbanas y que ha elaborado la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, de la Universidad Politécnica de Madrid, a través de su Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio.

Trata de servir de informe y guía cuya finalidad estriba en alcanzar una mayor sostenibilidad en el ámbito de la planificación urbanística. Según este documento, los planes urbanísticos deben permitirnos alcanzar ámbitos urbanos respetuosos con los entornos naturales, modelos de crecimiento que busquen la excelencia en la reducción del consumo energético y ciudades que promuevan la cohesión social, la igualdad, la innovación y una mejor calidad de vida.

El documento incluye un decálogo a favor de un urbanismo más sostenible. Reúne propuestas diversas entre ellas: mejorar la legislación urbanística y medio-ambiental y las relaciones entre la planificación territorial y el planeamiento urbanístico, repensar la escala temporal y espacial de los planes con una visión más amplia y ambiciosa y, por último, reforzar la necesaria información y participación ciudadanas.

El Libro Blanco reúne y analiza toda la normativa estatal y autonómica con relevancia en el planeamiento urbanístico.

Organizaciones:	<i>Dirección General de Suelo y Políticas Urbanas</i>
Fecha:	Junio 2010
Página Web:	http://www.vivienda.es/

A continuación se recoge el listado de criterios básicos de esta publicación:

1. CRITERIOS DE ACTUACIÓN SOBRE EL ENTORNO DE LA CIUDAD

1.0. Preservar, mantener y proteger el capital natural

Preservar los ecosistemas existentes (naturales y artificiales)

Respetar e integrarse en el territorio

Conectar las diversas zonas protegidas

Respetar el paisaje

2. CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN SUELO URBANO

2.0. Definir una estructura y un modelo urbano más sostenible

Complejizar los usos del suelo

Fomentar la compacidad urbana (densidad, edificabilidad)

Fomentar el policentrismo

2.1. Fomentar un uso más sostenible del patrimonio edificado

Fomentar un uso intensivo del patrimonio construido

Fomentar la rehabilitación (frente a la obra nueva)

Adoptar criterios bioclimáticos para la urbanización y la edificación

Fomentar la diversidad de tipos residenciales

Complejizar los usos de los edificios

2.2. Fomentar la diversidad, calidad y versatilidad de los espacios públicos de la ciudad

Eliminar barreras arquitectónicas

Diseñar espacios multifuncionales y legibles

Aplicar criterios bioclimáticos a los espacios abiertos

Incorporar mobiliario urbano polivalente

Conectar ecológicamente las distintas zonas verdes

2.3. Favorecer el acceso a la naturaleza (zonas verdes)

Definir una superficie mínima de las zonas verdes (por persona, vivienda...)

Definir criterios de forma y tamaños mínimos para las zonas verdes

Fomentar la biodiversidad

Introducir redes verdes a escala de barrio y de ciudad

Favorecer el acceso de los ciudadanos a las zonas verdes

Incorporar elementos vegetales en los espacios públicos

Conectar ecológicamente las distintas zonas verdes

2.4. Mejorar la accesibilidad a los equipamientos

Definir una oferta adecuada de equipamientos y servicios públicos

Fomentar la proximidad a los equipamientos y dotaciones

3. CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN TEMAS DE TRANSPORTE

3.0. Reducir distancias

Asociar residencia y empleo

[Establecer plataformas logísticas de distribución en cada barrio

Reservar espacios para comercialización de productos locales

Reducir las infraestructuras necesarias para el funcionamiento de la ciudad

3.1. Potenciar los medios de transporte no motorizados

Integrar las redes peatonales y ciclistas con las zonas verdes

Aumentar el espacio disponible para el peatón

Construir redes peatonales y ciclistas de barrio

Disponer aparcamientos para bicicletas

Integrar la bicicleta con el transporte público

3.2. Reducir el tráfico motorizado privado, potenciando el transporte público

Establecer una oferta adecuada de transporte público a escala urbana

Construir redes integradas de transporte

Reducir velocidad del tráfico motorizado privado

Reducir la superficie destinada al vehículo privado

Restringir el uso del vehículo privado

Limitar las plazas de aparcamiento para vehículos privados

4. CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN CUANTO A RECURSOS

4.0. Optimizar y reducir el consumo de energía

Fomentar el ahorro y promover la eficiencia energética

Adaptar la morfología urbana a las condiciones bioclimáticas

Aprovechar el sol y el viento en las viviendas y en los espacios exteriores

Estructuras urbanas compatibles con sistemas centralizados de calefacción

Fomentar el uso de energías renovables

Fomentar la producción local de energía

4.1. Optimizar y reducir el consumo de agua

Reducir las pérdidas de en las redes de distribución

Fomentar tipos edificatorios con menores demandas de agua

Fomentar los sistemas eficientes de riego

Incentivar la recogida de aguas pluviales en los edificios

Utilizar sistemas de retención y filtración de aguas pluviales

Tratar y recuperar los cauces naturales de agua

Fomentar el empleo de pavimentos permeables

4.2. Minimizar el impacto de los materiales de construcción

Reducir los movimientos de tierras

Fomentar el empleo de materiales locales

Emplear técnicas constructivas que faciliten la reutilización

Fomentar el empleo de materiales fácilmente reciclables

Fomentar el uso compartido de redes de infraestructuras

5. CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN CUANTO A RESIDUOS

5.0. Reducir los residuos

Fomentar la recogida selectiva y las redes separativas de saneamiento

Proximidad del usuario a los sistemas de recogida

Promover reservas para compostaje y tratamiento de residuos vegetales

Utilizar sistemas de aprovechamiento de aguas grises

Fomentar el reciclaje y la reutilización

5.1. Gestionar los residuos para reducir su impacto

Obligar al tratamiento de residuos peligrosos

Gestión de residuos generados por la construcción y demolición

Construir sistemas de depuración no agresivos con el entorno

Reducir las emisiones y los vertidos contaminantes

6. CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN TEMAS DE COHESIÓN SOCIAL

6.0. Favorecer la cohesión del tejido social e impedir la exclusión

Fomentar el asociacionismo

Reservar espacios para entidades sin ánimo de lucro

Fomentar la complejidad social

Fomentar la identificación de la población con su entorno (patrimonio)

Favorecer el acceso a la vivienda

6.1. Complejizar el tejido

Fomentar la mezcla de usos en cada barrio

Mejorar la oferta y el acceso de servicios y equipamientos en cada barrio.

Incentivar el intercambio económico con el mundo rural

Promover un porcentaje mínimo de actividades de proximidad

Incentivar las actividades que favorezcan la diversidad de usos

7. CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN TEMAS DE GOBERNANZA

7.0. Fomentar la transparencia administrativa

Ofrecer acceso a la información (incluyendo datos e informes técnicos)

Ofrecer cauces para el flujo de información en ambos sentidos

Ofrecer cauces para el flujo de información en ambos sentidos

7.1. Favorecer la formación de los ciudadanos

Elaborar materiales divulgativos específicos

Desarrollar cursos y talleres y debates de urbanismo

Fomentar la educación y la sensibilización ambiental

Apoyar la elaboración de Agendas 21

7.2. Integrar la participación en el planeamiento

En el proceso de diagnóstico

En la toma de decisiones estratégicas

En la redacción del plan

En la aprobación del plan

En el proceso de seguimiento y supervisión del plan

Integrar las agendas 21 en el planeamiento

1.4.2. Manual para la redacción del planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad (País Vasco, 2005)

El *Manual para la redacción del planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad* es un documento elaborado fruto de la colaboración entre el Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco y la Asociación Vasca de Municipios —EUDEL—, que ofrece una primera aproximación a la definición de criterios de sostenibilidad para aplicar a la ordenación urbanística de las ciudades y pueblos.

La publicación pretende dar unas líneas de actuación para que municipios y ciudades apuesten por una ordenación urbanística equitativa, compacta, plural, integradora, y sobre todo sostenible. A tal efecto, busca desarrollar una metodología didáctica para conocer, proponer e incluso discutir otras formas de priorizar objetivos en las decisiones sobre la ordenación urbanística en este nuevo contexto de preocupación por la sostenibilidad. Lo que se pretende es dotar a los entes públicos, principalmente ayuntamientos, de un documento práctico, destinado a los equipos de urbanismo que buscan la elaboración del concepto de desarrollo sostenible en la ordenación espacial de cada municipio.

El documento pretende ser útil al conjunto de municipios de la Comunidad Autónoma del País Vasco, cualquiera que sea su tamaño, su contexto territorial y la fase de elaboración del planeamiento urbanístico.

El documento se estructura en tres bloques claramente diferenciados:

- Una parte introductoria (hacia un planeamiento urbanístico más sostenible) que recoge algunos conceptos básicos sobre desarrollo sostenible y modelos urbanos, orientada a aquellos lectores menos familiarizados con el tema.
- Un análisis temático (ámbitos de actuación para un planeamiento urbanístico sostenible) que plantea el desarrollo de los principales objetivos, criterios e indicadores de la sostenibilidad urbana. Este apartado permite una presentación sistemática inicial, en forma de cuadros sinópticos que precede al desarrollo más pormenorizado y detallado de cada objetivo.
- Finalmente el trabajo concluye con un apartado (herramientas y procesos) que pretende relacionar el contenido del trabajo con los diferentes instrumentos, fases o momentos del planeamiento.

Organizaciones: *Eusko Jauriaritza/Gobierno Vasco: Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente*
Euskadiko Udalen Elkarte/Asociación de Municipios Vascos
IHOBE Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa/Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Fecha: Marzo 2005

Página Web: <http://portalclientes.lks.es/lks/imagenes/pdfs/Planeamiento%20Sostenible.pdf>

TIPOLOGÍA DE INSTRUMENTOS LIGADOS AL PLANEAMIENTO:

EP: estudios previos o complementarios / PG: planeamiento general / PD: planeamiento de desarrollo / PED: planes especiales o directores / OM: ordenanzas municipales / PU: proyectos de urbanización / G: gestión

1. RECURSOS Y RESIDUOS		
CONSUMO DEL SUELO		
Objetivos generales: conseguir un modelo coherente y funcional optimizando el consumo del suelo		
CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Analizar con rigor las necesidades a dar respuesta por el planeamiento (EP, PG)	<ul style="list-style-type: none"> – Detectar las demandas existentes: vivienda, suelo para actividades económicas, equipamientos, infraestructuras territoriales, etc. – Analizar el papel del municipio en su contexto territorial. – Definir las demandas que no deben ser satisfechas por el municipio. – Contemplar el factor temporal y el funcionamiento del mercado. 	
Fomentar estructuras urbanas densas, compactas y complejas para dar respuesta a las necesidades planteadas. (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Generar densidades edificatorias relativamente elevadas. – Minimizar la oferta de segunda residencia y los modelos turísticos extensivos. – Fomentar el carácter policéntrico de los sistemas y tejidos urbanos. – Planificar de manera mixta y flexible los usos del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo artificializado/suelo clasificado (antes y después del plan) • Intensidad de uso (n.º viv./suelo artificializado)(antes y después del plan) • Evolución real de lo planificado • Densidad de población (hab./ha de suelo artificializado)
Planificar de forma integrada los usos del suelo y la movilidad. (PED, PG)	<ul style="list-style-type: none"> – Contemplar el efecto de la planificación urbanística en la movilidad con carácter preventivo más que paliativo. – Generar proximidad y reducir la movilidad forzada. – Recondicionar el reparto modal favoreciendo el transporte público o los modos de transporte no motorizado. – Fomentar la intermodalidad, integrando el transporte público y los modos no motorizados. 	
Priorizar los desarrollos urbanísticos sobre espacios antropizados (PG, PD, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Favorecer la optimización funcional de los espacios urbanos mediante la rehabilitación, reutilización y recuperación de espacios intersticiales, degradados, infrautilizados, etc. – Priorizar los nuevos desarrollos sobre espacios que han perdido su valor natural: canteras, vertederos, fragmentos territoriales, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de los nuevos desarrollos (% según situación previa del suelo) • Evolución real de lo planificado • Suelos en desuso (ha) • Recuperación de suelos en desuso (ha)
Coordinar la planificación y la gestión urbanística entre municipios (PG, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollar un planeamiento urbanístico coherente con una visión territorial más amplia. – Evitar la multiplicación de actuaciones municipales similares que compiten entre sí o duplican esfuerzos. 	
Desarrollar una gestión activa orientada a disponer de suelo público (PG, PD, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Impulsar mecanismos para dinamizar la puesta en mercado del suelo: cooperación, agente urbanizador, etc. – Crear un patrimonio municipal y/o público de suelo. – Mantener la titularidad del suelo en las actuaciones públicas. 	Patrimonio municipal y/o público de suelo en el municipio (ha)
Objetivos generales: Garantizar la preservación de los valores naturales, la biodiversidad y la seguridad, considerando la capacidad de acogida del territorio a la hora de la asignación de usos		
CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Desarrollar una asignación de usos que permita dar respuesta a las necesidades del planeamiento atendiendo a la capacidad de acogida del territorio (EP, PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar un adecuado diagnóstico ambiental del municipio que permita evaluar la capacidad de acogida del territorio, las zonas de riesgo, las áreas frágiles o vulnerables, etc. – Evitar la afección por infraestructuras y desarrollos urbanísticos las zonas menos aptas para estos usos. 	
Contemplar la problemática específica de los suelos contaminados (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Inventariar los suelos potencialmente contaminados y las ruinas industriales. – Considerar la contaminación del suelo en la asignación de usos y en la regulación y gestión urbanística. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos potencialmente contaminados (ha) • Recuperación de suelos contaminados (ha)

CICLO HÍDRICO

Objetivos generales: optimizar el consumo de agua derivado del desarrollo urbanístico, minimizando el impacto en los ecosistemas por la detracción y la contaminación de este recurso

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Considerar el balance hídrico y la capacidad de recarga del sistema a la hora de dimensionar y establecer la clasificación y calificación del suelo (EP, PG)	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer el balance hídrico y la capacidad de recarga del sistema. - Conocer los consumos de agua del municipio en relación a la capacidad de almacenaje y suministro de agua potable. - Plantear estrategias de planeamiento y gestión: dimensionamiento de los desarrollos urbanísticos, incremento de la capacidad de embalsado, protección zonas de recarga de los acuíferos subterráneos, estrategias de ahorro y reutilización del agua, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Demanda total municipal de agua (m³/año)</i> • <i>Consumo doméstico de agua (hab./año)</i> • <i>Distribución de la demanda (% municipal, residencial y servicios, industria)</i>
Generar redes de abastecimiento y saneamiento más eficientes (EP, PED, PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnosticar y planificar las redes de abastecimiento y saneamiento. - Generalizar las redes separativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pérdidas en la red de abastecimiento (% sobre demanda total)</i> • <i>% viviendas conectadas a depuradora</i> • <i>N.º empresas con autorización de vertido</i>
Favorecer la infiltración natural del agua de lluvia, para favorecer su retorno al medio, su reutilización y evitar inundaciones (PG, PD, PU)	<ul style="list-style-type: none"> - Abordar un tratamiento más natural de los cursos de agua superficiales. - Reducir la impermeabilización del suelo en los procesos urbanísticos. - Fomentar el ajardinamiento de cubiertas y terrazas. - Creación de depósitos o estanques de acumulación de aguas pluviales. 	
Fomentar la adecuación de la calidad del agua a los diferentes usos (EP, PG, PD, PU, G)	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar zonas verdes, parques y jardines con mínimo mantenimiento y consumo de agua. - Fomentar la reutilización del agua de lluvia: riego urbano, procesos industriales y domésticos, etc. - Fomentar el aprovechamiento de las aguas subterráneas sin tratar y del agua procedente de depuradoras: industria, riego urbano y agrícola, zonas húmedas (recarga de acuíferos, incremento de la biodiversidad...), etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>% agua reutilizada</i>
Descentralizar las infraestructuras de depuración (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> - Reservar suelos para la construcción de nuevas depuradoras de carácter supramunicipal. - Prever sistemas de depuración ligados a la generación de los vertidos (polígonos industriales, núcleos rurales, diseminados, etc.). - Explorar sistemas complementarios de depuración natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Calidad del agua de los ríos y biodiversidad piscícola</i>

ENERGÍA

Objetivos generales: buscar modelos urbanos y sistemas de edificación más autónomos y eficientes energéticamente, reduciendo su contribución al cambio climático

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
<p>Fomentar estructuras urbanas densas, compactas y complejas, con menores necesidades de transporte y de consumo energético (PG, PED, PD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Generar tejidos urbanos densos, compactos, complejos (con mezcla de usos) y policéntricos. – Fomentar la accesibilidad en base a la generación de proximidad y el fomento de la movilidad no motorizada y el transporte público. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo total electricidad y gas natural (tep./año) • Consumo doméstico electricidad y gas natural (tep./hab./año) • Distribución del consumo (% municipal, residencial, servicios, industrial)
<p>Mejorar la eficiencia energética de las edificaciones (PG, PD, OM, G)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Incorporar criterios bioclimáticos en la planificación urbanística de la edificación (ubicación, orientación, tipología, entorno...). – Fomentar el ahorro energético en la edificación: fomento de la certificación energética, sistemas de cogeneración o calefacción centralizada, durabilidad y reutilización en los materiales, etc. – Promulgar una ordenanza municipal para la captación de energía solar. 	<ul style="list-style-type: none"> • N.º edificios con certificación energética • % viviendas con instalaciones solares
<p>Regular el alumbrado público para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica (PG, PD, OM)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Establecer criterios urbanísticos sobre disposición, frecuencia, distancia y tipologías de las luminarias para evitar la sobreiluminación y la intrusión luminosa en el entorno doméstico. – Regular las características técnicas de las luminarias para conseguir un elevado rendimiento energético y evitar la dispersión de la iluminación (efecto de globo de luz urbano). 	<ul style="list-style-type: none"> • % alumbrado público en el consumo energético del Ayuntamiento
<p>Prever infraestructuras de generación de energía que contribuyan a reducir el impacto ambiental y la dependencia de abastecimiento del municipio (EP, PG, PD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Fomentar las energías renovables en edificios municipales y privados. – Crear infraestructuras específicas para el abastecimiento municipal o comarcal: saltos minihidráulicos, plantas de biomasa, centrales urbanas, pequeños parques eólicos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • % energías renovables en el consumo municipal

EMISIONES CONTAMINANTES

Objetivos generales: integrar en el planeamiento la prevención y corrección de los efectos de la contaminación atmosférica, acústica, lumínica y electromagnética

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
<p>Elaborar un mapa municipal de fuentes de contaminación atmosférica y establecer medidas para prevenir y corregir su impacto (EP, PG, PD, G)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Analizar la vulnerabilidad del medio atmosférico y la capacidad de dispersión de contaminantes, realizando un mapa de fuentes contaminantes. – Generar modelos urbanos densos, compactos y complejos y más eficientes desde el punto de vista energético. – Pacificar el tráfico motorizado potenciando los modos no motorizados. – Planificar las zonas verdes y espacios libres para contribuir al control climático y la mejora del ambiente atmosférico, fomentando el arbolado. – Establecer bandas de protección o restricción de usos respecto a focos emisores o a usos especialmente sensibles (hospitales...). – Regular la industria en función de su compatibilidad con el resto de usos urbanos y hacer un seguimiento y control de sus emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Calidad del aire urbano (n.º días de buena calidad o % de población expuesta a los distintos contaminantes atmosféricos.</i>
<p>Realizar un mapa acústico del municipio e implantar medidas para reducir la población expuesta a niveles acústicos elevados (EP, PG, PD, OM, PU)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar un mapa de ruidos para cartografiar los niveles sonoros. – Pacificar y reordenar el tráfico rodado para reducir su impacto sonoro. – Dividir el territorio en zonas de sensibilidad acústica para incorporar el ruido a la regulación urbanística. – Establecer servidumbres por impacto acústico (retiros, control de usos...). – Introducir medidas de diseño preventivas o paliativas (barreras para el sonido, pavimentos sonorreductores, evitar arquetas en viales...). – Introducir medidas normativas y de control (ordenanza municipal de ruidos, control del aislamiento en proyectos de edificación...). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>% población a niveles sonoros superiores a los recomendados por la OMS</i>
<p>Regular el alumbrado público para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica (PG, PD, OM)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Establecer criterios urbanísticos sobre disposición, frecuencia, distancia y tipologías de las luminarias para evitar la sobreiluminación y la intrusión luminosa en el entorno doméstico. – Regular las características técnicas de las luminarias para conseguir un elevado rendimiento energético y evitar la dispersión de la iluminación (efecto de globo de luz urbano). 	
<p>Regular la implantación de instalaciones de radiocomunicaciones (PED, OM)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Regular las condiciones para la concesión de licencias, con el criterio de protección de la salud pública y del paisaje natural y urbano. – Perseguir su integración mediante la selección de los emplazamientos, la regulación de las condiciones de ubicación, la estética de los elementos y la compartición de instalaciones para evitar su proliferación. – Integrar la realidad territorial del municipio con los programas de despliegue de los operadores mediante un Plan Especial o Director. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>N.º antenas o instalaciones de telefonía móvil en el municipio</i>
<p>Ordenar las instalaciones de transporte de energía eléctrica para minimizar los efectos sobre los seres vivos y el paisaje (PG, PD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Planificar y gestionar la reducción de afecciones de tendidos existentes a zonas habitadas o naturales: modificación de trazado, soterramiento, etc. – Marcar directrices para futuros tendidos: corredores de servicio para instalaciones, preservación de espacios naturales, integración visual, etc. 	

RESIDUOS URBANOS

Objetivos generales: fomentar la minimización de residuos, el reciclaje y la reutilización, contribuyendo a reducir su impacto ambiental

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Prever una dotación adecuada de espacios para el tratamiento y la gestión de residuos (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> - Prever e integrar en el diseño del espacio público espacios adecuados y suficientes para la recogida selectiva de residuos. - Prever espacios en polígonos industriales para el depósito o gestión de sus residuos. - Prever espacios de acopio y tratamiento de materiales de construcción para su posterior reutilización. - Prever espacios para la construcción de nuevos depósitos alternativos de residuos. - Adecuar la normativa de edificación a las nuevas necesidades derivadas del tratamiento de residuos: espacios mínimos en las viviendas, nuevas tecnologías de recogida selectiva, espacios comunes, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Previsión espacios tratamiento de residuos (m2) (antes y después del plan) • Evolución real de lo planificado • Generación de residuos urbanos (kg/hab./día) • Distribución en la gestión de RSU (vertedero, incineración, reutilización o reciclaje) • Generación de residuos peligrosos (tm/año) • Distribución en la gestión de los residuos peligrosos (valorización o eliminación)
Regular las actividades y procesos constructivos para minimizar el impacto del consumo de materiales (PG, PD, OM, G)	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar la utilización de materiales y productos con menor impacto ambiental en su producción y tratamiento y evitar aquellos potencialmente peligrosos para la salud - Exigir en los proyectos de derribo, excavación y urbanización una evaluación de los volúmenes y características de los materiales y una memoria para su gestión y tratamiento en función de sus características - Perseguir el equilibrio de tierras en los desarrollos urbanísticos para evitar la generación de residuos y la necesidad de nuevos vertederos - Regular mediante ordenanzas municipales el tratamiento de los residuos de construcción al objeto de fomentar su reutilización - Coordinar los programas de restauración de canteras con las políticas municipales de tratamiento de residuos de construcción: rellenado, depósito temporal, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • % reutilización de materiales de construcción

2. MOVILIDAD SOSTENIBLE

Objetivos generales: abordar un nuevo tratamiento de la movilidad que permita construir ciudades más habitables y con un menor impacto ambiental

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Planificar de forma integrada los usos del suelo y la movilidad (PG, PED)	<ul style="list-style-type: none"> - Contemplar el efecto de la planificación urbanística en la movilidad con carácter preventivo más que paliativo. - Generar proximidad y reducir la movilidad forzada. - Recondicionar el reparto modal favoreciendo el transporte público y los modos de transporte no motorizado. 	
Analizar y diagnosticar la movilidad en el municipio para una correcta planificación (PG, PED)	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar la demanda de desplazamiento: factores determinantes (población, equipamientos, distribución espacial de usos...), análisis de la demanda (flujos, intensidades, reparto modal...), demanda de aparcamiento, demanda de transporte de mercancías. - Analizar la oferta: red peatonal, redes ciclistas, infraestructuras y servicios para el transporte público y privado, intercambiadores, oferta y regulación de plazas de aparcamiento, infraestructuras para mercancías. - Analizar el impacto y las externalidades provocadas por las infraestructuras de transporte: seguridad, contaminación, ruido, efecto barrera, intrusión visual de los automóviles, congestión circulatoria, etc. - Extraer conclusiones e implicaciones sobre el marco urbanístico vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de los habitantes (despl. /hab./día) • Distancia media por habitante (km/hab./día) • Distribución de los desplazamientos por modos (% transp. público, veh. privado, peatonal, bicicleta) • % desplazamientos dentro del municipio

2. MOVILIDAD SOSTENIBLE (Continuación)

Objetivos generales: abordar un nuevo tratamiento de la movilidad que permita construir ciudades más habitables y con un menor impacto ambiental

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Estructurar una red eficaz de itinerarios peatonales como elemento prioritario en la articulación del espacio público urbano (PG, PD, PU)	<ul style="list-style-type: none"> – Crear un sistema peatonal estructurante que conecte el conjunto de la ciudad y el medio rural, integrando los espacios públicos y zonas verdes y la intermodalidad con el transporte público. – Acortar y facilitar los itinerarios a pie: generación de zonas de centralidad en los barrios, evitar el efecto barrera de las infraestructuras, implantar medios de apoyo (rampas, escaleras mecánicas, ascensores urbanos...). – Mejorar la calidad, la seguridad y el confort de los recorridos peatonales: ampliar aceras, incrementar el arbolado, cuidar el pavimento, evitar la invasión del automóvil, fomentar actividad en plantas bajas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Itinerarios peatonales preferentes (m o km)(longitud antes y después del plan) • Evolución real de lo planificado
Introducir medidas de calmado del tráfico para reducir los privilegios del automóvil (PG, PD, PU)	<ul style="list-style-type: none"> – Introducir medidas de planificación y diseño de la red: jerarquización de la trama viaria, reducción de carriles rodados, calles de coexistencia... – Introducir medidas de reducción de la velocidad y de protección del espacio público: dimensionamiento estricto de la calzada, quiebros o zig-zags, pasos de cebra elevados, cambios de pavimento, semáforos, bolardos o pivotes, etc. – Introducir medidas de regulación: sentidos de circulación, control de accesos y estacionamiento, límites de velocidad, prioridad semafórica, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución modal del espacio público (% veh. privado, transp. público, peatón, bici) (antes y después del plan) • Viales de coexistencia (ml. ó km.) (longitud antes y después del plan) • Evolución real de lo planificado • Intensidad media diaria en las carreteras que atraviesan el municipio (n.º veh./día)
Generar una red de itinerarios de bicicletas para su potenciación como modo de transporte (PG, PD, PU)	<ul style="list-style-type: none"> – Diseñar una red municipal coherente con las redes estructurantes de carácter comarcal o del territorio histórico. – Garantizar la conectividad con los elementos claves de la trama urbana: equipamientos deportivos, culturales, administrativos, parques y zonas verdes y con el transporte público y elementos de apoyo a la accesibilidad (ascensores urbanos, escaleras mecánicas, rampas...). – Regular las especificaciones técnicas mínimas para la ejecución de las vías ciclistas en los instrumentos de desarrollo o proyectos de urbanización (anchura, radios de giro, señalización, cruce...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Itinerarios ciclistas (m o km) (longitud antes y después del plan) • Evolución real de lo planificado
Ordenar el estacionamiento de vehículos para hacerlo más compatible con el uso y disfrute del espacio público (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Fomentar la creación de aparcamientos subterráneos ligados a la vivienda, reduciendo la presencia de vehículos en el espacio público. – Regular un aparcamiento de corta duración y rápida rotación asociado al comercio y las gestiones. – Crear aparcamientos disuasorios en las periferias urbanas ligados a los sistemas de transporte público. – Incrementar las zonas de carga y descarga en la ciudad consolidada en detrimento del estacionamiento permanente de vehículos privados. – Crear estacionamientos de camiones a nivel municipal o comarcal que de una solución a sus necesidades con el mínimo impacto en el viario y entorno urbano. 	
Priorizar el transporte público y su intermodalidad en el diseño de la vialidad para reforzar esta opción frente al vehículo privado (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Introducir restricciones al vehículo privado, priorizando carriles exclusivos para autobuses, con prioridad semafórica en aquellos entornos urbanos con una alta frecuencia de servicio. – Fomentar la intermodalidad del transporte público: con otros sistemas de transporte público, con el transporte privado (aparcamientos disuasorios) y con las redes peatonales y ciclistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Itinerarios ciclistas (m o km) (longitud antes y después del plan) • Evolución real de lo planificado

2. MOVILIDAD SOSTENIBLE (Continuación)

Objetivos generales: abordar un nuevo tratamiento de la movilidad que permita construir ciudades más habitables y con un menor impacto ambiental

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Planificar áreas para la logística y la distribución de mercancías (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – A escala urbana: áreas de fragmentación de cargas de cara a la distribución de mercancías en espacios con restricciones de circulación a vehículos pesados o semipesados (cascos históricos...). – A escala territorial: plataformas logísticas de carácter intermodal: carretera-ferrocarril, carretera-barco, ferrocarril-barco, etc. 	
Incidir en la gestión de la demanda de movilidad (PED, OM, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Promover pactos ciudadanos por la movilidad sostenible. – Fomentar el teletrabajo mediante tecnologías de telecomunicaciones desde la propia residencia o desde centros específicos. – Gestión del transporte laboral mediante coordinación con empresas y/o polígonos industriales, fomentando planes de movilidad sostenible en empresas. – Adecuar el transporte público a las necesidades de la demanda. – Estudiar la implantación de ordenanzas de reducción de viajes. 	

3. VIVIENDA

Objetivos generales: Garantizar el acceso a una vivienda digna para todos, como necesidad básica y como primer eslabón en la relación con la ciudad

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Caracterizar adecuadamente la demanda de vivienda para poder abordar su correcta planificación (EP, PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Analizar la situación de mercado en el municipio: relación precio/renta. – Evaluar la necesidad futura de vivienda: niveles de infravivienda, evolución demográfica y de composición de la unidad familiar, etc. – Caracterizar la demanda subjetiva de vivienda (tipología, ubicación, régimen de tenencia, precio máximo...). – Analizar la capacidad del parque de viviendas existente. – Contemplar el contexto territorial del mercado de vivienda y las previsiones del planeamiento territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de vivienda protegida
Diversificar las tipologías residenciales y las opciones de acceso a la vivienda (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Promover desde el planeamiento la diversidad y flexibilidad de la oferta de vivienda. – Favorecer la mezcla de tipologías de vivienda, de promoción, modo de gestión y acceso, para favorecer la integración social. 	
Utilizar las herramientas del planeamiento urbanístico y la gestión para facilitar el acceso a la vivienda (PG, PD, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Detectar desajustes de mercado: relación precio/renta, demanda de vivienda protegida, etc., para orientar las decisiones de planificación. – Planificar las cuotas de VPO distribuyéndolas entre suelo urbano y urbanizable y entre las diversas tipologías (social...), para controlar las expectativas sobre el precio del suelo. – Planificar la vivienda tasada como una opción atractiva de política pública de vivienda, en suelos controlados por el Ayuntamiento. – Diversificar y fragmentar las unidades residenciales para garantizar una oferta equilibrada y diversa, evitando el monopolio y la concentración. – Adecuar y homogeneizar las cargas urbanísticas, en función del aprovechamiento y la tipología de vivienda prevista. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda total planificada (n.º total nuevas viv. previstas)(antes y después del plan) • Vivienda protegida planificada (n.º total nuevas viv. protegidas previstas) (antes y después del plan) • Evolución real de lo planificado • Evolución del precio medio de la vivienda en relación a la renta media disponible
Fomentar la puesta en valor del patrimonio residencial edificado (OM, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Fomentar la rehabilitación. – Dinamizar la vivienda vacía, fomentando su puesta en mercado. – Estudiar el cambio de uso a vivienda de locales vacantes en planta baja. 	<ul style="list-style-type: none"> • % viviendas vacías
Regular el cambio de uso de locales a viviendas compaginando la política de vivienda con la lógica urbana (OM)	<ul style="list-style-type: none"> – Analizar las posibilidades de actuación en el municipio en función de la estructura urbana, los usos existentes y las características de la edificación, buscando integrar las nuevas viviendas en el contexto urbano y evitar efectos negativos. – Regular administrativamente el cambio de uso mediante una ordenanza municipal específica, estudiando la introducción de mecanismos de control de la puesta en mercado de las nuevas viviendas. 	

3. VIVIENDA (Continuación)

Objetivos generales: contribuir desde la planificación de la vivienda a la sostenibilidad global de los tejidos urbanos

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Planificar y diseñar los suelos residenciales con criterios de sostenibilidad (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> - Desde la planificación global: tejidos densos y compactos, prioritariamente sobre suelos antropizados, integrados en la trama de espacios públicos, etc. - Desde la ordenación pormenorizada: mezcla de actividades, creación de centralidades con comercio y equipamientos, prioridad usos peatonales, equilibrio espacio libre y edificado, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución nuevas viviendas (% suelo virgen o artificializado) • Evolución real de lo planificado
Favorecer una densidad residencial relativamente elevada (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> - Priorizar la compacidad frente a la aplicación de un ratio de densidad. - Restringir la baja densidad (<30 viv/ha): núcleos pequeños/ rurales, etc. - Limitar la media densidad (30-50 viv/ha): remates urbanos, núcleos urbanos de tamaño pequeño-mediano, etc. - Generalizar la alta densidad (>50 viv/ha) en entornos netamente urbanos, reforma interior, zonas junto a transporte público, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad residencial global (antes y después del plan) • Evolución real de lo planificado • Superficie residencial por habitante
Implantar criterios de sostenibilidad en la edificación (PG, PD, OM, G)	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar criterios de sostenibilidad en la planificación y diseño de las viviendas: ubicación, orientación, tipología, relación con el entorno, etc. - Fomentar la implantación de criterios de sostenibilidad en la edificación: morfología, fachadas, cubiertas ajardinadas, aislamiento, aportes solares activos o pasivos, ventilación, materiales duraderos y reciclables, eficiencia energética en equipos, sistemas de optimización hídrica, etc. 	

4. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Objetivos generales: fomentar la integración de las actividades económicas con el resto de los usos y la trama urbana

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Favorecer la integración urbana de las actividades económicas más compatibles (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Favorecer la integración de las actividades económicas más compatibles con los usos residenciales: espacios intersticiales, plantas bajas... – Especializar áreas exteriores para actividades menos compatibles, necesidad de superficie, transporte pesado, etc. 	
Regular restrictivamente la implantación de nuevas áreas comerciales periféricas (PG)	<ul style="list-style-type: none"> – Restringir la implantación de nuevos equipamientos comerciales o de servicios, periféricos, por su repercusión en el modelo urbano y la actividad comercial. – En caso de optar por este tipo de centros, planificarlos conscientemente, previendo sus implicaciones en la vialidad, comercio urbano, etc. 	
Implicar el urbanismo en el fortalecimiento del comercio urbano como factor clave de habitabilidad urbana y cohesión social (EP, PG, PD, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Diagnosticar la situación del comercio y la relación con el planeamiento. – Integrar la dinamización del comercio con las medidas de calzado de tráfico, fomento peatonal y ciclista, mejora del espacio público, etc. – Considerar el factor comercial en la gestión del tráfico y el estacionamiento: aparcamiento, carga y descarga, etc. – Generar áreas de nueva centralidad en los barrios, con la utilización del comercio como foco de atracción local. – Remodelar y modernizar los mercados municipales. – Tener en cuenta la actividad comercial en la planificación de los nuevos desarrollos: ejes comerciales, evitar bajos sin uso... – Implantar una regulación que compagine la dinamización comercial con otros objetivos urbanos: usos en planta baja, rótulos... – Contemplar el comercio urbano en las políticas de revitalización integral y de fomento de la rehabilitación. 	

Objetivos generales: extender los criterios generales de sostenibilidad y eco-eficiencia a la planificación y diseño de las áreas para actividades económicas

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Planificar y diseñar los nuevos suelos para actividades económicas con criterios de sostenibilidad (PG, PD, PU, G)	<ul style="list-style-type: none"> – En la planificación y ordenación global: dimensionamiento y emplazamiento, evitar consumos de suelo virgen, compatibilidad... – En la ordenación y regulación pormenorizada: fomento de la movilidad no motorizada, equilibrio de tierras, integración de elementos naturales, previsión de espacios para el tratamiento de residuos, recuperación de agua de lluvia, etc. – En la urbanización: reducir impermeabilización, gestión de materiales sobrantes, utilización de materiales reciclados, dimensión adecuada de redes, tratamiento sostenible de zonas verdes, etc. – En la gestión: mantener la propiedad pública, corresponsabilidad en el mantenimiento, gestión ambiental centralizada, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo para actividades económicas planificado (Superficie de nueva creación para AA.EE.) (antes y después del plan) • Distribución nuevos suelos AA.EE (% suelo virgen o artificializado) • Evolución real de lo planificado
Extender los criterios de sostenibilidad en la edificación a los edificios industriales, comerciales y terciarios (PG, PD, OM, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar criterios de eficiencia energética y sostenibilidad. – Contemplar los factores específicos de este tipo de edificios: reutilización de materiales, evitar consumos excesivos de materiales en estructuras, eficiencia energética e hídrica, etc. 	

5. ESCENA URBANA

Objetivos generales: otorgar el máximo protagonismo a la trama de espacios públicos como pieza clave de la estructura urbana y la sostenibilidad social y ambiental de la ciudad

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Configurar una red de espacios públicos continua, diversificada y de calidad (PG, PD, PU)	<ul style="list-style-type: none"> – Priorizar el espacio público como elemento ordenador de los desarrollos urbanos. – Buscar su integración en red con la trama de movilidad peatonal y ciclista y su distribución por el conjunto de la ciudad. – Cuidar su planificación y diseño: distribución, red, diversidad, adecuación climática, estética, y acondicionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sup. parques públicos y zonas verdes en relación a la población (m²/viv. o m²/hab.) (antes y después del plan)</i> • <i>Accesibilidad (hab. ó viv. en área de influencia <300 m, <500 m) (antes y después del plan)</i> • <i>Evolución real de lo planificado</i>
Fomentar la integración natural del espacio urbano (PG, PD, PU)	<ul style="list-style-type: none"> – Contemplar las zonas verdes como elementos básicos para la habitabilidad urbana, a escala de barrio, de núcleo o a nivel periurbano. – Favorecer la creación de corredores ecológicos ligados a elementos naturales (cauces...) como parte de la trama de biodiversidad. – Integrar los huertos de ocio como equipamiento urbano. – Favorecer la naturación urbana de cubiertas de edificios. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Índice de biodiversidad</i> • <i>N.º especies de fauna urbana</i>

6. REHABILITACIÓN Y RENOVACIÓN URBANA

Objetivos generales: fomentar la renovación de la ciudad consolidada para mejorar sus condiciones de habitabilidad y su capacidad de reutilización

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Continuar los procesos de rehabilitación de los cascos históricos, buscando el mantenimiento de su tejido social y la preservación de su memoria histórica (PG, PD, PED, PU, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Abordar una visión estructural y urbanística frente a la meramente arquitectónica y formalista. – Orientar la planificación y la gestión hacia el mantenimiento de la población y de la actividad. – Adecuar la normativa a las características específicas de este tipo de tejidos y prestar especial atención a una gestión de rehabilitación activa. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>N.º licencias para rehabilitación de edificios y viviendas</i>
Afrontar la renovación urbana de los barrios con mayor riesgo de degradación (PG, PD, PED, PU, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Mejorar la accesibilidad y el espacio público. – Favorecer el reequipamiento de los barrios. – Fomentar la puesta al día y adecuación del patrimonio edificado. 	
Renovar los suelos industriales consolidados para garantizar su reutilización (PG, PD, PED, PU, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Abordar el diagnóstico y la implementación de las medidas en colaboración con las empresas radicadas en estos suelos. – Regular adecuadamente los usos y actividades y los procesos de sustitución y cambio de uso. – Potenciar la mejora de la accesibilidad, transporte público, estacionamiento, imagen, infraestructuras, gestión de residuos, etc. 	
Recuperar los valores naturales en los procesos de renovación urbana (PG, PD, PED)	<ul style="list-style-type: none"> – Promover la recuperación de elementos de valor natural que hayan sido afectados por los desarrollos urbanísticos. – Fomentar la naturalización en los procesos de renovación urbana. 	
Desarrollar nuevas herramientas y procedimientos para afrontar los procesos de renovación urbana (PED, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Afrontar procesos de planificación de carácter estratégico o director, buscando la participación ciudadana y la colaboración institucional. – Abordar la actuación en áreas degradadas desde una perspectiva integral. – Buscar nuevas vías de financiación para la ciudad consolidada y mecanismos de colaboración público-privada. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>N.º entidades colaboradoras para el mantenimiento y conservación constituidas en el municipio</i>

7. MEDIO RURAL Y NATURAL

Objetivos generales: ordenar y regular el medio rural y natural atendiendo a su diversidad de funciones: productiva, hábitat, ecológica, sociocultural, etc.

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Hacer un adecuado análisis y diagnóstico del medio rural y natural atendiendo a las interacciones entre los diferentes sistemas que confluyen en este espacio (EP, PG)	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un análisis de tipo sistémico frente a la observación desagregada de cada uno de los componentes. - Analizar el medio natural atendiendo a sus valores y características, fragilidades internas e impactos desde el medio rural, las infraestructuras territoriales y el medio urbano. - Analizar el medio productivo atendiendo a características, dinámicas y tendencias e impactos generados sobre el medio natural y recibidos por las infraestructuras territoriales y el medio urbano. - Analizar el hábitat rural atendiendo a su estructura y características, dinámica interna e impactos desde las infraestructuras territoriales y el medio urbano. 	
Homogeneizar el tratamiento del suelo no urbanizable en el planeamiento (PG)	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar las categorías de ordenación del suelo no urbanizable establecidas en las DOT. - Utilizar la categoría de núcleo rural en suelo no urbanizable. 	
Explorar mecanismos de protección del suelo agrario y forestal (PG, PED, G)	<ul style="list-style-type: none"> - Intentar preservar las Explotaciones Agrarias Estratégicas. - Evitar la excesiva fragmentación territorial. - No permitir cambios de uso en zonas afectadas por el fuego. - Buscar la corrección de los impactos al medio agro-forestal. - Estudiar crear reservas de patrimonio público de suelo en el medio rural. 	
Regular el hábitat en el suelo no urbanizable como respuesta a las necesidades del propio entorno (PG, G)	<ul style="list-style-type: none"> - Restringir la construcción de vivienda aislada no vinculada a explotación agraria. - Flexibilizar la modernización de las edificaciones existentes, permitiendo la división en varias viviendas. - Fomentar de manera específica la rehabilitación del patrimonio edificado en el suelo no urbanizable para contribuir a mantener la población local y el modelo de ocupación tradicional. 	<ul style="list-style-type: none"> • % población municipal que vive en el medio rural
Proteger la biodiversidad y los valores ambientales y paisajísticos a través de la regulación urbanística (PG)	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir sistemáticamente todos los espacios y elementos protegidos por la legislación o figuras de protección de rango superior: red fluvial, zonas húmedas, ecosistemas frágiles o escasos, elementos de interés geológico, paisajístico, arqueológico, científico, cultural, etc. - Ordenar y regular estos elementos y otros similares de interés local para garantizar su preservación en las mejores condiciones. - Utilizar el criterio de conectividad biológica para delimitar una trama continua de espacios naturales que una los espacios protegidos. - Considerar la calidad paisajística como criterio de ordenación y regulación, introduciendo medidas orientadas a su preservación. - Considerar los criterios generales de la planificación territorial respecto al medio físico - Exigir un plan especial para las actuaciones en suelo no urbanizable. - Detectar y corregir las afecciones derivadas de las malas prácticas agrarias y forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo no urbanizable previsto en el planeamiento (ha ó % del tm) (antes y después del plan) • Suelo bajo alguna categoría de protección (ha ó % del tm) (antes y después del plan)
Planificar acciones positivas de mejora del medio rural y natural (PG, PED, G)	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar actuaciones de corrección de impactos o prevención de riesgos: revegetación, recuperación de canteras, recuperación de márgenes de ríos, rehabilitación paisajística, etc. - Planificar actuaciones de mejora de las condiciones del medio rural: telecomunicaciones, equipamientos y dotaciones, infraestructuras propias, etc. 	
Regular la función de ocio y esparcimiento reduciendo su impacto ambiental y sus afecciones a las actividades productivas (PG, PED)	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar de manera controlada y asumible una red de áreas de esparcimiento como acceso al medio. - Consolidar una red de itinerarios peatonales públicos en suelo no urbanizable. - Planificar y regular la creación de huertos de ocio en suelo no urbanizable periurbano en explotaciones sin viabilidad. 	

8. INTEGRACIÓN SOCIAL

Objetivos generales: garantizar el acceso a una vivienda digna, adecuada a todos los poderes adquisitivos y grupos sociales

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Desarrollar una política activa de vivienda, coordinando esfuerzos públicos y privados y utilizando todas las capacidades del urbanismo como herramienta (PG, PD, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Caracterizar adecuadamente la demanda de vivienda. – Diversificar las tipologías residenciales y las opciones de acceso a la vivienda. – Utilizar las herramientas del planeamiento urbanístico y la gestión para conseguir una vivienda más accesible. 	

Objetivos generales: garantizar el acceso a la ciudad de manera democrática e igualitaria

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Configurar una red de espacios públicos, continua, diversificada y de calidad (PG, PED, PU)	<ul style="list-style-type: none"> – Priorizar el espacio público como elemento ordenador de los desarrollos urbanos – Buscar su integración en red con la trama de movilidad peatonal y ciclista y su distribución por el conjunto de la ciudad. – Cuidar su planificación y diseño: distribución, red, diversidad, adecuación climática, estética, y acondicionamiento. 	
Fomentar la preservación de la memoria histórica de la ciudad como refuerzo de la identidad social (PG, PD, PED, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Preservar el patrimonio histórico: tramas históricas, elementos arqueológicos, edificios históricos, patrimonio industrial, etc. – Fomentar los elementos históricos-arqueológicos como fuente de singularidad y de generación de atractivo y riqueza. 	
Abordar las actuaciones en áreas degradadas desde una perspectiva integral (PED)	<ul style="list-style-type: none"> – Incorporar a los procesos de renovación urbana medidas sociales, de promoción del empleo, fomento del comercio urbano, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • % familias que perciben la prestación de rentas básicas • Tasa de desempleo
Implicar el urbanismo en el fortalecimiento del comercio urbano como factor clave de habitabilidad y cohesión social (EP, PG, PD, G)	<ul style="list-style-type: none"> – Diagnosticar la situación del comercio y la relación con el planeamiento – Integrar la dinamización del comercio con las medidas de calmado de tráfico, fomento peatonal y ciclista, mejora del espacio público, etc. – Considerar el factor comercial en la gestión del tráfico y el estacionamiento: aparcamiento, carga y descarga, etc. – Generar áreas de nueva centralidad en los barrios, con la utilización del comercio como foco de atracción local. – Remodelar y modernizar los mercados municipales. – Tener en cuenta la actividad comercial en la planificación de los nuevos desarrollos: ejes comerciales, evitar bajos sin uso... – Implantar una regulación que compagine la dinamización comercial con otros objetivos urbanos: usos en planta baja, rótulos... – Contemplar el comercio urbano en las políticas de revitalización integral y de fomento de la rehabilitación. 	

Objetivos generales: garantizar el acceso a la toma de decisiones en la configuración de la ciudad

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS
Introducir la perspectiva de género, de edad y de colectivos vulnerables en el diseño de la ciudad (PG, PD)	<ul style="list-style-type: none"> – Diagnosticar la ciudad existente desde la perspectiva de género, de edad y de colectivos vulnerables para abordar medidas correctoras y para generar criterios para abordar los nuevos desarrollos. – Contemplar las necesidades específicas de estos colectivos en el diseño del espacio público, la movilidad, el transporte público y la vivienda. 	
Fomentar la participación ciudadana en los procesos de planificación urbanística (PG, PD, PED, OM)	<ul style="list-style-type: none"> – Explotar al máximo los mecanismos de información. – Recuperar el sentido de los Avances de planeamiento. – Utilizar talleres ciudadanos o grupos de contraste. – Aprovechar las dinámicas participativas generadas en los procesos de Agendas 21 locales. – Cuidar especialmente la participación de la población implicada en la protección de espacios naturales. – Fomentar la realización de pactos ciudadanos por la movilidad sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Actividades realizadas para fomentar la participación pública en el planeamiento (n.º)</i> • <i>Satisfacción de la ciudadanía con el municipio</i>

1.4.3. Guía de buenas prácticas de planeamiento urbanístico sostenible (Castilla-La Mancha, 2004)

La presente Guía se enmarca en los Objetivos de Desarrollo Sostenible Local definidos en la Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Castilla-La Mancha, heredera y continuación del Pacto “Ciudad-Habitable”.

Forma parte de un conjunto de tres guías con las que se pretende abarcar el proceso completo de creación de Zonas Urbanas, por lo que cada una de ellas se correspondería con una de las tres fases típicas del proceso:

- Fase I: Planeamiento urbanístico.
- Fase II: Urbanización del espacio planeado.
- Fase III: Edificación, propiamente dicha.

Estas guías técnicas han sido desarrolladas por los colegios oficiales de Arquitectos e Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y la Agencia de la Energía de Castilla-La Mancha, nacen con la finalidad de constituirse en documentos básicos para nuestros ayuntamientos sobre los que cimentar la base de las ciudades futuras, y son una aportación seria y profesional que puede dar respuesta a la demanda ciudadana. Esta guía se refiere únicamente a un aspecto del urbanismo, el planeamiento urbanístico.

Esta guía consta de tres partes; en la primera se introducen algunos conceptos teóricos sobre sostenibilidad, sobre modelos aplicables de ciudad sostenible y sobre la inserción del planeamiento urbanístico en el proceso local de desarrollo sostenible sin el cual no tiene sentido. La segunda parte analiza algunos de los elementos que intervienen directamente en la ciudad y que están relacionados con la sostenibilidad, tales como calles y edificios, pero también soleamiento o participación ciudadana. Se establecen en esta parte algunas recomendaciones para orientar estos elementos hacia la sostenibilidad. La última parte simplifica y esquematiza todo lo anterior

en tablas y relaciones de manera que se haga sencillo acudir a ella como guía de referencia rápida. Debe advertirse, no obstante, que solo debe utilizar estas tablas quien previamente haya leído los capítulos dedicados a conceptos básicos, y profundizado en ellos, es decir, quien teniendo ya un cierto conocimiento de la problemática del planeamiento sostenible necesite una respuesta técnica inmediata a un requerimiento concreto.

Además, esta guía contiene un conjunto de pequeños manuales operativos con funciones específicas, que se corresponden aproximadamente con fases temporales o con procesos diferenciados dentro del proceso global del planeamiento:

- “Guía breve de participación”: Conjunto de técnicas y métodos de participación de la comunidad, particularizando para el planeamiento las técnicas contempladas en la documentación de Agenda 21.
- “Guía breve de organización previa y contratación de asistencia externa”: Conjunto de recomendaciones o Modelo de pliego de bases para contratar asistencias externas.
- “Guía breve de modelo, diseño urbano y normativa”: Conjunto de medidas seguras que pueden introducirse como base para el modelo urbano en las fases iniciales del planeamiento, y para la definición más detallada en fases posteriores de forma que pueda servir de soporte a una arquitectura bioclimática, complementándose con ella y con los sistemas de urbanización e infraestructuras orientados a la sostenibilidad. Recomendaciones o modelos sobre el conjunto de ordenanzas necesarias para completar el esquema del planeamiento. Ordenanza bioclimática.
- “Guía breve de control”: Conjunto de formularios que sirva a la Administración Local para comprobar la aplicación de las recomendaciones de planeamiento sostenible en el proceso de elaboración.
- “Guía breve de evaluación”: Señalamiento de indicadores y sistema de evaluación que sirva para conocer la efectividad de los planes y para aplicar un proceso de retroalimentación que permita realizar ajustes.

Organizaciones:	<i>Federación de Municipios y Provincias de Castilla-La Mancha</i> <i>Colegio de Arquitectos de Castilla-La Mancha</i> <i>Junta de Castilla-La Mancha</i>
Fecha:	2004
Página Web:	http://pagina.jccm.es/medioambiente/publicaciones/guias/MBAplaneamiento.pdf

Guía de modelo y diseño urbano

MODELO URBANO	Modelo urbano tradicional
	Modelo compacto
	Espacialmente continuo
	Usos diversos en cada zona
	Densidad media (25 a 50 hab/ha) en las áreas de nuevo crecimiento
	No segregado socioeconómicamente
	Estructura del territorio
	Protección del suelo rústico en cuanto tenga valores ambientales o productivos, o en cuanto a que su desarrollo pudiera interferir con el modelo compacto y continuo propuesto
	Sistema de espacios libres integrado, con una red de itinerarios peatonales de enlace
	Estructura viaria organizando manzanas alargadas en dirección este-oeste, es decir, con sus fachadas principales en orientación norte-sur
	Tipologías de vivienda con doble fachada, a calle y a patio de manzana o espacio libre
	Ordenanzas
	Normativa que establezca para cualquier nuevo diseño urbano la obligatoriedad de ordenar con orientación sur el mayor número posible de viviendas
Ordenanza sobre materiales de construcción, de modo que se otorgue preferencia de algún tipo a aquellos que tengan bajo consumo energético y no produzcan residuos tóxicos en su producción y en su eliminación, y que sean reciclables. (Ver Guía MOPT de edificación Sostenible)	
Ordenanza que regule para las redes de saneamiento por ejecutar en áreas nuevas el sistema separativo, un sistema de depuración homologable y de funcionamiento garantizado, y el uso de materiales adecuados.	
Evitar en lo posible las ordenanzas de sustitución de edificios en los centros consolidados	
Patrimonio Histórico	
Protección del patrimonio arquitectónico histórico o caracterizador de la población	
Procurar la conservación de los trazados de caminos históricos en las nuevas expansiones	
DISEÑO URBANO	Trazado de manzanas: Alargadas en dirección este-oeste (+- 15o) Soleamiento más favorable en invierno y menor en verano
	Trazado de aceras: Preferiblemente asimétricas, de modo que sean más anchas las más soleadas en invierno, es decir, las orientadas al sur o al sudeste.
	Movimientos de tierras: Es conveniente el mantenimiento de las vaguadas naturales
	Organización de parcelas: Los bloques de viviendas se ubicarán manteniendo las distancias de soleamiento en invierno.
	Arbolado urbano obligatorio: <ul style="list-style-type: none"> - En las medianas de calles de 30 m de anchura o mayores. - En aceras anchas o en zonas de aparcamiento junto a fachadas orientadas al oeste, con especies de hoja caduca. - En todas las calles de anchura superior a 20 m
	Criterios de arbolado: se usarán siempre especies de hoja caduca, salvo en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - En zonas verdes; - Cuando se prevean junto a fachadas orientadas al norte - Y cuando se trate de especies de pequeño porte. Se procurará que las zonas verdes reciban siempre sol desde el sur.
	Redes de infraestructuras: <ul style="list-style-type: none"> - Su trazado se realizará evitando las zonas previstas para arbolado en los apartados anteriores. - Se realizarán arquetas continuas bajo las aceras, de modo que sean aptas para contener todas las canalizaciones urbanas salvo el saneamiento.
	Uso de pavimentos permeables al agua en las aéreas peatonales, evitando las soleras de hormigón
	Uso de pavimentos permeables al agua en aéreas de aparcamiento distintas de la calzada normal de vehículos.
	Uso de pavimentos de menor impacto acústico en las vías rápidas
PREVISIONES PARA EL TRANSPORTE	Diseño de viales locales de zonas residenciales de modo que resulten velocidades inferiores a 20 km hora

CONCEPTOS INDISPENSABLES	PARÁMETROS GENERALMENTE NECESARIOS	FACTORES RECOMENDABLES
Modelo compacto y continuo en lo posible	Sistema integrado de espacios verdes interrelacionados por itinerarios peatonales	Regulación del arbolado según tipos de calles obligatorio en calles anchas y medianas.
Protección del suelo rústico	Diversidad de usos en todas las zonas (vivienda más usos compatibles)	Regulación del arbolado según la orientación
Clasificación generosa de suelo urbanizable sectorizado y definido.	Ordenanzas edificatorias que promuevan la rehabilitación y no la sustitución: es más eficiente el reciclaje de viviendas.	Previsiones de coordinación arbolado-infraestructuras urbanas
Trazado urbano que valore el ahorro energético, considerando el movimiento solar (trazado este-oeste)	Tipologías edificatorias que aprovechen el soleamiento	Canalizaciones en arqueta continua bajo acera
Protección del patrimonio histórico	Red de saneamiento separativa	Previsiones de diseño limitador de velocidad de vehículos
	Respeto a la topografía	Regulación de materiales de pavimentación de baja sonoridad
	Uso de la energía solar: producción de agua caliente o calefacción	Regulación de los materiales de urbanización: Materiales de pavimentación permeables al agua en áreas peatonales y líneas de aparcamiento
	Regulación de los materiales de construcción: normativa que incentive el uso de materiales de construcción de bajo consumo energético, reciclables y no tóxicos en su producción y eliminación	
	Regulación de los materiales de urbanización: normativa obligada para el uso en urbanización de materiales de bajo consumo energético, reciclables y no tóxicos en su producción y eliminación	

El documento recoge una serie de indicadores aplicables a los municipios que para su aplicación se dividen en dos:

1. Pequeños municipios con actividad inmobiliaria
2. Municipios medios y mayores

INDICADORES PROPUESTOS		
INDICADORES DE MODELOS URBANOS	Población	Población
	Población urbana	Densidad de población:
		N.º de habitantes en núcleo
		N.º de habitantes en periferia
		Población por km ²
		Superficie total
		Superficie total construida
		Superficie en km ²
		Por uso de terreno
		Superficie de espacios libres
	Suelo urbano	Superficie en km ²
		Porcentaje de zonas verdes
Red de transporte:		
Viales (km)		
	Porcentaje de la superficie total urbana	
	Tiempo invertido en desplazamientos	
Áreas urbanas abandonadas	Superficie en km ²	
	Porcentaje de superficie urbana	
Áreas de rehabilitación	Superficie en km ²	
	Porcentaje de superficie urbana	
Movilidad urbana	Medio de transporte:	
	Número	
	Longitud media de viajes en km por habitantes por medio de transporte por día	
	Modos de transporte para ir al trabajo:	
	Número de trayecto hacia y desde la periferia	
	Porcentaje de población urbana	
Volumen de tráfico:	Total en vehículo	
	Número de vehículos en las principales rutas	
INDICADORES DE CONSUMO	Agua	Consumo de agua:
		Consumo por habitante en litros por día
		Porcentaje de aguas domésticas depuradas
	Energía	Consumo de energía eléctrica en GWh por año
		Consumo de gasóleo
		Número de edificios bioclimáticos
	Materiales y productos	Cantidad de mercancías movidas desde y hacia la ciudad en kg. per cápita por año
Producción de residuos		
Residuos	Cantidad de residuos sólidos en Tn por hab/año	
	Tratamiento de residuos y basuras	
INDICADORES DE CALIDAD DEL MEDIO URBANO	Calidad acústica	Exposición al ruido (habitantes por período de tiempo)
		Exposición al ruido por encima de 65 dB y por encima de 75 dB
	Seguridad vial	Víctimas en accidentes de tráfico
		N.º de víctimas en accidentes de tráfico por 1.000 habitantes
	Calidad de las viviendas	Promedio de superficie por persona
		Proximidad a los espacios verdes urbanos
Accesibilidad de espacios verdes	Porcentaje de gente a 5 minutos de distancia a pie de los espacios verdes urbanos	
	Integración espacial	Dispersión del precio de la vivienda por barrios

1.4.4. Estudio de criterios ambientales para la redacción del planeamiento urbanístico (Cataluña, 2002)

El "Estudio de criterios ambientales para la redacción del planeamiento urbanístico" fue realizado en el año 2002 por el Centro de Política del Suelo y Valoraciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, por encargo del Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya. Se fundamenta en el convenio de colaboración entre ambas partes que tiene por objeto establecer el marco de colaboración para el desarrollo del Programa de Fomento del Planeamiento y la Construcción Sostenible del Departamento de Medio Ambiente.

El estudio pretende ser un instrumento útil para la incorporación de los requerimientos ambientales en la redacción y ejecución del planeamiento urbanístico en Cataluña, de acuerdo con los principios y criterios básicos de sostenibilidad.

Su alcance comprende, por tanto, las diversas figuras jurídicas de planeamiento urbanístico actualmente vigentes en este territorio. Sin embargo, contempla también una figura no estrictamente urbanística, el plan territorial parcial, dado que por sus características de instrumento de ordenación integral del territorio, su escala de intervención y las determinaciones específicas que la legislación le encomienda, constituye un elemento importante para la sostenibilidad territorial en nuestro país, con una incidencia muy directa y determinante sobre el planeamiento urbanístico.

Su motivación reside en la necesidad de alcanzar una mejor integración de los requerimientos ambientales en la práctica de urbanismo. Su finalidad es poner al alcance de las administraciones que ejercen las competencias urbanísticas en Cataluña y de los profesionales del planeamiento urbanístico, un conjunto de instrumentos que coadyuven a poder hacer realidad progresivamente la ordenación sostenible de este territorio dando una respuesta adecuada a los requerimientos medioambientales actuales y a aquellos otros que les serán exigidos en un futuro cercano.

El estudio se desarrolla en base a tres líneas de investigación paralelas:

1. El análisis y la reflexión en torno a las bases conceptuales sobre la sostenibilidad, en general, y su concreción territorial, en particular.
2. La consideración de los nuevos mandatos legislativos, los instrumentos de planeamiento se deriven de aquellas otras disposiciones que serán de cumplimiento obligado en un futuro próximo.
3. El estudio y evaluación de un gran número de experiencias concretas, tanto en nuestro país y a nivel internacional, para su integración en el trabajo. Este estudio no se ha limitado al planeamiento urbanístico, sino que se ha extendido a otros instrumentos de diagnóstico y de planificación ambiental, tanto estratégica (agendas 21 locales, por ejemplo) como sectorial (movilidad, espacios naturales, ordenanzas municipales específicas, etc.)

El estudio se estructura en dos partes: la primera, de carácter introductorio, contiene la exposición de los conceptos y los referentes básicos de la sostenibilidad territorial y urbana y una aproximación a los elementos fundamentales que configuran un modelo territorial sostenible. A continuación, se centra en el planeamiento como instrumento básico para lograr un urbanismo sostenible y analiza desde este punto de vista, el sistema de planes de la legislación catalana en esta materia.

La segunda parte del estudio se dedica a la definición de criterios y elementos operativos para la redacción de un planeamiento sostenible. Desarrolla en primer lugar los aspectos relativos a la diagnosis

y la identificación de los condicionantes ambientales del territorio que deben permitir establecer los objetivos ambientales del planeamiento en cada caso para después facilitar los criterios y los elementos generales para la determinación de estos objetivos ambientales y para su implementación en los planes, a tal efecto el desarrollo de los trabajos se sistematiza en los siguientes ámbitos temáticos:

- Ocupación del suelo
- Ciclo del agua;
- Calidad del aire;
- Condiciones acústicas, lumínicas y electromagnéticas;
- Gestión de materiales y de residuos;
- Conservación de la biodiversidad y del patrimonio natural; y Calidad del paisaje.

Organizaciones: *UPC: Universitat Politècnica de Catalunya/Universidad Politécnica de Cataluña*
CPSV: Centre de Política de Sòl i Valoracions/Centro de Política del suelo y Valoraciones
Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient/Departamento de Medio Ambiente

Fecha: Abril 2003

Página Web: <http://www.upc.es/cpsv>

TIPOLOGÍA DE INSTRUMENTOS LIGADOS AL PLANEAMIENTO:

PTP: Planes Territoriales Parciales/ **PDU:** Plan Director Urbanístico/ **POUM:** Plan de Ordenación Urbanística Municipal/ **NPU:** Normas de Planeamiento Urbanístico/ **PEU:** Plan Especial Urbanístico/ **PMU:** Plan de Mejora Urbana/ **PPU:** Plan Parcial Urbanístico

1. OCUPACIÓN DEL SUELO

Objetivo general: Minimizar el consumo del suelo y racionalizar el uso, de acuerdo con un modelo territorial globalmente eficiente

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
Minimizar el consumo del suelo y racionalizar el uso, de acuerdo con un modelo territorial globalmente eficiente	Superficie por habitante, de suelo urbano + suelo urbanizable + suelo ocupado por sistemas generales en suelo no urbanizable, antes y después del planeamiento Id. tomando una serie histórica	<ul style="list-style-type: none"> – Evitar las expansiones innecesarias de las ciudades y los modelos urbanos dispersos y/o difusos, y fomentar las estructuras urbanas compactas y plurifuncionales (PTP, PDU, POUM) – Fomentar la optimización funcional y el reciclaje de los tejidos existentes, mediante su rehabilitación, reestructuración y/o renovación, y la recuperación de espacios intersticiales o marginales (PTP, PDU, POUM) – Fomentar el carácter policéntrico de los sistemas y de los tejidos urbanos (PTP, PDU, POUM) – Planificar de forma integrada los usos del suelo y el transporte con el objeto de favorecer la accesibilidad y reducir la movilidad obligada y, en general, la demanda de transporte (PTP, PDU, POUM, PMU, PMU) – Ordenar cuidadosamente los bordes de los tejidos urbanos y los espacios periurbanos (POUM) – Promover actuaciones urbanísticas supramunicipales concertadas entre los municipios, para evitar la dispersión de actuaciones en el territorio (PTP, PDU) – Minimizar la creación de oferta de segunda residencia extensiva y, en general, de modelos turísticos basados en el consumo de suelo (PTP, PDU, POUM) – Regulación flexible de los usos en suelos urbanos y urbanizables (POUM, PMU, PPU)

1. OCUPACIÓN DEL SUELO (Continuación)

Objetivo general: Minimizar el consumo del suelo y racionalizar el uso, de acuerdo con un modelo territorial globalmente eficiente

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
Asignar los usos del suelo sin sobrepasar la capacidad de acogida del territorio.	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentación: número total de manchas de paisaje existentes en el territorio / número total de categorías o unidades paisajísticas consideradas 	<ul style="list-style-type: none"> - Adoptar metodologías de planeamiento que permitan evaluar la capacidad de acogida del territorio (por ejemplo, las basadas en la división del territorio en unidades ambientales y/o paisajísticas) (PTP, PDU, POUM) - Evitar la fragmentación territorial y, si es el caso, promover actuaciones desfragmentadoras (PTP, PDU, POUM) - Conservar la biodiversidad y mantener la permeabilidad ecológica del territorio (PTP, PDU, POUM) - Aunar la asignación de los usos del suelo y la edificación con el mantenimiento y la mejora de la calidad del paisaje y con el mantenimiento de los signos de identidad del territorio (PDU, POUM, PPU, PMU, PEU) - Delimitar las zonas de riesgo para la seguridad y el bienestar de las personas (zonas inundables, riesgos geológicos de aludes, de alto riesgo de incendios forestales, antrópicos, etc.) (PTP, PDU, POUM) - Evitar en la medida posible la afectación por edificaciones o infraestructuras de áreas frágiles (zonas húmedas y ámbitos fluviales, altas pendientes, etc.) y/o escasas (zonas litorales, fondos de valles de alta montaña, etc.) (PTP, PDU, POUM)
Ordenar adecuadamente la globalidad del suelo no urbanizado, manteniendo o, si es el caso, recuperando la estructuración orgánica.	<ul style="list-style-type: none"> - Grado de adopción por el planeamiento de los criterios de ordenación que se mencionan a continuación 	<ul style="list-style-type: none"> - Como elemento vertebrador básico del modelo territorial adoptado, establecer una red de espacios de interés natural conectada con las redes de espacios libres Esta red, físicamente continua, tendría que contener muestras suficientemente representativas de la diversidad biológica de los sistemas naturales y seminaturales del territorio, entre otros elementos (PTP, PDU, POUM, PEU) - Conservar la estructura territorial, paisajística y funcional de los espacios agro forestales (PTP, PDU, POUM, PEU) - Incluir en suelo no urbanizable todos los terrenos forestales, salvo que resulten necesarios para la expansión de estructuras urbanas preexistentes (PDU, POUM) - Proteger la función estructuradora de los sistemas hídricos (PTP, PDU, POUM, PEU) - Elaborar el catálogo específico de masías y casas rurales susceptibles de reconstrucción o de rehabilitación (PDU, POUM, PEU) - Fijar los umbrales que tienen que cumplir los proyectos de construcciones propias de actividades rústicas (POUM) - Fijar las condiciones para el emplazamiento de actividades y equipamientos de interés público en suelo no urbanizable (POUM) - Fijar condiciones para el emplazamiento de campings en suelo no urbanizable (PDU, POUM, PEU) - Desarrollo y aplicación de las directrices para las licencias de edificación en suelo no urbanizable establecidas por el Art. 51 de la Ley 2/2002 (POUM, PEU)
Preservar los espacios y elementos de valor relevante del territorio: suelos rústicos de interés, bienes de interés cultural, ámbitos y elementos de interés paisajístico, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie protegida antes y después del planeamiento - Indicadores de biodiversidad (ver "Biodiversidad y patrimonio natural") 	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar en el suelo no urbanizable zonas de protección de los suelos de interés paisajístico, histórico, arqueológico, científico, ambiental o cultural (Art. 9 Ley 6/1998) que incluyan las áreas ya protegidas por planes de rango superior o en aplicación de legislaciones sectoriales (PDU, POUM) - Proteger estrictamente los suelos agrícolas aptos para una gestión ambientalmente correcta (PTP, PDU, POUM) - Incluir catálogos de bienes protegidos (monumentos, edificios, jardines, paisajes, bienes culturales,...) en la documentación de los planes, para conseguir la plena efectividad de las medidas urbanísticas de protección (POUM, PEU...) - Programar la formación de reservas para proteger y tutelar el suelo no urbanizable mediante la incorporación de terrenos de especial interés al patrimonio municipal de suelo y de vivienda, por cesión o expropiación (POUM, PAUM) - Establecimiento de las medidas necesarias para evitar usos que, atendiendo los valores protegidos o preservados y las finalidades perseguidas por el planeamiento, transformen el destino o naturaleza de los suelos o bien lesionen o impidan la realización de dichos valores y el logro de las dichas finalidades (PDU, POUM, PEU)

2. CICLO DEL AGUA

Objetivo general: Compatibilizar el planeamiento con el ciclo natural del agua y racionalizar el uso de estos recursos en el marco de un modelo territorial globalmente eficiente

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
Prevenir los riesgos hidrológicos	Superficie urbana en zona inundable	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitación de zonas inundables (PTP, PDU, POUM) - Delimitación de ámbitos de protección hidrológico-forestal (PTP, PDU, POUM) - Delimitación de ámbitos de protección hidrogeológico y agrícola (PTP, PDU, POUM) - Protección de la red hídrica y de sus entornos (PTP, PDU, PGM, PEU) - Facilitar la infiltración y la retención del agua de lluvia. Compensar la creación de superficies impermeables (PTP, PDU, POUM, PP, PMU) Prevenir los riesgos hidrológicos – Superficie urbana en zona inundable - Regulación estricta de usos y prohibición de edificaciones en zonas inundables (PDU, POUM) - Protección estricta de la cubierta vegetal en los ámbitos de protección hidrológico-forestal. Prohibición de actuaciones generadoras de erosión (PDU, POUM)
Proteger los recursos hídricos y minimizar el consumo de agua derivado del planeamiento	Consumo de agua por habitante en suelos urbanos antes y después del planeamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Consideración del balance hídrico de la zona y determinación de la capacidad de carga del sistema a la hora de dimensionar o de establecer la clasificación del suelo (PTP, PDU, POUM) - Delimitación y protección de las zonas de recarga de los acuíferos (PTP, PDU, POUM) Proteger los recursos hídricos y minimizar el consumo de agua derivado del planeamiento - En zonas declaradas por el Gobierno de la Generalitat cómo de acuíferos protegidos, prohibición de nuevos usos o de transformaciones del uso del suelo que comportan un alto consumo de agua (PDU, POUM)
Fomentar el ahorro y la reutilización del agua	Agua reutilizada por habitante antes y desprendido del planeamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitar la infiltración y la retención del agua de lluvia. Compensar la creación de superficies impermeables (PTP, PDU, POUM, PP, PMU) - Exigencia y, si es el caso, implantación en áreas de nueva urbanización y en espacios verdes públicos de una red separativa de aguas de lluvia y del uso de sistemas de almacenamiento y de reutilización adecuados (PTP, PDU, POUM, PP, PMU) - Utilización en la jardinería de espacios públicos y privados de especies vegetales adaptadas a las condiciones bioclimáticas de la zona (POUM, PP, PMU) - Diagnóstico y mantenimiento de pérdidas de agua a la red (POUM, PMU, PEU) Fomentar el ahorro y la reutilización del agua - Previsión de una ordenanza municipal de ahorro de agua (POUM) - Exigencia y, si es el caso, implantación en espacios verdes públicos de nueva creación por el planeamiento de sistemas de microriego y de sistemas automáticos temporizados para la reguera nocturna (POUM, PP, PMU) - Obligatoriedad de adopción en los proyectos de nuevas edificaciones, transformaciones integrales y cambios de uso, de sistemas ahorradores de agua (control de la presión del agua de entrada, mecanismos de reducción de caudal o de descarga en grifos y aparatos sanitarios y de reguera; captación, almacenamiento y reutilización de agua de lluvia y de aguas de piscinas, etc.). Incentivación en los proyectos de la reutilización de aguas grises y priorización del uso de productos con distintivos o certificaciones ambientales como ahorrativos de agua (POUM, PP, PMU) - Exigencia y, según el tipo de plan, aplicación de sistemas de reutilización de las aguas precedentes de depuradora (POUM, PP, PMU)
Preservar y mejorar la calidad del agua	Porcentaje de aguas residuales urbanas depuradas y que cumplan los parámetros de calidad legislativamente establecidos	<ul style="list-style-type: none"> - Integración de las previsiones de los planes y programas de saneamiento del gobierno de la Generalitat (PTP, PDU, POUM) - Previsión, si es el caso con el grado de precisión adecuado para permitir la ejecución inmediata, de las redes de saneamiento adecuadas en los suelos urbanos y urbanizables (alcantarillado, colectores generales y parciales, acometidas, estaciones depuradoras, etc.) (PDU, POUM, PP, PMU) - Exigencia de sistemas de depuración autónomos autorizados por la ACA cuando no sea posible la conexión a la red general (POUM) - En zonas declaradas por el Gobierno de la Generalitat como vulnerables por contaminación de nitratos, prohibición de construcciones vinculadas a actividades contaminantes (PDU, POUM) - En suelo no urbanizable, definición de las condiciones mínimas que tendrán que establecer las licencias de edificación, para la obtención de unos niveles de saneamiento adecuados (POUM, PEU)

3. CALIDAD DEL AIRE (CONTAMINACIÓN POR SUSTANCIAS)

Objetivo general: Minimizar los efectos del planeamiento sobre la calidad del aire y el cambio climático y, en general, reducir el máximo las inmisiones de sustancias contaminantes

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
Mejora de la eficiencia energética de los sistemas urbanos y reducción de su contribución al cambio climático	Tn. de CO ₂ por habitante, antes y después del planeamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar las expansiones innecesarias de las ciudades y los modelos urbanos dispersos y/o difusos, y fomentar las estructuras urbanas compactas y plurifuncionales (PTP, PDU, POUM) - Fomentar la optimización funcional y los reciclaje de los tejidos preexistentes, mediante su rehabilitación, reestructuración y/o renovación, y la recuperación de espacios intersticiales o marginales (PTP, PDU, POUM) - Fomentar el carácter policéntrico de los sistemas y de los tejidos urbanos (PTP, PDU) - Planificar de forma integrada los usos del suelo y el transporte con el objeto de favorecer la accesibilidad y reducir la movilidad obligada y, en general, la demanda de transporte (Y): Incorporación de estudios de movilidad y de planos directores de movilidad en la redacción del planeamiento (PTP, PDU, POUM, PMU, PMU) - Planificar de forma integrada los usos del suelo y el transporte con el objeto de favorecer la accesibilidad y reducir la movilidad obligada y, en general, la demanda de transporte (II): Reducir el tráfico motorizado en el interior de las ciudades. (POUM, PMU, PEU) - Evitar las bajas densidades edificatorias en los sistemas urbanos (PTP, PDU, POUM) - Regulación de los usos del suelo mixta, flexible y plurifuncional en la zonificación del planeamiento (POUM, PMU, PPU) - Exigencia de alumbrado público de bajo consumo en espacios públicos (POUM, PMU, PPU)
Mejora de la eficiencia energética de las edificaciones y reducción de su contribución al cambio climático	Porcentaje actual de edificaciones que utilizan energías renovables y porcentaje a lograr con el planeamiento (por tipologías)	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar adecuadamente las áreas edificables para permitir la máxima eficiencia de captación solar de las edificaciones y en el aprovechamiento de la luz natural (POUM, PMU, PPU) - Condiciones de emplazamiento y de orientación de las edificaciones (máxima eficiencia en la captación solar y en el aprovechamiento de la luz natural) (POUM, PMU, PPU) - Condiciones de configuración arquitectónica: diseño solar pasivo (zonificación interior, optimización de aperturas, sistemas pasivos de captación solar, prevención de sobre-calentamientos, etc.) (POUM, PMU, PPU) - Regulación de materiales, aislamientos y soluciones constructivas en fachadas y cubiertas (POUM, PMU, PPU) - Requerimiento de iluminación de bajo consumo en espacios comunitarios interiores y exteriores (POUM, PMU, PPU) - Exigencia de un rendimiento energético mínimo para calderas y bombas de calor y, en su caso, de un distintivo de garantía de calidad ambiental (POUM, PMU, PPU) - Previsión de una ordenanza municipal de energías renovables (POUM) - Exigencia en las nuevas edificaciones, transformaciones integrales y cambios de uso, de sistemas mixtas para suministro de agua caliente sanitaria, con utilización de captadores solares y de acumuladores (POUM, PMU, PPU) - Exigencia de instalaciones fotovoltaicas en nuevos edificios públicos (POUM) - Exigencia de cogeneración de electricidad y calor a nuevos equipamientos y edificios grandes de oficinas, comerciales y hoteleros (POUM, PMU, PPU) - Exigencia de incorporación de estudios de costes energéticos en los proyectos (POUM)
Prevención y corrección de inmisiones y de fuentes contaminantes	Días al año que se sobrepasan los umbrales admitidos, por tipos de sustancias contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar los usos del suelo en función de la capacidad del medio atmosférico de dispersión de contaminantes (PTP, PDU, POUM, PMU, PPU) - Crear, si es necesario, espacios amortiguadores entorno a actividades contaminantes (POUM, PMU, PPU) - Planificar adecuadamente las zonas verdes y los espacios libres urbanos (POUM, PMU, PPU)

4. CONDICIONES ACÚSTICAS, LUMÍNICAS Y ELECTROMAGNÉTICAS

Objetivo general: Prevenir y corregir la contaminación acústica, lumínica y magnética

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
<p>Reducir la población expuesta a niveles acústicos no permitidos por la legislación</p>	<p>Personas expuestas a niveles sonoros superiores a 65 dB diurnos y 55 dB nocturnos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar los mapas de ruido en aquellos municipios que dispongan. En caso contrario, siempre que resulte posible, elaborarlos como trabajo de base del planeamiento (POUM) - Adecuarse, en la medida que sean aprobados, a los mapas de capacidad acústica de ámbito municipal a que hace referencia la Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica, y a las zonas de sensibilidad acústica definidas por aquellos (POUM) - En cualquier caso, dividir el territorio en zonas de sensibilidad acústica, fijar en cada una de ellas unos niveles de inmisión máximos y asignar los usos y regular las actividades en el conjunto del territorio en congruencia con los niveles establecidos, asignando los usos de más sensibilidad acústica a ámbitos poco expuestos (POUM) - Localizar alrededor de las fuentes de contaminación acústica (infraestructuras de transporte, etc.) los usos y las actividades menos sensibles al ruido y adoptar soluciones de diseño (aprovechamiento morfología del terreno, disminución de cota, soterramientos, etc.) que minimicen las zonas de ruido (PDU, POUM, PMU, PPU) - Exigir o, si es el caso, adoptar pavimentos de materiales absorbentes (POUM, PMU, PPU, PEU) - Programar la redacción de planes especiales urbanísticos de saneamiento acústico en aquellos ámbitos donde resulte necesario (POUM, PAUM) - Prever la redacción de ordenanzas reguladoras de la protección contra la contaminación acústica (PDU, POUM) - Considerar el impacto acústico en las licencias urbanísticas. Exigencia a los proyectos de justificar el cumplimiento de la NBE-CA/88 y, si es el caso, de un estudio de impacto acústico (POUM) - Regulación de la edificación. Establecer medidas más estrictas de aislamiento en relación a las fijadas por la normativa de aplicación general, para ámbitos especialmente expuestos: zonas de ruido y otros (POUM, PMU, PPU, PEU)
<p>Limitar la generación de necesidades de alumbrado exterior (público y privado) y evitar los flujos hemisferio superior, la intrusión lumínica y el impacto negativo sobre los organismos vivos</p>	<p>Porcentaje del alumbrado público adaptado a las condiciones de la Ley 6/2001</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la dispersión y el carácter extensivo en los asentamientos urbanos (PTP, PDU, POUM) - Dividir el territorio en función de la vulnerabilidad a la contaminación lumínica, de acuerdo con el que dispone el Art. 5 de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbramiento para la protección del medio nocturno, y establecer en cada caso la regulación adecuada para lograr los niveles de brillantez fijados por la Ley (PTP, PDU, POUM) - Implementación de los criterios técnicos básicos para la infraestructura urbana (POUM, PMU, PPU, PEU) - Considerar el impacto lumínico en las licencias urbanísticas. Exigencia a los proyectos que comprendan espacios exteriores de medidas análogas a las del punto anterior (POUM) - Previsión de una ordenanza municipal de control de la contaminación lumínica en el alumbrado exterior (POUM)

4. CONDICIONES ACÚSTICAS, LUMÍNICAS Y ELECTROMAGNÉTICAS (Continuación)

Objetivo general: Prevenir y corregir la contaminación acústica, lumínica y magnética

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
<p>Ordenar adecuadamente instalaciones de radiocomunicación y de transporte de energía eléctrica, para minimizar sus efectos sobre los seres vivos y el paisaje</p>	<p>Instalaciones de radiocomunicación y de transporte de energía eléctrica, para minimizar sus efectos sobre los seres vivos y el paisaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prever la elaboración de planes especiales para la ordenación del emplazamiento de instalaciones de radiocomunicación y de ordenanzas municipales específicas, de acuerdo con el que dispone el Decreto 148/2001, de 29 de mayo, de ordenación ambiental de las instalaciones de telefonía móvil y otras instalaciones de radiocomunicación (PTP, PDU, POUM) - Requerir de los operadores programas de implantación y desarrollo de la red de instalaciones de radiocomunicación, como información de base para la ordenación (PTP, PDU, POUM) - Fomentar la compartición de estas instalaciones y priorizarla muy especialmente en suelo no urbanizable (PEU) - Seleccionar por estas instalaciones emplazamientos de fácil integración visual garantizando, al mismo tiempo, el cumplimiento de los niveles máximos de exposición y las distancias de protección establecidos por la legislación específica (PEU) - Ubicar en suelos urbanos adecuadamente estas instalaciones respetando los requisitos mencionados en el punto anterior y dotarlas de una regulación adecuada para su implantación (PEU) - Establecer ámbitos de protección paisajística donde las instalaciones de radiocomunicación y/o las de transporte de energía eléctrica resulten incompatibles (POUM, PEU) - Previsión o, si es el caso, delimitación de corredores en suelo no urbanizable para el paso de nuevas líneas de transporte de energía eléctrica ordenadas conjuntamente con las preexistentes para minimizar el impacto global (PDU, POUM, PEU) - Prohibir estas instalaciones en aquellos lugares que no se ajusten a las condiciones establecidas PEUes planos especiales y/o las ordenanzas municipales. Preservar muy particularmente los ámbitos de protección paisajística y aquellas zonas de suelo no urbanizable en que puedan incidir negativamente sobre los valores protegidos (POUM, PEU) - Regular los requisitos para las solicitudes de licencias urbanísticas de estas instalaciones (POUM, PEU)

5. GESTIÓN DE MATERIALES Y DE RESIDUOS

Objetivo general: Fomentar el reciclaje y la reutilización de los residuos urbanos y facilitar la disponibilidad de instalaciones adecuadas para su tratamiento y/o depósito. Minimizar el impacto de la construcción sobre el ciclo de los materiales

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
<p>Implantar el equipamiento y los sistemas de diseño urbano adecuados para la reutilización y la recogida selectiva de los residuos</p>	<p>Grado de adopción por el planeamiento de las medidas necesarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar un estudio sobre la problemática de gestión de los residuos que se originen en el ámbito territorial del planeamiento (art.14.2 Ley 6/1993) (PTP, PDU, POUM) - Fijar las reservas de suelo necesarias para el emplazamiento de las instalaciones del servicio de punto limpio (art. 43.1 Ley 6/1993) (POUM) - Establecer las condiciones urbanísticas para el emplazamiento otras instalaciones para la recogida selectiva, tratamiento y depósito de residuos (POUM, PEU) - Incluir en el diseño de la vialidad pública espacios suficientes y adecuados para la colocación de contenedores u otros equipamientos necesarios para optimizar las operaciones de recogida y transporte de residuos (POUM, PMU, PPU) - En planes parciales de sectores industriales, afectar reservas de suelo de cesión a las necesidades de reciclaje y tratamiento de los residuos industriales (PPU)
<p>Promover en los edificios y establecimientos la previsión de espacios e instalaciones que faciliten la recogida selectiva de los residuos y, en general, las operaciones de gestión</p>	<p>Implantación de la normativa necesaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir en las normas y ordenanzas de edificación la exigencia a los proyectos de previsión de los espacios adecuados para la recogida selectiva (POUM) - Incluir en las normas y ordenanzas la exigencia a los proyectos de establecimientos turísticos, hoteleros, de ocio, etc. de implantar la recogida selectiva de materias susceptibles de valorización, siempre que esta gestión sea consecuente con la del municipio la comarca (POUM)
<p>Ordenar el desarrollo de la actividad constructiva con el objetivo de minimizar los impactos asociados a los materiales utilizados y fomentar la durabilidad, la reutilización y el reciclaje</p>	<p>Evolución de la cantidad de materiales para la construcción extraída, en relación a la superficie urbanizada y urbanizable</p> <p>Porcentaje de residuos de la construcción reciclados en obra o por gestores autorizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenar las condiciones de posible implantación de actividades extractivas, canalizadas hacia lugares especialmente adecuados por la disponibilidad del recurso, la escasa magnitud del impacto generado y las posibilidades de restauración o de acondicionamiento de las áreas afectadas (POUM) - Inventariar las canteras y otros espacios morfológicamente degradados existentes en el ámbito de ordenación y promover la restauración y el acondicionamiento, con la utilización de materiales reciclados en obra y otros materiales adecuados (PDU,POUM, PEU) - Fomentar a través de la normativa de urbanización y de edificación y de la implantación de beneficios fiscales, la utilización de materiales y productos que dispongan de distintivo de garantía de calidad ambiental y la elección preferente de materiales de larga duración, reutilizables o reciclables (POUM, PMU, PPU) - Evitar la utilización de materiales con fuertes impactos ambientales de fabricación y de aquellos potencialmente peligrosos para la salud (POUM, PMU, PPU) - Exigencia a los proyectos relativos a licencias urbanísticas de derribo, excavación y/o construcción, de contener una evaluación de los volúmenes y las características de los residuos originados por los escombros, las operaciones de las operaciones de separación en origen y de recogida selectiva y de recogida selectiva proyectadas para los varios tipos de residuos generados y las instalaciones de reciclaje y disposición del rechazo donde se gestionarán en caso de que no se utilicen o reciclen en la misma obra (POUM) - Previsión de ordenanzas municipales para la gestión de los residuos de la construcción (POUM) - Exigencia para el otorgamiento de licencias urbanísticas de actividades extractivas de presentación de programas de restauración elaborados y tramitados de acuerdo con la Ley 12/1981, de 14 de diciembre. Establecimiento de medidas similares para las licencias de movimientos de tierras en general (PDU, POUM)

6. CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DEL PATRIMONIO NATURAL

Objetivo general: Conservar la biodiversidad territorial y asegurar un uso sostenible

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
<p>Establecer, como elemento básico y vertebrador del modelo territorial, una red de espacios de interés natural, físicamente continua y conectada con las redes exteriores y con las de espacios libres urbanos</p>	<p>Número de tipo de hábitats presentes en el territorio</p> <p>Superficie total ocupada por cada tipo de hábitat</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir todos los espacios ya protegidos mediante la legislación de conservación de la naturaleza (Natura 2000/ZEPAs, PEIN, espacios naturales de protección especial, reservas naturales de fauna salvaje, etc.) o a través del planeamiento territorial y urbanístico de rango superior (PTP, PDU, POUM) - Garantizar la presencia de muestras suficientes de los hábitats de interés comunitario (Anexo 1 Directiva 97/62/CE) y de los hábitats de especies de interés comunitario (Anexo 2) y otras especies protegidas de la flora y de la fauna, existentes en el ámbito objeto de ordenación. Prestar especial atención a los hábitats de protección prioritaria de acuerdo con la Directiva de hábitats (PTP, PDU, POUM) - Incluir sistemáticamente las áreas que forman parte del Inventario de zonas húmedas de Cataluña y los espacios litorales no urbanizados (PTP, PDU, POUM) - Incluir muestras adecuadas y suficientes otros hábitats naturales y seminaturales no representados o insuficientemente representados en función de los puntos anteriores (PTP, PDU, POUM) - Otros criterios de configuración de la red, en relación a la biodiversidad (PTP, PDU, POUM) - Integrar el patrimonio geológico. Incluir sistemáticamente las áreas que formen parte del Inventario de geotopos y geozonas de Cataluña (PTP, PDU, POUM) - Introducir criterios de biodiversidad y una concepción reticular en el diseño de los espacios libres urbanos y, en general, en el tratamiento de la vegetación urbana (PDU, POUM, PP, PMU). En este último aspecto, utilizar en la jardinería de espacios públicos y privados especies vegetales adaptadas a las condiciones bioclimáticas de la zona (POUM, PP, PMU) - En aquellos ámbitos protegidos a través de regímenes jurídicos específicos (PEIN, espacios naturales de protección especial, etc.), establecer una reglamentación congruente con su legislación y planificación (planes especiales de protección del medio natural y del paisaje, planos rectores de uso y gestión, etc.) (PDU, POUM, PEU) - En general, establecer las medidas necesarias para evitar usos que, atendiendo los valores protegidos o preservados y las finalidades perseguidas por el planeamiento, transformen el destino o naturaleza de los suelos o bien lesionen o impidan la realización de dichos valores y el logro de las dichas finalidades (PDU, POUM, PEU)
<p>Conservar y mejorar la conectividad biológica</p>	<p>Evolución del número de puntos críticos en relación a la permeabilidad ecológica del territorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar los pasillos de hábitats necesarios para garantizar la conectividad entre las grandes redes territoriales de espacios protegidos (PEIN, Natura 2000,...) (PTP, PDU, POUM) - Dotar de una continuidad física adecuada a la red de espacios de interés natural establecida de acuerdo con los criterios expresados en relación al objetivo anterior y, en general, mantener la conectividad territorial de los varios tipos de hábitats (PTP, PDU, POUM) - Detectar los puntos críticos en relación a la permeabilidad ecológica del territorio y establecer las medidas preventivas y de mejora necesarias (PTP, PDU, POUM) - Delimitar los espacios fluviales y los caminos ganaderos y dotarlos de una adecuada protección urbanística (PTP, PDU, POUM) - Potenciar la función de corredor biológico en las franjas de protección administrativa contiguas a las infraestructuras lineales y a los dominios públicos hidráulico y marítimo terrestre (PTP, PDU, POUM) - Introducir el concepto de conectividad biológica en el diseño de las redes de espacios libres urbanos y, en general, en el tratamiento de la vegetación urbana (POUM, PMU, PPU, PEU)

6. CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DEL PATRIMONIO NATURAL (Continuación)

Objetivo general: Conservar la biodiversidad territorial y asegurar un uso sostenible

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
Gestionar con especial cuidado los suelos ocupados por ecosistemas frágiles o escasos y por hábitats de especies amenazadas	Evolución de la superficie de hábitats de especies amenazadas en Cataluña presentes en el ámbito de ordenación	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar en el suelo no urbanizable zonas de protección de los suelos de interés paisajístico, histórico, arqueológico, científico, ambiental o cultural (art. 9 Ley 6/1998) que incluyan las áreas ya protegidas por planes de rango superior o en aplicación de legislaciones sectoriales (PDU, POUM) - Ordenar en detalle los espacios con presencia de ecosistemas frágiles y o escasos (espacios litorales, zonas húmedas, ecosistemas esteparios, hábitats de interés comunitario prioritarios, etc. (POUM, PPU) - Proteger los suelos agrícolas de interés paisajístico y los dedicados al cultivo de variedades locales (POUM, PPU) - Incluir catálogos de bienes protegidos (monumentos, edificios, jardines, paisajes, bienes culturales,...) en la documentación de los planes, para conseguir la plena efectividad de las medidas urbanísticas de protección (POUM, PEU...) - Prever la formulación de planes especiales de protección del medio natural y del paisaje (Art. 5 Ley 12/1985, de espacios naturales) en suelos de especial interés que requieran un tratamiento supraurbanístico (PTP, PDU, POUM, PAUM) - Programar la formación de reservas para proteger y tutelar el suelo no urbanizable mediante la incorporación de terrenos de especial interés al patrimonio municipal de suelo y de vivienda, por expropiación (PAUM) y utilizar la vía de los convenios urbanísticos para vincular el desarrollo de sectores de planeamiento en suelo urbano y en suelo urbanizable a la obtención por cesión de suelos de interés natural. (POUM) - Potenciar las actuaciones de custodia en los espacios de más interés natural (POUM, PPU)

7. CALIDAD DEL PAISAJE

Objetivo general: Integrar el paisaje en todos los procesos de planeamiento territorial y urbanístico, bajo una perspectiva de sostenibilidad

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
Conservar y/o mejorar la calidad del paisaje en la totalidad del territorio	Inversión municipal en mejora del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y delimitar las distintas unidades tipológicas de paisaje que componen los territorios objeto de ordenación y evaluar las pautas estructuradoras, los disparos característicos, las dinámicas evolutivas y las presiones, para establecer en cada caso unos objetivos de calidad paisajística y unos criterios de ordenación que orienten la redacción del planeamiento, su desarrollo y su gestión (PTP, PDU, POUM, PEU) - Mantener los elementos estructuración y de conectividad de los paisajes y controlar la fragmentación de estos (PDU, POUM, PP, PMU, PEU) - Considerar la fragilidad paisajística como factor limitante para la admisibilidad actuaciones con impacto significativo en zonas con cuencas visuales anchas (PTP, PDU, POUM, PEU) - Preservar los valores paisajísticos de interés especial, el patrimonio cultural y la identidad de los municipios, e incorporar las prescripciones adecuadas porque las construcciones y las instalaciones se adapten al ambiente donde estén situadas o bien donde se tengan que construir y no comporten un demérito para los edificios o los restos de carácter histórico, artístico, tradicional o arqueológico existentes al entorno (PDU, POUM, PP, PMU, PEU) - Integrar y desarrollar urbanísticamente la protección de los bienes declarados a través de las legislaciones sectoriales (bienes culturales de interés nacional y local, árboles y arboledas monumentales, espacios naturales protegidos, etc.)

7. CALIDAD DEL PAISAJE (Continuación)

Objetivo general: Integrar el paisaje en todos los procesos de planeamiento territorial y urbanístico, bajo una perspectiva de sostenibilidad

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES BÁSICOS	CRITERIOS DE ORDENACIÓN O RECLAMACIÓN
<p>Gestionar el paisaje para garantizar su mantenimiento regular y para dirigir y armonizar los cambios provocados por los procesos sociales, económicos y ambientales</p>	<p>Fijación y aplicación por el planeamiento de objetivos de calidad paisajística</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Configuración y despliegue de los modelos de ocupación del suelo de acuerdo con las directrices, los objetivos de calidad y los criterios de ordenación derivados de los puntos anteriores (PTP, PDU, POUM, PPU, PMU, PEU) - Establecimiento de programas de actuación específicos destinados a la valorización de paisajes rurales, periurbanos y urbanos y al fomento de los usos compatibles, en base a los objetivos de calidad anteriormente mencionados (PAUM, PEU) - Integración efectiva de los objetivos de calidad de las diversas unidades de paisaje en los procesos de planeamiento y de gestión urbanísticos (PDU, POUM, PP, PMU, PEU) - Elaboración de catálogos específicos para la identificación y regulación de las masías y casas rurales susceptibles de reconstrucción o de rehabilitación - Regulación en suelo no urbanizable de los parámetros básicos de las edificaciones admisibles y, en particular, establecimiento de los umbrales para los proyectos de construcciones propias de una actividad agrícola, ganadera, de explotación de recursos naturales o, en general, rústica (POUM y, por extensión en el primer supuesto, PEU) - En suelo no urbanizable, previamente a la posible implantación de proyectos de actividades o equipamientos de interés público que se tengan que emplazar en el medio rural, realización de planes especiales urbanísticos o exigencia de estudios de impacto paisajístico. Regulación de las condiciones mínimas y de los contenidos de estos documentos (PDU, POUM) - Exigencia, en general, por aquellos proyectos con un impacto paisajístico significativo susceptibles de ser autorizados, de incorporar programas de restauración o de minimización, como condición para el posible otorgamiento de licencia
<p>Proteger, mejorar y recuperar los elementos y ambientes paisajísticos de interés</p>	<p>Superficie protegida por razones de interés paisajístico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación en suelo urbano de los valores arquitectónicos, paisajísticos y medioambientales que tienen que ser protegidos (POUM y, por extensión, PMU, PEU) - Previsión o formulación de planes especiales urbanísticos para la recuperación y mejora del paisaje urbano (PTP, PDU, POUM) - Previsión de planes especiales para la protección de los espacios fluviales, para la protección adicional del paisaje, para la mejora de ámbitos rurales y, si es el caso, para la identificación y regulación de las masías y casas rurales susceptibles de reconstrucción o de rehabilitación. (PTP, PDU, POUM) - En este contexto, ordenación específica de paisajes excepcionales, frágiles, escasos o degradados, y protección de elementos característicos: márgenes, vallas, muros, cerramientos, alineaciones arbóreas, mosaicos, topologías constructivas, etc. (PEU) - Elaboración de catálogos para conseguir la plena efectividad de las medidas urbanísticas de protección de monumentos, edificios, jardines, paisajes o bienes culturales (POUM, PMU, PEU) - Establecimiento de entornos de protección por aquellos elementos de interés paisajístico que lo requieran (POUM, PPU, PMU, PEU) - Exigencia de un estudio de impacto paisajístico a aquellos proyectos que puedan afectar visualmente los elementos y ambientes catalogados y/o protegidos (PDU, POUM, PPU)

Segunda parte

Síntesis conceptual del modelo urbano sostenible de referencia aplicado al caso concreto de la ciudad compacta, compleja, eficiente y cohesionada

2. SÍNTESIS CONCEPTUAL DEL MODELO URBANO SOSTENIBLE DE REFERENCIA APLICADO AL CASO CONCRETO DE LA CIUDAD COMPACTA, COMPLEJA, EFICIENTE Y COHESIONADA

2.1. Introducción

El crecimiento expansivo y acelerado de los sistemas urbanos y el aumento del consumo de recursos, con la consecuente producción de contaminantes y residuos, son los principales elementos que incrementan la presión sobre los sistemas de soporte.

El crecimiento expansivo ha generado la creación de amplias aglomeraciones y conurbaciones urbanas y de formas locales de crecimiento de baja densidad.

La ciudad tradicional, compacta, integradora de funciones y relaciones y con unos límites precisos, presentaba unas características socioeconómicas que en la actualidad están desapareciendo, en parte debido a los importantes cambios macroeconómicos que se desarrollan a escala global y en parte, a los procesos de expansión urbana que afectan con distinta intensidad a la mayoría de ciudades del mundo.

Progresivamente, las limitaciones de la urbanización han ido disminuyendo tanto, que en ocasiones se ha generado una expansión de los espacios urbanizados sin contenido ni forma. El fenómeno urbano ha acabado afectando a la totalidad del territorio y en consecuencia la ciudad guarda una nueva relación espacial y funcional con el medio físico (Kaufman y Marsh⁴, 1997).

Esta transformación ha dado paso a una serie de escenarios intermedios, situados entre los dos modelos estereotipados de urbanización, compacta o dispersa. De hecho no se puede hablar únicamente de dos maneras de urbanizar el territorio, sino que existe toda una serie de formas de urbanización diferentes entre el modelo de ciudad compacta y el de urbanización dispersa (Terán⁵, 2001).

La ciudad se extiende y a su vez deja de ser ciudad para convertirse en urbanización: se pierde la estructura de la ciudad y gran parte de las interacciones ambientales y sociales que se daban en ella. En estos nuevos escenarios aparecen nuevas formas de habitar el territorio ligadas a las pautas de expansión dispersa del fenómeno urbano.

Las causas que han inducido al actual modelo de dispersión urbana ya se vienen abordando desde los años 80, cuando autores como Castells empezaron a analizar el impacto de las nuevas tecnologías sobre los cambios urbanos y regionales.

⁴ Kaufman, M. M. y Marsh, W. M. (1997). "Hydro-ecological implications of edge cities". *Landscape and Urban Planning*, 36: (pp 277-290).

⁵ Terán, F. de (2001): "El renacimiento de la ciudad compacta", *Ciudad para la sociedad del siglo XXI*. Valencia, ICARO, Instituto para la Comunicación, Asesoría, Reciclaje y Orientación profesional del Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia. (pp. 101-17).

Uno de los principales motores de esta dispersión ha sido el incremento de las posibilidades de movilidad individual, ligada a la política vial desarrollada al margen de la ordenación territorial y urbanística. En estas áreas, la red viaria para el vehículo privado se ha convertido en el principal reestructurador del territorio (Rueda⁶, 2001).

Muchos autores coinciden en que la expansión de la urbanización dispersa se produce actualmente en la ausencia de un marco general de planificación y gestión urbanística y territorial.

Otro de los motores que explica el proceso de dispersión urbana ha sido la producción masiva de vivienda. La mayoría de promociones no se edifican según el patrón de ciudad compacta y siguiendo un continuo urbano con los núcleos existentes, sino que se construye de forma inconexa en el entorno de las ciudades.

El resultado de la ocupación explosiva del territorio, produciendo la dispersión de la ciudad y, con ella, la insularización de los espacios naturales, genera impactos ambientales de primer orden: pérdida de biodiversidad, impermeabilización y sellado del suelo, distorsión del ciclo hidrológico, aumento del consumo energético, etc. e impactos sociales relacionados con el aislamiento y la especialización funcional (segregación social, inseguridad, encarecimiento de servicios, etc.).

El actual proceso de dispersión urbana parece ser pues el más impactante de todas las formas de habitar el territorio, en la medida que no solamente produce efectos negativos, ambientales o sociales, en las zonas rurales que progresivamente ocupa y degrada, sino también en el propio medio urbano.

El aumento acelerado de las poblaciones, tanto por procesos migratorios como por el incremento natural de la población, tiene un impacto directo sobre el consumo de recursos. No obstante, la panorámica del consumo de energía urbana actual presenta diferencias reales en cuanto a huella ecológica entre ciudades del mundo, unas diferencias que reflejan la enorme riqueza económica que separa las zonas urbanas más bienestantes e industrializadas de las más pobres que ahora empiezan a experimentar un rápido crecimiento económico.

Los flujos metabólicos urbanos están creciendo exponencialmente. El consumo de materiales, agua y energía está suponiendo a escala local una merma de la calidad urbana y de vida de los ciudadanos. El mantenimiento de la complejidad en los sistemas urbanos se sustenta cada vez más en la explotación de recursos de los sistemas naturales ubicados en mayor o menor lejanía.

⁶ Rueda, S. (2001): "Modelos de ciudad más sostenible. Estrategias para competir", *Ciudad para la sociedad del siglo XXI*, Valencia, ICARO, Instituto para la Comunicación, Asesoría, Reciclaje y Orientación profesional del Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia. (pp. 137-165).

2.2. Modelo urbano y sostenibilidad

Los ritmos actuales de crecimiento provocan un aumento en la entropía del entorno y una reducción de las reservas de algunos recursos naturales básicos: la incertidumbre en el entorno (sistemas de soporte) cada vez es mayor. El mantenimiento y el aumento de la complejidad de las ciudades actuales se fundamentan en el derroche de suelo, materia y energía. La lógica del crecimiento urbano no sigue el principio de maximización de la entropía en términos de información ni tampoco el de minimización de la entropía proyectada en el entorno.

Los conflictos actuales tienen dimensiones de carácter local pero también se proyectan globalmente. En la actualidad, es difícil explicar cualquier acontecimiento sin tener en cuenta ambas escalas.

El funcionamiento de una ciudad tiene repercusiones en el entorno inmediato y también en escenarios mayores. Los circuitos de la materia y la energía que se dan cita en las ciudades suponen una emisión de contaminantes y disipación energética y hacen aumentar la entropía y la degradación del suelo, del medio atmosférico y del medio acuoso, tanto a escala local como global.

En el sistema humano, las ciudades desempeñan un papel preponderante ya que en ellas se producen la mayoría de relaciones e intercambios de materia, energía e información. Las ciudades compiten entre sí por explotar recursos y otros sistemas con el propósito de mantener y aumentar la complejidad de su estructura.

Un modelo de contención, equilibrio y estabilidad con nuevas propuestas de organización y funcionamiento es fundamental para reducir la entropía proyectada en el entorno. El equilibrio y la permanencia en los sistemas complejos requieren de esfuerzos de transformación.

Otro reto importante es la definición de los límites ecológicos, es decir, la definición de la célula básica mínima para cubrir las necesidades básicas de mantenimiento de las personas y organizaciones del sistema urbano (capacidad de carga, condiciones climáticas, disponibilidad de agua y suelos, etc.), como factor restrictivo al crecimiento ilimitado del sistema.

La capacidad de carga, definida en ecología como la población máxima de una especie que puede mantenerse sustentablemente en un territorio sin deteriorar su base de recursos, hace referencia al grado de explotación y presión antrópica a que se puede someter a los ecosistemas que soportan nuestra vida y organizaciones, manteniendo una razonable conservación de dichos sistemas de soporte. El grado de explotación y presión antrópica está en función, básicamente, de la población que dicho territorio debe mantener y la tasa de consumo de recursos per cápita.

Los sistemas urbanos tienen una capacidad de carga limitada que, a medida que se erosiona, dificulta, si no imposibilita, una política orientada hacia el desarrollo sostenible. Por tanto, y a semejanza del sistema global, una ciudad sostenible no debe explotar recursos a un ritmo superior a su regeneración o sustitución, ni producir unos niveles de contaminación por encima de su asimilación natural. En ningún caso puede adjetivarse de sostenible una ciudad que no sea capaz, recurriendo a sus propias infraestructuras y capacidad de carga, de satisfacer las necesidades de sus ciudadanos. La realidad es que los sistemas urbanos, especialmente los occidentales, están lejos de este objetivo ecológico. Las principales razones que explican esta lejanía entre la dinámica

urbana y la dinámica ecológica son en buena parte debidas al crecimiento de la población urbana, al proceso de urbanización generalizada y a un modelo económico que fomenta las desigualdades entre colectivos y es competitivo en el consumo de recursos.

Numerosas iniciativas a nivel institucional se han hecho eco de estos problemas y constatan la necesidad *de promover un desarrollo urbano más inteligente, sostenible y socialmente más inclusivo en las ciudades y áreas urbanas europeas*, como son la Declaración de Toledo sobre regeneración urbana integrada⁷ o la Carta de Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles⁸. Ambos documentos han sido acordados por los ministros de desarrollo urbano y vivienda de los Estados miembros de la Unión Europea y sus principios están en consonancia con el modelo urbano de referencia de esta Guía Metodológica.

⁷ http://siu.vivienda.es/siu/infoWeb/barrios/agenda_urbana/6_declaracion_Toledo.pdf.

⁸ http://www.rfsustainablecities.eu/IMG/pdf/LeipzigCharte_Es_cle139ba4.pdf

2.3. El urbanismo ecológico⁹

Independientemente de su dimensión, una ciudad, un barrio, un edificio o una casa son ecosistemas. Un sistema es un conjunto de elementos físico-químicos que interactúan. Si entre los elementos hay organismos biológicos, al sistema lo llamamos ecosistema.

Pero lo que es importante, porque permite distinguir un sistema de otro, es el conjunto de restricciones que se imponen en el comportamiento potencial de los elementos relacionados. Por ejemplo, si escogemos como ecosistema una conferencia, los miembros participantes tienen infinitud de comportamientos potenciales que no usan (que están restringidos): podrían comer y la sala se convertirá en un comedor; podrían acostarse y se convertirá en un dormitorio; podrían bailar y cantar y la sala se convertiría en una discoteca..., ahora bien, del conjunto de comportamientos potenciales solo hacen uso de aquellos que les hacen estar sentados, escuchando y, si acaso, tomando notas. Alguien habla y los demás escuchan. La restricción de comportamientos permite distinguir aquellos que nos hacen reconocer que el sistema es una conferencia, una clase, un seminario, etc. Al ecosistema le tenemos que añadir los otros elementos físicos que caracterizan el espacio, donde si necesitamos poca luz tendremos mecanismos para oscurecer la sala o si tenemos calor tendremos otros dispositivos para reducir la temperatura, etc.

El caso de la conferencia se podría extender, por ejemplo, a una ciudad o al sistema de movilidad y reconoceremos los mismos mecanismos. El sistema de movilidad cuenta con más de 500 restricciones incluidas en el código de circulación. El conjunto de normas hace posible la funcionalidad urbana y evita, entre otros, que los vehículos choquen en los cruces, facilita que los peatones cuenten con los elementos mínimos de seguridad, etc.

Si todos los desarrollos urbanos son ecosistemas, ¿cómo distinguir el urbanismo ecológico de aquel que no lo es? ¿Cuáles son las razones para calificar a un nuevo desarrollo como "ecológico"? Pues, como no podría ser de otra forma, por el sistema de restricciones (indicadores y condicionantes) y sus características.

El primer conjunto de restricciones viene determinado por el contexto y por alcanzar una mayor eficiencia del sistema urbano.

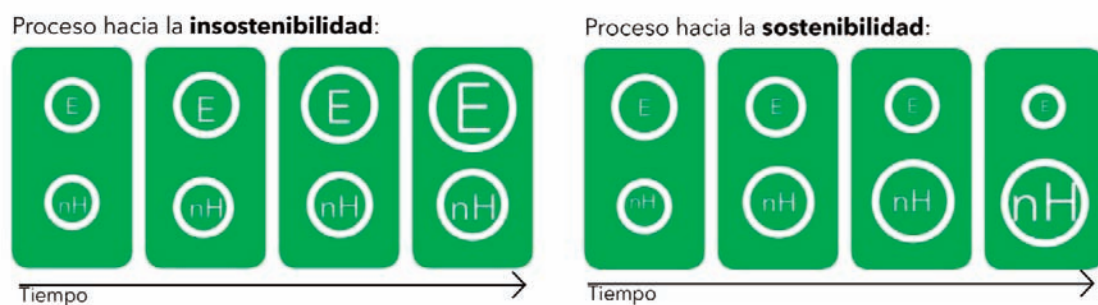
2.3.1. Eficiencia del sistema urbano

En la naturaleza, la permanencia en el tiempo de los sistemas complejos, organismos y ecosistemas, está ligada a un principio de eficiencia donde la organización del sistema se mantiene y, a veces, se hace más compleja con un consumo de recursos que podría llegar a reducirse. El ejemplo más claro lo tenemos en la propia evolución de los organismos vivos donde el sistema más complejo que conocemos, la especie humana (una de las recién llegadas), cuenta con una potencia energética instalada equivalente al de una bombilla de 150 w. Todo lo que hacemos: trabajar, estudiar, movernos, hacer el amor, etc., lo hacemos con una energía mínima si la comparamos con cualquiera de los artefactos creados por el hombre. Por ejemplo, un coche tiene una potencia instalada, solo para moverse, de entre 700 y 1000 veces mayor. En los ecosistemas

⁹ Rueda, S. (2011) El Urbanismo Ecológico: *Il trasversale gioco dei saperi nel progetto e nella promozione della città*. TRIA: Rivista Internazionale di cultura urbanistica núm. 06. Università degli Studi di Napoli Federico II. Centro Interdipartimentale di Ricerca, Laboratorio di Urbanistica e Pianificazione Territoriale. Edizioni Scientifiche Italiane.

el principio también se cumple¹⁰. “Maximizar la entropía en términos de información” es la expresión desde la ecología académica del principio de eficiencia antes expuesto.

En los sistemas urbanos la ecuación de la eficiencia se puede expresar con la **función guía de la sostenibilidad**¹¹ que, en el tiempo, debería tener valores cada vez menores.



Donde **E** es el consumo de energía (como síntesis del consumo de recursos), **n** es el número de personas jurídicas urbanas (actividades económicas, instituciones, equipamientos y asociaciones) y **H** es el valor de la diversidad de personas jurídicas, también llamada complejidad urbana (información organizada).

En los sistemas urbanos actuales, también en la tendencia de producir ciudad, los valores en el tiempo de la *función guía*, en lugar de reducirse se hacen cada vez mayores (proceso hacia la insostenibilidad urbana).

El incremento de la tasa de energía es significativamente mayor que el incremento de la tasa de organización¹². Esto es así porque la lógica económica basa su estrategia para competir entre territorios en el consumo de recursos. De hecho, un territorio que se organiza mejor para consumir más recursos en la etapa siguiente, cobra ventaja competitiva.

En el urbanismo ecológico, la función guía se minimiza (proceso hacia la sostenibilidad urbana), haciendo que los recursos que necesitamos para mantener o hacer más compleja la organización urbana sean cada vez menores o, al menos, que la tasa de incremento del consumo de recursos sea proporcionalmente menor que la tasa de incremento de organización urbana obtenida.

Reducir los valores de la ecuación supone aumentar la estabilidad del sistema¹³, al contrario de la tendencia actual, ya que las incertidumbres (las que hacen que los valores de la función guía aumenten) y la inestabilidad actuales (cambio climático, agotamiento de recursos, dependencia energética y de materiales, reducción de la biodiversidad, movimientos masivos de población por causas ambientales, etc.), vienen de la mano de una lógica económica y de poder que

¹⁰ En un bosque quemado la complejidad (la biodiversidad) es muy reducida por el efecto del incendio. La incidencia de la energía solar es constante. A medida que pasa el tiempo, la superficie del bosque quemado se irá colonizando de organismos que vivirán de la energía solar incidente. La complejidad (H) irá aumentando sin que lo haga la energía que mantiene la organización cada vez más compleja.

¹¹ Rueda, S. (1995) *Ecología Urbana*, Editorial Beta.

¹² En los sistemas urbanos, aumentar la organización significa incrementar el número de personas jurídicas y su diversidad.

¹³ La estabilidad de un sistema es la capacidad que este tiene para recobrar una condición perdida debido a una perturbación.

deslocaliza los flujos metabólicos, hace un uso masivo de recursos y de energía exosomática no renovable, sobreexplota muchos de los sistemas de soporte, se expande sin límites (globalización) haciendo que los sistemas explotados y los sistemas urbanos que dependen sean claramente insostenibles. Los sistemas urbanos que en la medida de sus posibilidades busquen la autosuficiencia y el autoabastecimiento de energía, agua, materiales y alimentos a escala local, sin sobreexplotar los sistemas de soporte, reducirán las incertidumbres y, por el contrario, aumentarán su capacidad de anticipación y de resiliencia. Si, además, estos sistemas urbanos reducen el valor de la función guía, es decir, reducen el consumo de recursos, manteniendo o incluso aumentando su complejidad organizada, entonces el proceso de cambio hacia el futuro aumenta en estabilidad y se hace más sostenible.

En el urbanismo ecológico la competitividad entre territorios no puede estar basada en el consumo de recursos, sino que debe apoyarse en una estrategia basada en la información y el conocimiento. Desvincular el crecimiento económico de los flujos metabólicos parece que es básico para aumentar, como veremos más adelante, nuestra capacidad de anticipación y está en línea con la desmaterialización de la economía.

La información en los sistemas urbanos se condensa en sus organizaciones, es decir, en la **n** y la **H**. La estrategia para competir basada en la información es exponencial, pues tiene una componente multiplicativa¹⁴. Aumentar una unidad de información organizada **H** supone doblar el valor de la diversidad urbana. Por el contrario, la estrategia actual para competir basada en el consumo de recursos es aditiva. Las energías se suman, la información organizada se multiplica.

Veamos de manera resumida qué supone y qué consecuencias tiene reducir la **E** y aumentar la **n** y la **H** de la función guía:

¹⁴ Dentro de la estrategia de aumentar la complejidad de los ecosistemas urbanos, hay que tener en cuenta que la adición de una cantidad similar de información a dos sistemas diferentes enriquece más a aquellos sistemas que, para empezar, ya tenían más información.

REDUCIR LA E SUPONE, EN PRINCIPIO:	AUMENTAR N Y H SUPONE, EN PRINCIPIO:
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la estrategia para competir entre territorios basada en el consumo de recursos, desmaterializando la economía y desvinculando el crecimiento económico del consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la estrategia para competir basada en la información y el conocimiento. Uno de los dos retos principales de este siglo XXI¹⁵
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el consumo de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la diversidad y la mixtura de usos y funciones urbanas. Esta es una característica clave para aumentar la resiliencia y la estabilidad económica, entendiendo que la estabilidad depende del grado de complejidad de su red de relaciones y esta de la diversidad del sistema urbano
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la capacidad de anticipación y reducir las incertidumbres que supone la dependencia de los combustibles fósiles, por escasos y/o por los precios incrementados que se espera tengan por su extracción 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar los puestos de trabajo para ciudadanos de diferente nivel de instrucción y edad. Esto permite aumentar la estabilidad social
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones de efecto invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la autocontención¹⁶ y la autosuficiencia¹⁷
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la dependencia de los recursos locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el capital económico y el capital social
<ul style="list-style-type: none"> • Acercarse al autoabastecimiento de energía con recursos renovables y locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el número de actividades densas en conocimiento y actividades TIC
<ul style="list-style-type: none"> • Acercarse a la calificación de territorio neutro en carbono 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar las actividades productivas con valor añadido
<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el modelo de movilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar las redes de relaciones entre complementarios y crear, al mismo tiempo, clusters de actividades
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la creatividad, la investigación y la innovación
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la superficie expuesta a ruidos inadmisibles (el ruido es una manifestación de la disipación energética) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer ciudad, entendiendo que la ciudad la hacen el espacio público y la reunión de personas jurídicas complementarias
<ul style="list-style-type: none"> • Apostar más por la rehabilitación y renovación urbanas y menos por la construcción de nuevos desarrollos 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear nuevas áreas de centralidad y hacer más maduras las existentes
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorrar y hacer eficientes los procesos de construcción y uso de los edificios 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la proximidad de usos y funciones y la accesibilidad a los servicios básicos y a los equipamientos con transportes alternativos al coche
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del sellado e impermeabilización de suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el número de ciudadanos de toda condición ocupando el espacio público
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorrar y hacer eficientes los servicios públicos y privados 	<ul style="list-style-type: none"> • Alargar la vida urbana, no solo en horas diurnas, también nocturnas
<ul style="list-style-type: none"> • La participación de los ciudadanos en la intención de reducir el consumo de recursos. Ya sea desde la gestación del nuevo desarrollo, la rehabilitación (en su caso), como del uso de los recursos (éste sí es obligatorio) una vez está en funcionamiento el nuevo sistema o el sistema rehabilitado 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la seguridad ciudadana • Aumentar el número de asociaciones componentes de la sociedad civil • Crear redes de autoayuda que acompañan el crecimiento de la sociedad civil

¹⁵ Se considera como retos principales los nuevos escenarios que se derivan de entrar en la nueva era de la información y el conocimiento, y la necesidad de reducir las incertidumbres que vienen de la mano de los actuales procesos de cambio insostenibles.

¹⁶ Tasa de autocontención laboral: Coeficiente entre los ocupados residentes y la población ocupada residente del municipio.

¹⁷ Tasa de autosuficiencia laboral: Coeficiente entre los ocupados residentes y el número de puestos de trabajo generados en el municipio.

Aumentar la eficiencia del sistema urbano es la condición necesaria para la formulación del urbanismo ecológico, la condición suficiente se logra desarrollando escenarios de “máxima” habitabilidad urbana para las personas y los organismos que allí viven.

2.3.2. Habitabilidad urbana

La habitabilidad urbana (el segundo restrictor principal) es un constructo que está ligado a la optimización de las condiciones de la vida urbana de personas y organismos vivos y a la capacidad de relación entre ellos y el medio en el que se desarrollan. Confort e interacción son dos aspectos inseparables en el urbanismo ecológico. El primero hace referencia a las características del lugar: espacio público, residencia, equipamientos, etc., y el segundo a la condición social de los humanos y de buena parte de los seres vivos (sustancial también para los sistemas urbanos), y hace referencia a la cohesión social y a la diversidad biológica.

Habitabilidad y espacio público

El espacio público, junto con la reunión de personas jurídicas complementarias (H) en un territorio limitado, son los dos elementos principales que constituyen la esencia de la ciudad. Sin ellos la ciudad no existe como tal.

En la ciudad mediterránea, el lugar de reunión y de encuentro es el espacio público. Es el lugar simbólico en que ciudad, democracia y política se encuentran. El espacio público marca los límites de la idea de ciudad, sin él puede hablarse de urbanización, pero difícilmente de ciudad¹⁸.

Hacer ciudad y no urbanización es un objetivo básico del urbanismo ecológico.

El espacio público, “la casa de todos”, le da al ciudadano su carta de naturaleza. El ciudadano lo es cuando puede hacer uso del conjunto de funciones potenciales del espacio público sin restricciones: juego, fiesta, intercambio económico, estancia, deporte, etc. Cuando el espacio público se destina mayoritariamente a la movilidad motorizada (que es una de las funciones del espacio público), el ciudadano deja de serlo para convertirse en “peatón” (un modo de transporte).

En este ámbito el grupo de restricciones relacionadas y expuestas más adelante, se dirigen a conseguir la “máxima” habitabilidad en el espacio público haciendo, entre otras, que la mayor parte del mismo tenga la totalidad de usos y funciones potenciales que le son propias. Esto solo es posible cuando se dan las condiciones adecuadas de confort, de accesibilidad, de seguridad, etc.¹⁹

Habitabilidad, equipamientos y servicios básicos

Los equipamientos proporcionan parte de los servicios básicos urbanos. Sus características (dimensiones, funciones, etc.) están relacionadas y se acomodan a las peculiaridades del tejido urbano y a la población que sirve. Para cada desarrollo urbano, la existencia de los equipamientos que le corresponden y su accesibilidad a pie serán determinantes para fijar el grado de habitabilidad en este ámbito. Al igual que la habitabilidad en la vivienda está relacionada con la existencia de los servicios básicos: sanitarios, cocina, etc., los nuevos desarrollos deben contar con los equipamientos y los servicios básicos a nivel urbano para obtener la habitabilidad que le corresponde²⁰.

¹⁸ Ramoneda, H. (2003). *A favor del espacio público*. El País.

¹⁹ Rueda, S., et al. (2007). *Plan de Movilidad y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz*.

²⁰ Cuchí, A., Rueda, S. (2008). *Libro Verde de Medio Ambiente Urbano*. Ed. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

Habitabilidad y edificación

Es la edificación (residencial) donde principalmente se ha desarrollado el concepto de habitabilidad, tradicionalmente relacionada con el confort y la seguridad. Con el Código Técnico de la Edificación se ha dado un paso adelante para obtenerla con un mejor comportamiento energético y de accesibilidad física de los edificios. Sin embargo, el urbanismo ecológico da un paso más en la eficiencia energética y en la cohesión social. En este sentido, los servicios y el confort de la vivienda y/o edificio se proveerán cumpliendo con el principio de eficiencia urbana (E/H), que los obtiene (los servicios y el confort) con un consumo de recursos mínimo y renovables. La orientación, la anchura del edificio y la ventilación cruzada, la captación y uso de aguas marginales, la captación solar, etc. son aspectos que vinculan el diseño del edificio al principio de eficiencia.

Respecto a la cohesión social, el urbanismo ecológico considera el edificio como primer escalón para conseguir la mezcla social y la mixticidad de usos.

Habitabilidad y cohesión social

La convivencia, como expresión de la habitabilidad social, está muy relacionada con la confluencia en espacios relativamente reducidos de personas con condiciones diferentes. La mezcla de rentas, de edades, de etnias o de culturas en el "mismo" espacio urbano, suele proporcionar las condiciones adecuadas para vivir juntos. La diversidad social, en proporciones adecuadas, potencia la estabilidad y la complejidad de la red de relaciones. La tendencia actual de producir ciudad es, en sentido contrario, la segregación social en el territorio.

Habitabilidad y biodiversidad

Los parques, los jardines, los huertos urbanos, etc., forman parte de las áreas verdes vegetadas que conforman el grueso principal de la biodiversidad urbana. Una de sus funciones es, una vez más, proporcionar habitabilidad a los ciudadanos. Otra está relacionada con crear las condiciones (habitabilidad) para que la vida prolifere y la biodiversidad crezca.

La integración de las cinco habitabilidades aquí expuestas conforman la habitabilidad urbana que es la "suma integrada" de los requerimientos para obtener las mejores condiciones para vivir en la ciudad.

2.4. Principales objetivos del urbanismo ecológico

01. Proximidad

- Crear un modelo de ocupación territorial y de ciudad compacta frente a la dispersión de los asentamientos urbanos. Contener el consumo de nuevo suelo urbano y preservar los espacios del territorio esenciales para el mantenimiento de los ciclos naturales.
- Crear un espacio público vital y seguro. Cubrir las necesidades recreativas o de relación de la población. Por el contrario, en los tejidos dispersos estas necesidades se desarrollan en el espacio privado.
- Fomentar el intercambio y el contacto entre portadores de información. La continuidad morfológica y estructural de los tejidos urbanos posibilita una comunicación fluida de sus habitantes y de las relaciones comerciales
- Reducir las necesidades de movilidad mediante una relación más adecuada entre espacios de residencia, trabajo, ocio y equipamientos. El urbanismo de proximidad facilita el uso de los medios de transporte alternativos al automóvil.
- Disminuir la demanda energética y el consumo de recursos derivados del modelo de ocupación dispersa. Reducir las emisiones derivadas.

02. Masa crítica de población, actividad y servicios

- Desarrollar con eficiencia aquellas funciones urbanas ligadas a la movilidad sostenible y la dotación de servicios tanto en el ámbito del transporte público y de las infraestructuras ligadas a los flujos metabólicos como de los equipamientos y servicios básicos
- Fomentar un espacio urbano socialmente integrador. La densidad es un condicionante para la ocupación del espacio público. En los espacios colectivos de los tejidos compactos se desarrolla una adecuada vida social.
- Aumentar las interacciones espontáneas a partir de una densidad de población adecuada sumada a otras características urbanísticas como una buena mezcla de usos y funciones urbanas.
- Satisfacer de forma autónoma las necesidades cotidianas de la población y ofrecer una oferta especializada de actividades ligadas a la innovación, la creatividad y el ocio.

03. Ciudadano versus peatón

- Liberar espacio público al automóvil motorizado para convertirlo en espacio público de uso múltiple para todos los ciudadanos, sin fricciones.

- Fomentar una mayor autonomía de los grupos dependientes o de movilidad reducida mediante el cuidado en el diseño de la accesibilidad a espacios y equipamientos públicos, vivienda y servicios básicos.
- Reducir los impactos de los desplazamientos motorizados; reducción de sus consumos y emisiones locales y globales.
- Mejorar la habitabilidad del espacio público y la calidad de vida de los ciudadanos puesto que los niveles de ruido, contaminación atmosférica, accidentalidad, etc., se ven reducidos a su mínima expresión.
- Fomentar el intercambio y el contacto entre portadores de información en el espacio público. El espacio público es, por definición, el lugar de la actividad común, de intercambio de información y de la expresión de las voluntades colectivas.
- Recuperar la convivencialidad del espacio público como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme.

04. Transporte alternativo

- Fomentar la democratización de la movilidad a partir del aumento de la eficacia de los modos de transporte más económicos y al alcance de todos los grupos de edad: transporte público, bicicleta y a pie. De esta manera, aumentan las posibilidades de moverse de toda la población, independientemente de su edad o nivel de renta.
- Potenciar la movilidad a pie a la vez que se restringe la ocupación del espacio público por parte del coche. Estas actuaciones tienen consecuencias muy positivas sobre el espacio público: la movilidad a pie es la que más fomenta las relaciones humanas, la que da más vida a la calle y la que practican todos los ciudadanos.
- Fomentar patrones de desplazamiento más sostenibles, de menor consumo energético, menos ruidosos, más seguros y adecuados para el calmado del tráfico y menos contaminantes.

05. Habitabilidad del espacio público

- Conseguir la máxima habitabilidad en el espacio público a partir de condiciones adecuadas de confort, accesibilidad, salud y seguridad. El grado de satisfacción con el entorno más inmediato, el espacio público, es una de las variables de las que depende el bienestar personal de los ciudadanos.
- Hacer ciudad y no urbanización. El espacio público es el lugar donde toma sentido la vida ciudadana, lugar de la actividad común.
- Fomentar espacios multifuncionales. El espacio público presenta un mayor grado de complejidad que el espacio privado ya que da cabida a una serie de actividades muy variadas. Unas son indispensables para la vida en la ciudad, como circular o comprar bienes básicos; otras son facultativas, como pasear, detenerse a observar y toda actividad recreativa en general, más numerosa cuanto mayor sea la calidad, la habitabilidad y la identificación cultural del ciudadano con un espacio.

- Crear espacios vitales y dinámicos. La presencia de personas en el espacio público, realizando cualquiera de las actividades anteriores, posibilita la interacción entre ellas: desde hablar o jugar hasta organizar fiestas en la calle o manifestarse. Este elemento relacional es indispensable para que exista un incremento en la integración social y por lo tanto la estabilidad en un sistema urbano.
- Generar espacios seguros. La ocupación constante y su condición de espacio de relación refuerza la seguridad del espacio urbano. La frecuentación continua que se da en los espacios moderadamente densos y con actividad, y las interacciones que allí se producen con otras personas, proporcionan una seguridad que no se percibe en los espacios vacíos.

06. Complejidad urbana

- Aumentar la complejidad urbana en los tejidos urbanos existentes y potenciar la mezcla de usos y la proximidad como base de la accesibilidad en los nuevos.
- Equilibrio entre los usos residenciales y terciarios. Un buen reparto de usos influye en el uso social del espacio urbano. La reserva de espacio suficiente para la actividad económica es esencial para que puedan establecerse relaciones entre actividades diferentes, pero sobretodo, entre residentes y actividad.
- Fomentar patrones de proximidad residencia-trabajo. Mejorar la autocontención en la movilidad y la satisfacción de las necesidades cotidianas por parte de la población residente.
- Conectar los tejidos urbanos mediante corredores continuos de actividad. La disposición de usos no residenciales en planta baja favorece la ocupación de la calle, estructura la calle como conector de actividades y como espacio de estancia y de convivencia, fomentando los vínculos sociales y comerciales.
- Apostar por un modelo de ciudad compleja que cuente con actividades densas en conocimiento (actividades @) por la alta capacidad de organizar y gestionar la información.

07. Espacios verdes y biodiversidad

- Establecer una matriz verde que conecte el verde periurbano con las masas vegetadas internas, a través de corredores verdes urbanos.
- Compensar el sellado e impermeabilización del suelo derivados de los procesos de urbanización mediante la disposición de suelos permeables.
- Ordenar el verde urbano de tal manera que propicie la atracción de avifauna, que haga la traza urbana más permeable a los elementos naturales y que ofrezca espacios verdes de relación y de recreo a la población residente. Los espacios verdes y la reserva de suelo para huertos urbanos constituyen espacios para generar comunidad entre los habitantes del barrio o unidad territorial.

08. Autosuficiencia energética

- Reducir la dependencia energética derivada del consumo en el espacio construido y el espacio público mediante el fomento del ahorro y la eficiencia energética; el ahorro implica renunciar a la utilización de recursos energéticos que no sean estrictamente necesarios para cubrir unas determinadas funciones básicas y adquirir unos niveles estándares de confort. La eficiencia, implica maximizar la prestación de un servicio (calefacción, refrigeración o iluminación) con el mínimo consumo posible.
- Conseguir la máxima autosuficiencia energética y un descenso de la vulnerabilidad de los sistemas a partir de la captación de energías renovables a escala local.

09. Autosuficiencia hídrica

- Incrementar la eficiencia en el consumo de los recursos hídricos y mejorar su calidad. La eficiencia está sujeta básicamente a dos grandes aspectos: el primero, a la optimización de la demanda de agua de los usos urbanos a partir de la aplicación de medidas de ahorro, y el segundo, a la sustitución de parte de la demanda total por agua no potable procedente del ámbito urbano: aprovechamiento de las aguas pluviales, grises y subterráneas.
- Lograr el mayor grado posible de autosuficiencia en el suministro de agua urbano mediante la minimización de la demanda hídrica al mínimo indispensable para satisfacer las necesidades básicas, el reciclaje de las aguas servidas y el aprovechamiento de las fuentes urbanas no convencionales.

10. Autosuficiencia de los materiales

- Alcanzar el cierre del ciclo de los materiales, siempre que sea factible, incorporando la máxima autosuficiencia mediante el autocompostaje y la reutilización. Conseguir una progresiva desmaterialización de los procesos.
- Fomentar la prevención y la introducción de nuevos modelos de recogida que permitan incrementar tanto la cantidad como la calidad de la recogida selectiva, así como el cierre del ciclo de la materia orgánica. Y todo esto, con la máxima eficiencia en el uso de la energía optimizando servicios y potenciando las energías renovables, con las mínimas emisiones e impactos.
- Minimizar el impacto de los materiales de construcción mediante el empleo de materiales locales y el empleo de materiales fácilmente reciclables.

11. Adaptación y mitigación del cambio climático

- Reducir las emisiones de agentes contaminantes a la atmósfera, principalmente las emisiones de CO₂. Una ciudad es neutra en emisiones de CO₂ cuando la energía que utiliza se produce o compensa con sistemas renovables, ofreciendo un balance final de cero emisiones de GEI.

- Conseguir que los flujos metabólicos, en buena medida, dependan de los recursos locales. Alcanzar un mayor grado de independencia energética y un descenso de la vulnerabilidad de los sistemas a partir de la captación y producción de energías renovables y del aprovechamiento de aguas marginales y prepotables a escala local.
- Reducir los desplazamientos en vehículo privado y potenciar los sistemas de transporte más eficientes y respetuosos con el medio.
- Incrementar la recogida selectiva y la valorización material, potenciar los sistemas de recogida y de tratamiento más eficientes y respetuosos con el medio.
- Promocionar la agricultura y la ganadería ecológica

12. Mezcla social

- Crear un contexto urbano que favorezca la convivencia entre los grupos de personas con rentas, culturas, edades o profesiones diferentes. La diversidad de ciudadanía es la garantía para evitar una tendencia a la creación de guetos, en los que se agrupan grupos homogéneos de habitantes.
- Fomentar la diversidad y mixticidad de actividades que proporciona el modelo de ciudad compacta y compleja. La proximidad o compacidad favorece el contacto entre los grupos de personas; la diversidad da idea de quién ocupa el espacio y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.
- Garantizar el acceso de los ciudadanos a las necesidades básicas (salud, vivienda, trabajo, educación, cultura, etc.) y garantizar la igualdad de oportunidades a todos los niveles.
- Fomentar la participación de la población en las decisiones urbanas. Las actuaciones urbanas deben planificarse de forma específica para que las estrategias de sostenibilidad puedan ser adoptadas por todos los habitantes de la ciudad, independientemente de su situación social. Además de una democratización de las políticas urbanas, esto supone la implicación de todos los ciudadanos, lo que permite desarrollar todo el potencial de las medidas propuestas.

13. Acceso a la vivienda

- Potenciar la vivienda social, no a partir de nuevas promociones, sino mediante la reutilización de viviendas desocupadas o secundarias; promover la rehabilitación y reutilización del patrimonio construido.
- Proveer una cantidad significativa de vivienda protegida y fomentar el equilibrio del parque inmobiliario: mezcla de vivienda según tipología (libre, protegida) y régimen de tenencia. Diversificar los programas de vivienda protegida.
- Localizar la vivienda protegida en lugares con buena accesibilidad a los equipamientos, espacios verdes y redes de transporte.

- Mejorar la habitabilidad del espacio público para revalorizar las viviendas y locales de los barrios en dificultad. Evitar que estas operaciones conlleven un proceso de *gentrificación*.

14. Dotación de equipamientos

- Crear una red de equipamientos de proximidad, cercanos a los habitantes a los que den servicio. Una distribución equitativa de las dotaciones en el territorio reduce la movilidad motorizada e incentiva la justicia social en la distribución de los recursos básicos.
- Proveer una dotación de equipamientos óptima y diversa como garantía de la calidad urbana y como componente básico para la cohesión social. Los equipamientos de proximidad y los equipamientos especializados de ciudad refuerzan la complejidad urbana. Los equipamientos son lugares de encuentro, constituyen nodos de complejidad social, derivada del hecho que sus usuarios serán personas muy diversas.

15. Gestión y gobernanza

- Promover campañas de ahorro y fomento de la sostenibilidad, donde la comunidad aprenda estrategias conjuntas para reducir su consumo de recursos y su producción de residuos. Las campañas no se entienden únicamente como publicidad individualizada, sino que además de otras estrategias de difusión, tienen una componente de participación muy importante, que implica, por ejemplo, a escuelas y asociaciones.
- Fomentar la participación de los habitantes en la discusión de los proyectos y en la organización cooperativa que se proponga para agruparlos. En general, la colaboración estrecha entre administraciones y ciudadanos, el fomento de la participación a partir de compartir objetivos comunes relacionados con la sostenibilidad, se ha convertido en sociedades maduras en un motor para el cambio social y en un factor de cohesión y complejidad en la organización de la población.
- Promover agencias gestoras como instrumento específico para la organización de las actuaciones urbanísticas, desde su concepción hasta su gestión una vez sean ocupadas: gestión de los recursos y los servicios implicados.

EJE MODELO	Compacidad y funcionalidad						Complejidad			Eficiencia					Cohesión			
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15			
OBJETIVO	PROXIMIDAD	MASA CRÍTICA	CIUDADANO	HABITABILIDAD EP	TP ALTERNATIVO	COMPLEJIDAD	ESP. VERDES Y BIOD.	AU ENERGÉTICA	AU HÍDRICA	AU MATERIALES	MITG CAMBIO CLIM.	MEZCLA SOCIAL	ACCESO VIVIENDA	EQUIPAMIENTOS	GESTIÓN			
01	PROXIMIDAD	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
02	MASA CRÍTICA	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
03	CIUDADANO	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
04	HABITABILIDAD EP	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
05	TP ALTERNATIVO	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
06	COMPLEJIDAD	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
07	ESP. VERDES Y BIOD.	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●			
08	AU ENERGÉTICA	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●			
09	AU HÍDRICA	●	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●			
10	AU MATERIALES	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●			
11	MITG CAMBIO CLIM.	●	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●			
12	MEZCLA SOCIAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●			
13	ACCESO VIVIENDA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●	●			
14	EQUIPAMIENTOS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●			
15	GESTIÓN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-			

Correspondencias e interacciones entre los objetivos del urbanismo ecológico:

2.5. Ejes del modelo de ciudad más sostenible

Tras el análisis comparado de diversos sistemas urbanos, el modelo urbano que mejor se ajusta al principio de eficiencia urbana y habitabilidad urbana es la ciudad compacta en su morfología, compleja en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionada socialmente²¹. El urbanismo ecológico adopta este modelo tanto en la transformación de tejidos existentes como en el diseño de nuevos desarrollos urbanos.

El modelo urbano más sostenible recoge un enfoque sistémico de la relación ciudad-medio y los elementos que lo componen. Este se estructura en siete ámbitos que, a su vez, se insertan dentro de los cuatro objetivos básicos del urbanismo sostenible: la compacidad, la complejidad, la eficiencia y la estabilidad social.

2.5.1. La compacidad y funcionalidad

La **compacidad** es el eje que atiende a la realidad física del territorio y, por tanto, a las soluciones formales adoptadas: la densidad edificatoria, la distribución de usos espaciales, el porcentaje de espacio verde o de viario. Determina la proximidad entre los usos y funciones urbanas. A este eje, lo acompaña el modelo de movilidad y espacio público y el modelo de ordenación del territorio derivado.

El espacio público es el elemento estructural de un modelo de ciudad más sostenible. Es el espacio de convivencia ciudadana y forma, conjuntamente con la red de equipamientos y espacios verdes y de estancia, los ejes principales de la vida social y de relación. La calidad del espacio no es solo un indicador relacionado con el concepto de compacidad, sino que al mismo tiempo es indicador de estabilidad.

2.5.2. La complejidad urbana

La **complejidad** atiende a la organización urbana, al grado de mixticidad de usos y funciones implantadas en un determinado territorio. La complejidad urbana es el reflejo de las interacciones que se establecen en la ciudad entre los entes organizados, también llamados personas jurídicas: actividades económicas, asociaciones, equipamientos e instituciones.

La complejidad está ligada a una cierta mezcla de orden y desorden, mezcla íntima que, en los sistemas urbanos, se puede analizar en parte, haciendo uso del concepto de diversidad. Los organismos vivos y sobre todo el hombre y sus organizaciones, son portadores de información y atesoran, de forma dinámica en el tiempo, características que nos indican el grado de acumulación de información y también de la capacidad para influir significativamente en el presente y controlar el futuro.

Las estrategias urbanas que permiten incrementar el índice de diversidad son aquellas que buscan el equilibrio entre usos y funciones urbanas a partir de la definición de los condicionantes urba-

²¹ Rueda, S (2002). *Barcelona, ciutat mediterrània, compacta i complexa. Una visió de futur més sostenible*, Ed. Ayuntamiento de Barcelona.

nísticos. Se trata, entre otros objetivos, de acercar a las personas a los servicios y a los puestos de trabajo, entendiendo que con ello se reduce, desde el punto de vista de la energía, el consumo de esta. Indicadores como los de autocontención laboral y autosuficiencia laboral permiten conocer el grado de proximidad entre residencia y trabajo.

En cortes temporales sucesivos, los indicadores de complejidad (diversidad) muestran la madurez del tejido urbano y la riqueza del capital económico, del capital social y del capital biológico.

2.5.3. La eficiencia metabólica

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

En el ámbito de la energía, el urbanismo ecológico plantea que los nuevos barrios superen su condición de meros consumidores de energía, para convertirse en generadores de energías renovables que tiendan a la autosuficiencia. La generación se combina con medidas de ahorro y eficiencia.

Fundamental resulta en el metabolismo urbano la gestión integrada de los recursos hídricos y de los residuos que en la ciudad se producen.

En una gestión integrada, tanto a escala local como a escala de cuenca se busca la máxima autosuficiencia hídrica que combine también las medidas de captación con las medidas de ahorro y eficiencia. Es imprescindible vincular el desarrollo urbano al ciclo del agua en su expresión local (captación de agua de lluvia, reutilización de las aguas marginales).

En el ámbito de los materiales se busca la máxima autosuficiencia del sistema con recursos locales. Para ello, se cuenta con los recursos naturales del lugar y con la reutilización de parte de los flujos residuales. EL modelo de gestión de residuos diseñado con criterios de sostenibilidad tenderá a conseguir el máximo control local de la gestión de recursos, para aproximarse al cierre del ciclo de los materiales y, siempre que sea factible, incorporar la máxima autosuficiencia (autocompostaje y reutilización) reduciendo, a su vez, el impacto contaminante.

Se incluye en este ámbito la producción de alimentos con el objetivo de proporcionar la mayor parte de los alimentos consumidos en el sistema urbano.

2.5.4. La cohesión social

La **cohesión social** hace referencia a las personas que habitan el espacio urbano y las relaciones que establecen.

A largo plazo, las ciudades no pueden satisfacer su función de motor de progreso social, de crecimiento económico y de espacio de desarrollo de la democracia a menos que se mantenga el equilibrio social, tanto intra como interurbano, que se proteja su diversidad cultural y que se establezca una elevada calidad en lo que al medio urbano se refiere.

En un contexto atento a la vulnerabilidad social, la mezcla (de culturas, edades, rentas, profesiones) tiene un efecto estabilizador sobre el sistema urbano, ya que supone un equilibrio entre los diferentes actores de la ciudad. El análisis de la diversidad nos muestra quién ocupa el espacio y la probabilidad de intercambios y relaciones entre los componentes con información dentro de la ciudad. En cambio, la segregación social que se produce en ciertas zonas de las ciudades crea problemas de inestabilidad como son la inseguridad o la marginación, que tienden a enquistarse entre las poblaciones más vulnerables si no reciben la atención adecuada.

El éxito en la planificación creará las condiciones para que el espacio público sea ocupado por personas de diferente condición, facilitando la convivencia y el establecimiento de interacciones entre ellas, posibilitando de esta manera la disminución del conflicto, lo que determina la estabilidad y madurez de un sistema.

La proximidad física entre equipamientos y viviendas, la mezcla de diferentes tipos de vivienda destinados a diferentes grupos sociales, la integración de barrios marginados a partir de la ubicación estratégica de elementos atractores, la priorización de las conexiones para peatones o la accesibilidad de todo el espacio público para personas con movilidad reducida, son elementos clave para no excluir a ningún grupo social y garantizar las necesidades básicas de vivienda, trabajo, educación, cultura, etc.

2.6. Ámbitos temáticos, criterios y medidas del urbanismo ecológico

Los objetivos del urbanismo ecológico y del modelo de ciudad más sostenible se concretan en una serie de criterios y medidas, clasificados por ámbitos temáticos²². Las medidas expuestas se concretarán en forma de indicadores y condicionantes en el capítulo IV, *Elaboración de recomendaciones y criterios para desarrollar sistemas de auditoría, acreditaciones y certificaciones de la sostenibilidad y calidad del medio urbano*.

Con la aplicación de los indicadores y condicionantes del urbanismo ecológico se busca ajustar el planeamiento al modelo de ciudad compacta, compleja, eficiente y cohesionada socialmente, cumpliendo al mismo tiempo los principios de eficiencia y habitabilidad urbana. El conjunto de criterios y medidas se articula en nueve grupos o ámbitos: 00. Contexto de la actuación urbanística, 01. Ocupación del suelo, 02. Espacio público y habitabilidad, 03. Movilidad y servicios, 04. Complejidad urbana, 05. Espacios verdes y biodiversidad, 06. Metabolismo urbano, 07. Cohesión social y 08. Gestión y gobernanza; que a su vez se agrupan en cuatro ejes que son los definidores del modelo de ciudad: compacidad (01, 02 y 03); complejidad (04 y 05); eficiencia (06), cohesión social (07). El contexto (00) y la gestión y gobernanza (08) son ámbitos transversales al modelo global.



²² Rueda, S., Cormenzana, B. (2008). *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de Sevilla*.

El urbanismo ecológico valora las particularidades del contexto como una premisa básica de acercamiento al problema a tratar, por lo tanto, la aplicación de los indicadores, lejos de ser mecánica, deberá contextualizarse y seleccionar los parámetros a aplicar. Con todo el listado exhaustivo servirá como referencia permanente a los diferentes planeamientos, aceptando que cada nueva experiencia pueda enriquecer y matizar este cuerpo teórico de referencia.

El conjunto de criterios es de aplicación tanto en el planeamiento de nuevos desarrollos urbanos, como en la transformación de la ciudad consolidada. En ambos casos, a pesar de tratarse de contextos diferenciados, se persigue el mismo objetivo: lograr un modelo de ciudad compacta, compleja y más sostenible. Señalar que los indicadores serán de aplicación en los diferentes procesos de construcción de la ciudad, bien sea en fase de planeamiento, de urbanización, de construcción o de uso.

2.6.1. Contexto de la actuación urbanística

El primer conjunto de restricciones del urbanismo ecológico viene determinado por el contexto, hasta el punto que a veces es mejor no intervenir. En otras ocasiones, la actuación será aconsejable porque con ella podremos regenerar algún ecosistema o parte de él. En cualquier caso, la propuesta de planeamiento deberá evaluar el impacto y las modificaciones que provoca y, en su caso, renunciar o acomodar la propuesta para reducir el impacto al mínimo posible.

La idea de sistema es omnicomprensiva, de hecho, "fuera" de los sistemas no hay nada. Esta amplitud, que de alguna manera se podría interpretar como una debilidad es, a la vez, su fuerza, pues obliga a aproximaciones holísticas (sistémicas) tanto del análisis como de la intervención. Ecológicamente, abordar la transformación de un determinado territorio (sistema) obliga a hacerlo teniendo en cuenta el medio (sistema más amplio) desde todas las vertientes: ambiental, económica y social. La solución adoptada no puede crear disfunciones en el contexto ni en las variables secundarias que lo acompañan.

Las componentes del contexto son tan amplias como la propia realidad: paisajística, patrimonial, identitaria, geográfica, metabólica, sobre la biodiversidad, etc. La escala del contexto tiene la geometría de cada variable según sus características. Viene a ser como las cajitas de las muñecas rusas donde, en cada caso, el tamaño de la muñeca dependerá de las peculiaridades de la variable que guarda. La contaminación, por ejemplo, puede tener un impacto eminentemente local (partículas sedimentables), regional (SO₂, COV, etc.) o global (gases de efecto invernadero). Cualquier intervención sobre el territorio emitirá más o menos cantidades de estos contaminantes por lo que el contexto, en este caso, tendrá todas las escalas y deberán tenerse en cuenta todas ellas.

El urbanismo ecológico toma en consideración la idoneidad de los desarrollos urbanísticos en función de las características del emplazamiento y de las potencialidades en cuanto a la consecución de la habitabilidad urbana y de la eficiencia del sistema urbano.

Toda actuación sobre el suelo genera impactos e implica transformaciones en el medio natural, de carácter reversible, parcialmente reversible o irreversible. Por tanto, el contexto espacial y los elementos definidores del perfil ambiental pueden condicionar la viabilidad y coherencia de los objetivos del nuevo urbanismo ecológico. Es por ello que hay que tener en cuenta una serie de condicionantes previos, de carácter obligatorio, que preserven los rasgos diferenciales del territorio y mitiguen los impactos generados del proceso urbanizador.

■ Ocupación del suelo

En primer lugar, se ordenarán los suelos que fomenten las estructuras urbanas compactas y poli-funcionales, estableciendo como prioritarios los procesos que promuevan el reciclaje de tejidos urbanos existentes, la recuperación de suelos en desuso en el interior del ámbito urbano o los procesos de redensificación en suelo urbanizable, de carácter disperso. La intervención en áreas de expansión urbana de carácter residencial se llevará a cabo cuando se ordenen márgenes de tejidos urbanos o áreas de nueva centralidad, favoreciendo criterios de accesibilidad y atracción urbana.

En esta fase también se valoran los condicionantes preexistentes relacionados con el entorno físico, social y cultural: deben delimitarse las zonas sometidas a riesgos naturales o antrópicos y las zonas vulnerables, ya sea por motivos sociales o físicos (inundación, incendios forestales, erosión, actividades peligrosas, etc.).

■ Recursos metabólicos locales

Otro aspecto importante en la fase previa de ordenación es la consideración de los recursos metabólicos implicados en la obtención de la habitabilidad y su relación con el medio físico inmediato. Los recursos hídricos, energéticos y de materiales empleados para la edificación deberían ser limitados en función de los recursos locales disponibles, asegurando su máximo aprovechamiento y la reducción al mínimo de su demanda, y así, asegurar la capacidad de soporte del medio.

Por tanto, los nuevos desarrollos urbanos se vincularán a la disponibilidad de recursos locales para garantizar porcentajes mínimos de autosuficiencia de los flujos metabólicos: se estimará el balance energético y el potencial de producción local de las fuentes de energías renovables, se estimará el balance hídrico de la zona teniendo en cuenta posibles reducciones derivadas del cambio climático, disponibilidades de las fuentes y aguas marginales y capacidad de recarga del sistema hídrico y, finalmente, se estimará el potencial de reutilización y reciclaje de los recursos locales y de los residuos generados en el área de intervención.

■ Mitigación y adaptación al cambio climático

El nuevo urbanismo ecológico debe hacer frente al cambio climático a partir de medidas de mitigación y adaptación al mismo. Es importante tener en cuenta nuevos escenarios tendenciales de variabilidad climática a medio y largo plazo (inundaciones, precariedad hídrica, aumento de la temperatura) para poder anticiparse, por un lado, al surgimiento de nuevas demandas y requerimientos ligados a un nuevo régimen metabólico y por otra, para poder proyectar nuevos escenarios urbanos neutros en carbono: de mínima o nula emisividad de emisiones de CO₂ a la atmósfera.

■ Contaminación atmosférica, acústica y lumínica

La asignación de usos también tendrá en cuenta la prevención y la corrección de las inmisiones y la capacidad del medio atmosférico para dispersar sus contaminantes.

Las condiciones acústicas, lumínicas y electromagnéticas del contexto han de hacer viable el confort de los futuros residentes, reduciendo la población expuesta a niveles no permitidos por la legislación. Se tendrán en cuenta los mapas de capacidad acústica y las zonas de sensibilidad acústica, las fuentes emisoras de ruido, la vulnerabilidad a la contaminación luminosa y las instalaciones de radiocomunicación y de transporte de energía eléctrica.

■ Paisaje y patrimonio natural y cultural

La asignación de usos del suelo y la edificación preservará e integrará la calidad del **paisaje** y los rasgos de **identidad del territorio**. Los nuevos desarrollos protegerán y pondrán en valor el patrimonio ecológico, cultural y paisajístico de las áreas de intervención, preservando su identidad.

Se garantizará la continuidad e integridad de los espacios agroforestales, los espacios de interés natural, los espacios libres urbanos, los corredores ecológicos y otras áreas estratégicas de conservación para conservar la biodiversidad territorial y la conectividad ecológica. Se incluirán todos aquellos espacios protegidos por la legislación de conservación de la naturaleza, los hábitats de interés comunitario, los hábitats de especies de interés comunitario, las zonas húmedas, los espacios litorales no urbanizados, etc.

Se requerirá una protección y gestión del paisaje por su multiplicidad de valores culturales, simbólicos, estéticos, ecológicos, etc. Las actuaciones urbanísticas tendrán en cuenta los instrumentos, en forma de catálogos del paisaje, definidos en la ordenación territorial, adoptando los principios y estrategias de acción que establece el Convenio Europeo del Paisaje (en vigor el 1 de marzo de 2004), promovido por el Consejo de Europa.

■ Población y hábitos de vida

De forma previa al proceso planificador es importante hacer una valoración de las características sociodemográficas de la población (grupos de edad, lugar de nacimiento, nivel de estudios, etc.) y de los estilos o hábitos de vida que pueden condicionar la planificación urbana: el modo de desplazamiento de la población para ir al trabajo, a comprar o a la escuela, los hábitos alimentarios y de compra, la distancia a los servicios públicos más cercanos, las formas de convivencia, los equipamientos e infraestructuras de la vivienda o los hábitos de ocio.

Los estilos o hábitos de vida son el conjunto de comportamientos o actitudes que desarrollan las personas y que tienen incidencia en la calidad de vida de la población, tanto a título individual como colectivo. Los nuevos desarrollos y los procesos de reciclaje urbano deben permitir orientar ciertos hábitos de vida –como por ejemplo el de la movilidad sostenible– a partir del diagnóstico de estos hábitos de la población y de la articulación de propuestas ajustadas a la realidad.

La acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano, tanto en los procesos de programación y planeamiento de nuevos desarrollos como en las actuaciones de reciclaje urbano, debe ir acompañada de estudios previos y medidas para justificar la idoneidad y viabilidad del sector. A continuación se presentan los principales elementos a considerar:

■ Condicionantes territoriales y ambientales

Caracterizar el espacio en función de su capacidad de acogida de los nuevos usos programados y de los condicionantes del sitio. Análisis del emplazamiento como medio receptor, y de sus relaciones con el territorio municipal y regional.

- **Medio territorial:** planeamiento urbanístico, usos del suelo, infraestructuras existentes.
- **Medio físico:** climatología, pendientes, geología y geomorfología, ruido, calidad del aire, hidrografía superficial, hidrografía subterránea.
- **Medio natural:** conectores y corredores ecológicos, espacios protegidos, hábitats, grado de naturalidad.
- **Elementos patrimoniales:** patrimonio arquitectónico, bienes catalogados, patrimonio arqueológico, unidades de paisaje.
- **Localización:** análisis de la proximidad del emplazamiento respecto al contexto urbano. Distancia, a pie y en transporte público, al centro urbano y/o tejido urbano adyacente. Proximidad a la red de transporte público existente.
- **Recursos locales:** recursos energéticos, recursos hídricos (fuentes de suministro) y de materiales a escala local y/o regional.

■ Oferta y demanda de servicios y dotaciones

Caracterizar adecuadamente la demanda al planeamiento del municipio, para contemplar déficits de vivienda (libre y protegida), de equipamientos de proximidad, de actividad, de espacios verdes, etc., teniendo en cuenta el ámbito urbano en el cual se circunscribe el emplazamiento y la totalidad del municipio. Para ello, deberá tenerse en cuenta las características sociodemográficas de la población.

- **Suelo:** suelo para actividades económicas, equipamientos básicos, edificios técnicos para la gestión del aparcamiento, gestión de los recursos metabólicos.
- **Vivienda:** necesidades de vivienda, acceso a la vivienda, vivienda protegida.
- **Movilidad:** carril bici, paradas de transporte público, sendas urbanas.

■ Impactos

Caracterizar el espacio en función de los impactos generados por la propia actividad urbanística. Análisis del emplazamiento como soporte de la actividad urbanística.

- **Ciclo del agua:** consumos previsibles, incremento de la escorrentía, influencia en acuíferos, contaminación, fuentes potenciales de suministro.
- **Gestión de los residuos y materiales:** producción de residuos, capacidad de tratamiento y depósito en vertedero, cierre del ciclo de la materia orgánica.
- **Contaminación atmosférica, acústica y lumínica:** emisión de contaminantes atmosféricos, emisión de gases que contribuyen al efecto invernadero, confort acústico.
- **Gestión energética:** balance energético, potencial de producción local de energías renovables, autosuficiencia.
- **Fragilidades y riesgos:** análisis de la sensibilidad del territorio frente a las actividades programadas, inundabilidad,.

■ Gestión

Evaluación de la existencia de organizaciones para gestionar la actividad urbanística.

- **Planificación integrada:** Coordinación de la planificación y gestión urbanística entre municipios.
- **Organización:** existencia de un ente para la gestión de los recursos y servicios a escala local. Estudio de la posibilidad de crear una entidad de conservación y gestión.
- **Participación:** participación ciudadana en los procesos de transformación urbanística.

2.6.2. Ocupación del suelo

La ocupación del suelo para construir ciudad implica una desnaturalización del medio ambiente y, según la forma en que esta se haya construido, ejercerá una presión de diferente grado sobre el territorio. Si se entiende el medio construido como un agente que ejerce presión sobre el territorio y el espacio de estancia como un agente descompresor o atenuante de esta presión, surge una relación entre ambos que, especialmente, se traduce en una mayor o menor compacidad.

El estudio del sistema urbano a través de la compacidad aporta una información completa y compleja de la ciudad. Se trata de una radiografía urbana en la que a simple vista se detecta cómo se emplaza la ciudad en el territorio y cuál es el uso del suelo. La forma de ocupar el territorio y de distribuir las viviendas determinará cuántas personas pueden habitarlo, y esa será la base del resto de dinámicas (de movilidad, económicas, sociales, etc.) que allí se desarrollan.

La posibilidad de que ocupen el espacio urbano una cantidad suficiente de personas a la vez determinará, por ejemplo, la posibilidad de que sea viable un sistema de transporte público eficiente en lugar de que los desplazamientos se hagan en su mayoría en vehículo privado, también proporcionará la suficiente tensión urbana para que encuentren mercado un número determinado de actividades económicas, posibilitará que puedan establecerse un número suficiente de contactos entre sus habitantes, o que puedan establecerse medidas que reduzcan al máximo su consumo energético e hídrico.

■ Ocupación compacta

El modelo de ocupación del territorio del urbanismo ecológico se configura como un **modelo de ocupación compacta** con el fin de reducir el consumo de suelo y de buscar la máxima eficiencia en el uso de los recursos naturales y disminuir, así, la presión de los sistemas urbanos sobre los sistemas de soporte.

El urbanismo ecológico analiza e incorpora, de forma previa a la planificación urbana, aquellos **condicionantes del entorno y normativos** que rigen el ámbito de actuación con el objetivo de definir y organizar el modelo de gestión de nuevas planificaciones en barrios más sostenibles.

■ Integración y conectividad

Las actuaciones urbanas se integraran en el entorno urbano para crear flujos de comunicación continuos, complejos y eficientes con los barrios colindantes. El encaje territorial se adquiere con el entorno inmediato y con las diferentes escalas espaciales de interacción urbana: barrio, ciudad. En principio, se descartan los nuevos desarrollos que no sean una continuación de la conurbación.

Se preservarán los espacios del territorio esenciales para el mantenimiento de los ciclos naturales y se fomentará la creación de una **matriz verde interconectada**, de elevada biodiversidad, con una componente agrícola y ganadera a potenciar siempre que sea posible.

Densidad e intensidad edificatoria

Las tipologías edificatorias serán primordialmente de **vivienda colectiva** con la intención de reunir, en un mismo espacio, una suficiente masa crítica de población y, así, incitar intercambios y nuevas relaciones comunicativas entre personas, entes y actividades. Por otra parte, determinadas densidades de población permiten el desarrollo eficiente de funciones urbanas ligadas a la movilidad sostenible y a la dotación de servicios, tanto en el ámbito del transporte público y las infraestructuras ligadas a los flujos metabólicos, como de los equipamientos y servicios básicos.

La intensidad edificatoria se ajustará a **valores mínimos de edificabilidad**, derivados de un cociente que vincule el volumen edificado y la superficie urbana del área de actuación. El pretexto es un acercamiento de las distancias entre usos, espacios públicos, equipamientos y otras actividades para desarrollar patrones de proximidad de forma que los desplazamientos se realicen mayoritariamente a pie.

Se facilitará la convivencia de **diversos programas residenciales** (viviendas familiares de varios tamaños) para acoger colectivos o necesidades específicas: fomento de tipologías flexibles y adaptables a diferentes formas de habitar. Esta flexibilidad y adaptabilidad en la concepción de la vivienda puede favorecerse mediante el otorgamiento de rangos de volumetría específica constructiva para cada manzana de forma que resulten estructuras extensibles y flexibles.

La volumetría edificatoria será sensible a las condiciones del entorno (orografía, alturas edificatorias, tipo de viales) y se orientará de forma que se maximicen criterios de eficiencia energética.

Medición

Intensidad de uso

- **Densidad:** densidad de viviendas
- **Compacidad:** intensidad edificatoria.

2.6.3. Espacio público y habitabilidad

Uno de los principales retos del urbanismo ecológico es el de transformar el espacio público en un lugar mucho más habitable. Hoy en día, la mayor parte del espacio público está limitado por las funciones asociadas al vehículo privado. Esta realidad deriva en una planificación del espacio público poco flexible que hace mermar su calidad y, de rebote, la calidad de vida de los ciudadanos.

Los elementos que configuran un **modelo de ciudad más habitable** y sostenible no son estáticos sino que están vinculados a flujos de movilidad, a variables de confort, entre otros.

El análisis del espacio público y, en general, del entorno urbano con una visión más sostenible, requiere de un enfoque sistémico y una vinculación de la escala urbana con la escala humana.

El espacio público representa un *termómetro vital* del grado de convivencia colectiva. Su definición debe servir como hábitat de personas, y no de vehículos, para incentivar la interacción, el contacto, la convivencia y el bienestar.

■ Equilibrio entre el espacio construido y el espacio libre

Las actuaciones urbanas deberán reservar una dotación mínima de 10 m² de espacio de estancia por habitante (parques y jardines, calles peatonales, ramblas, plazas y aceras mayores de 5 m de ancho). El espacio público de estancia es aquel que, por sus características morfológicas y funcionales permite, en distinto grado, la interacción entre personas o la interacción de estas con un espacio de calidad.

El urbanismo ecológico busca un **equilibrio** urbano entre los espacios dedicados a la funcionalidad y la organización urbana y los espacios orientados al ciudadano, a la tranquilidad y al contacto con el verde (espacios de estancia). Este equilibrio se plasma con el cociente entre el volumen construido y el espacio de estancia.

■ Habitabilidad del espacio público

Las actuaciones urbanas deberán tener en cuenta aquellas variables que permiten mejorar el grado de habitabilidad del espacio público, es decir, buscar las condiciones favorables para el bienestar fisiológico, físico y psicológico de las personas en el espacio público.

El espacio público será **accesible**. Los desplazamientos a pie se generarán a través de recorridos donde la relación entre el espacio destinado a los peatones respecto al espacio destinado al tráfico motorizado sea mayor del 75%. El ancho de las aceras será suficiente para garantizar el paso, sin fricciones, de dos sillas de ruedas, a la vez que se procurará que las pendientes longitudinales no sobrepasen el 6%.

El espacio público debe ser **confortable** desde el punto de vista de la calidad del aire y del confort acústico, lumínico y térmico. En lugares ventosos, se proyectarán barreras para reducir el confort, al menos, en los espacios emblemáticos. La población no debe estar expuesta a valores superiores a los 40 µgr/m³ en superficie de dióxido de nitrógeno (NO₂) y de partículas en suspensión (PM₁₀) y a los 65 dBA de nivel sonoro equivalente durante el día y los 55 dBA durante la noche.

El diseño de calles, plazas y espacios de relación garantizarán niveles lumínicos adecuados según tamaño y uso asociado, sin producir contaminación lumínica. También se evitará la creación de rincones que generen sensación de inseguridad.

El análisis de la habitabilidad incorporará las condiciones térmicas del espacio público a partir de la consideración del número de horas al día de confort térmico. Se procurará una elección apropiada de materiales y vegetación para conseguir condiciones térmicas satisfactorias, es decir, más del 50% de las horas de uso del espacio público (entre las 8:00 y las 22:00 horas, en verano) con niveles que oscilen entre los 50 y -50W/m².

El espacio público será **atractivo** por inclusión de actividades de proximidad mezcladas con actividades de radios de atracción mayores. Para nuevos desarrollos, el urbanismo ecológico reserva espacios para la inclusión de usos comerciales y de terciario en los principales ejes de conexión y metas de atracción.

La continuidad de actividad en planta baja permite una mayor presencia de personas en la calle lo que contribuye a la creación de **espacios** más **seguros**, reduciendo la desertización de las calles y la sensación de inseguridad. Como criterio general, es recomendable que los principales ejes comerciales contengan una densidad mínima de actividad en planta baja: 20 locales por cada 100 metros lineales recorridos.

Por último, la presencia de verde es fundamental para aumentar el atractivo del espacio público. Los ejes de calle deberán contar con un mínimo de unidades arbóreas para garantizar una buena percepción visual del volumen verde.

Medición

Equilibrio entre el espacio construido y el espacio libre

- **Espacio público:** dotación de espacio público.
- **Compacidad corregida:** relación entre el espacio construido y el espacio de estancia.

Habitabilidad del espacio público

- **Variables fisiológicas en el espacio público:** confort acústico, calidad del aire, confort térmico, confort lumínico.
- **Variables ergonómicas del espacio público:** accesibilidad del viario, reparto del viario, proporción de la calle.
- **Variables psicológicas en el espacio público:** volumen verde en el viario.

2.6.4. Movilidad y servicios

El concepto de movilidad sostenible surge como respuesta a los impactos sociales, económicos y ambientales derivados del uso intensivo de los vehículos de motor. El vehículo privado resulta ser el medio de transporte que más suelo ocupa, más combustible consume y más externalidades genera: accidentes, contaminación, ruido, intrusión visual, congestión, etc. Sin embargo, desde el punto de vista de muchos usuarios, el coche privado continúa siendo muy bien valorado y deseado, por encima del resto de medios de transporte. Contribuye a ello, la imagen mediática de libertad y estatus social que aporta, pero también el hecho de que los usuarios no han de pagar las numerosas externalidades que produce en el ámbito urbano.

Todo conductor es también peatón, y son principalmente estos los que salen perdiendo con la progresiva ocupación del espacio público por parte del coche. La ciudad y el espacio público son conceptos íntimamente ligados. Históricamente el ciudadano ocupó todo el espacio público, pero la pérdida de este como lugar de paseo, de encuentro, de diálogo, de juego e intercambio ha erosionado el concepto de ciudad. Allí donde desaparece el espacio público, desaparece la ciudad y solo permanece urbanización. El espacio público, donde los ciudadanos se pueden desplazar sin restricciones, hace ciudad y generalmente con gran calidad de vida.

En el ámbito urbano, más allá de las políticas generales de transporte y de construcción de grandes infraestructuras, es por tanto, donde se concreta la red de calles y su regulación y distribución de sección entre calzada y espacio peatonal; en definitiva, la forma y características del espacio público destinado a los flujos de transporte. La solución a los problemas de movilidad urbana pasa por el cambio modal hacia otros medios de transporte más sostenibles. No solo a partir de la promoción y mejora de otros modos, sino también con la aplicación de medidas de contención y restricción en el uso del coche.

Funcionalidad

El modelo de movilidad²³ del urbanismo ecológico se apoya en los **modos de transporte alternativo** al vehículo privado. En una ciudad que camina hacia la sostenibilidad, el porcentaje de viajes en vehículo privado no debería superar el 10% de los viajes totales y el porcentaje de ocupación de las calles para la motorización no debería pasar del 25%, en el resto (más del 75%) quien domina el espacio es el peatón.

El modelo de movilidad del urbanismo ecológico garantiza la funcionalidad del sistema con un consumo de energía y unas emisiones de contaminación atmosférica y ruido mínimos, a la vez que aumenta la seguridad y reduce los accidentes de tráfico.

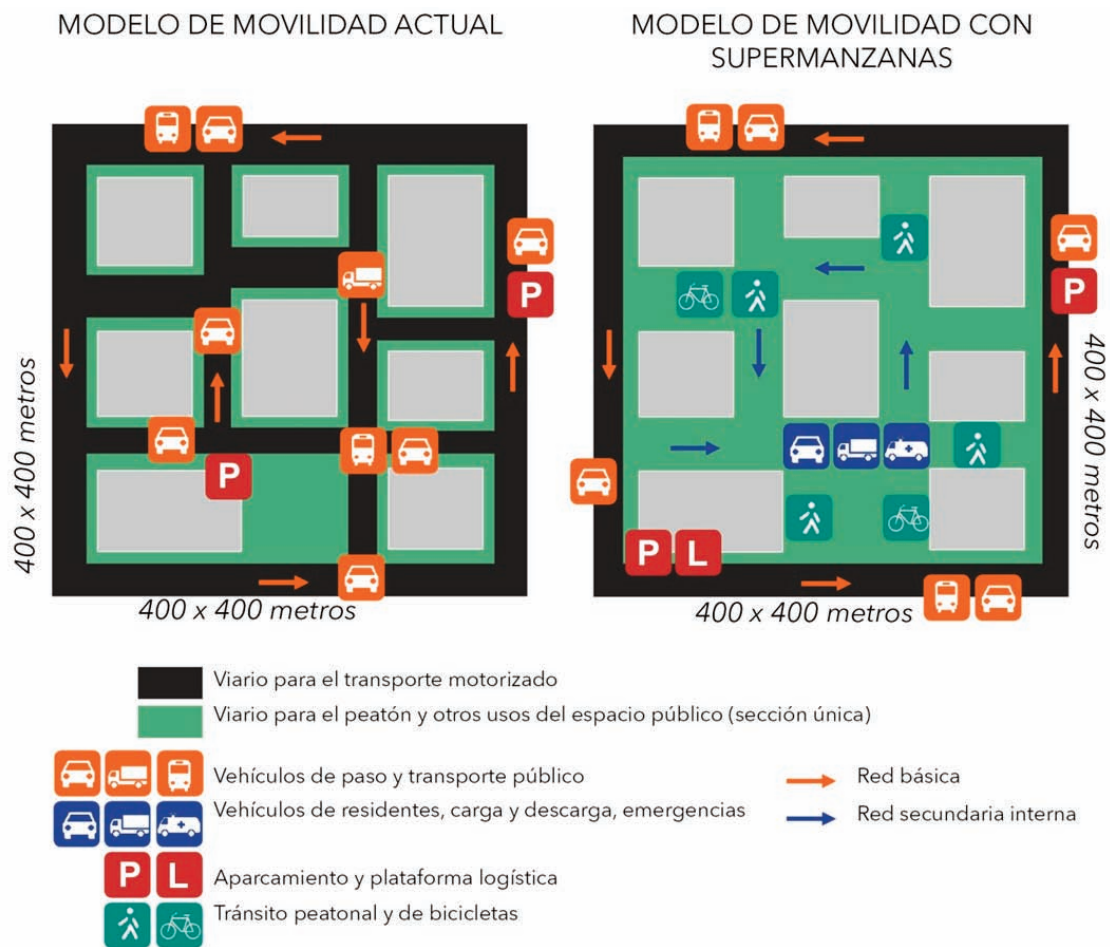
El urbanismo ecológico establece un conjunto de condicionantes (expuestos en el ámbito 03) que permiten hacer próximos los usos y las funciones, al tiempo que promueve una diversidad de personas jurídicas suficientemente amplia como para obtener valores elevados en **autocontención** y **autosuficiencia**. La proximidad, la autocontención y la autosuficiencia son las condiciones necesarias para cambiar el actual modelo de movilidad (con porcentajes de viajes en vehículo privado elevados). La disposición del conjunto de redes e infraestructuras para la accesibilidad y la movilidad proporciona la condición suficiente.

²³ Un modelo de movilidad viene definido por los porcentajes de viajes en cada uno de los modos de transporte.

Organización de las redes: la supermanzana

La movilidad en superficie se estructurará a partir de la definición de una **nueva célula urbana** de aproximadamente 400 m de lado, conformando así una supermanzana. Esta nueva célula es aplicable a cualquier tipo de tejido urbano. El perímetro de esta lo conforman las vías básicas por donde circulará el vehículo de paso, el transporte público y, en su caso, los carriles de bicicleta segregados. La unión de supermanzanas da lugar a una red de vías básicas que unen, en régimen de continuidad, el conjunto de tejidos urbanos, también los nuevos tejidos planificados.

Con esta medida se garantiza la funcionalidad del sistema, al tiempo que se libera entre el 60 y el 70% de las calles²⁴ para otros usos.



En el interior de las supermanzanas (zonas de velocidad restringida a 10 km/h) los usos se amplían al restringir la circulación del vehículo de paso. El intercambio económico, el juego, la fiesta, la estancia, etc. son posibles cuando sustituyen el derecho de paso de los vehículos. Los vehículos que circulan por el interior de las supermanzanas son los vehículos de los residentes, de distribución, de emergencia y de servicios, pero no los vehículos de paso. Estos vehículos que circulan por el interior tienen objetivos compatibles con la ampliación de usos de las supermanzanas.

²⁴ De los estudios realizados en diversas ciudades españolas, el porcentaje de suelo liberado al coche, cuando se implantan supermanzanas, es superior al 75%.

El objetivo del vehículo de paso: “ir a la mayor velocidad posible de un punto a otro”, es incompatible con la mayoría de usos y funciones potenciales del espacio público.

Las vías básicas que conforman las supermanzanas son las vías para la circulación del transporte público de superficie y el vehículo de paso. Estas conforman una red que irriga el conjunto de los tejidos urbanos y se conecta con el exterior y los municipios adyacentes. Del mismo modo, las redes de bicicletas y peatones serán seguras y continuas y llegarán al conjunto del tejido, conectándose con las redes de carriles bici exteriores y caminos rurales.

Un modelo de movilidad basado en supermanzanas garantiza que todos los tejidos y el conjunto de polos de movilidad: intercambiadores de transportes, áreas comerciales, equipamientos comunitarios, espacios libres, etc. sean accesibles en cualquiera de los modos de transporte.

En un modelo de movilidad basado en supermanzanas la accesibilidad para todos, también para las personas con movilidad reducida, se garantizará en el 100% del espacio público, de los servicios públicos y de la edificación.

■ Servicios e infraestructuras

El aparcamiento de coches se dispondrá en la periferia de las supermanzanas y en conexión con las vías básicas. Se recomienda que los edificios residenciales no cuenten con aparcamiento en el subsuelo y la distancia entre la vivienda y el aparcamiento sea similar a la distancia entre la vivienda y la parada de transporte público. El aparcamiento en el espacio público será el mínimo y ligado a las vías básicas. En el interior de las supermanzanas el estacionamiento será de corta duración y relacionado con actividades para subir y bajar viajeros o cargar y descargar.

La distribución urbana ha de organizarse, siempre que sea posible, en plataformas logísticas que vehiculen la rotura de carga y realicen la distribución de mercancías en horarios nocturnos o que no coincidan con horario extraescolar o con determinada ocupación de la calle por personas que van a pie. La distribución debe hacerse con unidades de transporte silenciosas y no contaminantes. En caso de no contar con plataforma logística, la distribución urbana se hará con los mismos criterios anteriores.

El aparcamiento de bicicletas se admite y se regula en el propio edificio y en otros equipamientos públicos, también en la calle.

Las infraestructuras de servicios –energía, telecomunicaciones y agua– se desarrollarán preferentemente en galerías de servicios.

Medición

Configuración de la red

- **Reparto modal:** modo de desplazamiento de la población (desplazamientos según modo de transporte).
- **Transporte alternativo al vehículo privado:** proximidad a paradas de transporte público, proximidad a red ciclista.

Funcionalidad

- **Reparto del viario:** espacio viario de acceso restringido al vehículo de paso,
- **Aparcamiento:** proximidad a aparcamiento para bicicletas, proximidad a aparcamiento para el vehículo privado, dotación de plazas de aparcamiento para bicicletas y vehículos automóviles.

Infraestructuras

- **Edificios técnicos:** reserva de espacio para aparcamiento de bicicletas, reserva de espacio para aparcamiento de vehículos, reserva de espacio para logística y distribución de mercancías.
- **Servicios urbanos:** reserva de espacio para galerías de servicios urbanos.

Movilidad y actividad

- **Autocontención laboral:** proporción de la población que reside y trabaja en el mismo municipio.

2.6.5. Complejidad urbana

El urbanismo ecológico considera la **complejidad urbana**, es decir, el grado de organización urbana de un territorio, una de las claves para mejorar la eficiencia de los sistemas urbanos. La otra es la disminución del consumo de recursos asociado a este incremento de las redes organizativas.

El aumento de la información organizada en un sistema urbano implica la presencia de diferentes portadores de información (actividades, asociaciones, instituciones) que establezcan relaciones múltiples y variadas entre ellos. En los sistemas urbanos esta cualidad se traduce en contacto e intercambio, al igual que sucede en los sistemas naturales.

Tanto en los sistemas naturales como en los urbanos el aumento de la complejidad supone un incremento de la organización contribuyendo a la estabilidad y continuidad del propio sistema. Una sociedad avanzada que alcance un elevado grado de organización favorece el desarrollo de una estrategia competitiva basada en la información y el conocimiento orientada a disminuir la presión sobre los recursos materiales. Un ejemplo de este tipo de estrategia son las llamadas actividades @, densas en conocimiento.

El urbanismo ecológico busca estas condiciones a partir de la configuración de espacios con un cierto grado de compacidad, centralidad y accesibilidad. Estas condiciones son a menudo el resultado de un proceso evolutivo de maduración urbana aunque se pueden acelerar a través de la planificación estratégica como es el caso de las áreas de nueva centralidad.

Una estructura densa y heterogénea de portadores de información mitiga también la necesidad de movilidad intraurbana creando **patrones de proximidad** entre vivienda-trabajo, vivienda-ocio o vivienda-servicios.

Mezcla de usos y funciones urbanas

En los nuevos procesos urbanísticos se propiciará la diversidad urbana a partir de la **integración de usos y funciones** en las diferentes escalas de intervención. Un porcentaje no inferior al 20% de la edificabilidad es recomendable que se destine a usos diferentes a la vivienda. La variedad de usos garantiza un desarrollo equilibrado de la estructura social y la satisfacción parcial de la demanda local de trabajo.

El reparto de la superficie de techo no residencial debe distribuirse de forma homogénea y se restringirá la creación de grandes superficies comerciales. En los principales recorridos e itinerarios peatonales se potenciará la implantación de actividades diversas (oficinas, pequeños talleres, etc.) mediante volumetrías específicas flexibles.

Se aprueba la mezcla tipológica de la vivienda con otros espacios para posibilitar la disposición de manzanas o parcelas de uso polifuncional que permitan la integración de determinados equipamientos con el uso residencial.

Ciudad del conocimiento

El urbanismo ecológico apuesta por un modelo de ciudad compleja que cuente con **actividades densas en conocimiento** (actividades @) por la alta capacidad de organizar y gestionar la información.

En las actuaciones urbanas, una fracción de la edificabilidad no residencial se destinará a actividades o equipamientos @ para potenciar la investigación, la innovación y la creatividad. Esta dotación es variable en función de las potencialidades del objeto de estudio y de la presencia de polos de atracción próximos.

Actividades de proximidad

En los nuevos procesos urbanísticos también es necesario que se reserven espacios para la disposición de recursos y servicios de proximidad de uso cotidiano: actividades ligadas a la alimentación, prensa o productos farmacéuticos. Esta reserva equivale aproximadamente a un ratio de 3,5 actividades de proximidad por cada 1.000 residentes o un 5% del aprovechamiento lucrativo no residencial.

Medición

Diversidad

- **Usos y actividades:** diversidad de personas jurídicas, equilibrio entre el espacio dedicado a la actividad y el espacio residencial, actividades densas en conocimiento, actividades en el espacio público.
- **Proximidad:** acceso a actividades comerciales de uso cotidiano.

Funcionalidad

- **Continuidad espacial y funcional de la calle:** grado de interacción de las calles según densidad de actividades en planta baja y espacio de tránsito peatonal, usos en las plantas bajas.

2.6.6. Espacios verdes y biodiversidad

Los cambios en los usos del suelo, a priori, suponen una fragmentación de hábitats naturales y seminaturales (mosaico agrícola) y es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad. También actúan otros factores como la reducción de la calidad de los hábitats, la contaminación del medio o la presión directa sobre determinadas especies. Los cambios de uso del suelo pueden afectar a la capacidad de dispersión de las especies dando lugar a procesos de fragmentación que conllevan una disminución tanto de la abundancia, como de la distribución y la viabilidad de las poblaciones de determinadas especies. Estos factores deben tenerse en cuenta para resolver la conectividad biológica en espacios donde se plantea realizar cambios en los usos del suelo.

La presencia de biodiversidad en un espacio urbano pierde todo sentido si no se plantea en relación con otros hábitats. El sistema verde debe organizarse a partir del arbolado viario, de los espacios interiores de las manzanas, de los parques y jardines, de las cubiertas verdes y de hábitats como los humedales o la vegetación baja y/o agrícola. La justificación de su organización espacial es la conectividad del área de actuación con su entorno.

El concepto de una estructura ecológica de la red verde implica, en el contexto de compartimentación y especialización funcional del tejido urbano, qué funciones ecológicas deben continuar generándose y conduciéndose a través del territorio urbano, en espacios más reducidos pero que cumplen otras finalidades además de las de reforzar y agregar valor a la conservación. Optimizar las funciones de la red verde implica tener en cuenta el diseño urbano en el sentido que las estructuras que generan y conducen los procesos ecológicos urbanos se deben planificar, diseñar y mantener para optimizar su función ambiental de la misma manera que se procede con las redes y equipamientos desarrollados para otros fines en la ciudad/barrio.

Estructura de la red verde

El aumento de la biodiversidad en un contexto urbano debe orientarse hacia una ordenación del verde urbano que propicie la atracción de avifauna, que haga la traza urbana más permeable a los elementos naturales y que ofrezca espacios verdes de relación y de recreo a la población residente.

La estructura de la red verde conformará un mosaico verde de interconexión entre parques, jardines, espacios intersticiales, interiores de manzana y calles interiores de supermanzana. Crear una red verde entre las diferentes matrices de la ciudad con un entramado de itinerarios peatonales de enlace.

La integración y ordenación de la matriz verde y rural mejorará la calidad y funcionalidad de esta en los procesos urbanísticos. Asimismo, preservará las unidades naturales para evitar procesos de fragmentación.

Se establece una dotación mínima de espacio verde por habitante (10 m²/habitante) y se articula a través de la red de espacios verdes accesibles de forma cotidiana. El acercamiento de los ciudadanos a una red interconectada de espacios verdes de proximidad supone que se da cobertura a las necesidades de recreo y que garantiza la accesibilidad para aquellos ciudadanos con movilidad reducida. La reserva de espacios responde a una lógica escalar que varía en función de la superficie de masa verde y del tiempo de acceso. Así, por ejemplo, se contemplará que la totalidad de los residentes tengan acceso a menos de 200 metros a un espacio verde mayor de 1.000 m²; o tengan acceso a menos de 750 metros a un espacio verde mayor de 5.000 m².

Se compensará el sellado y la impermeabilización del suelo, derivado del proceso de urbanización, mediante la reserva de suelo permeable. Así, se promueven patrones urbanísticos de bajo impacto con la disposición de suelos que potencien la vida vegetada, regulen el ciclo hidrológico y mejoren las condiciones de confort ambiental.

El verde se proyectará no solo en superficie sino también en altura, teniendo en consideración la reserva de espacios para cubiertas verdes y para paredes vegetadas. Los beneficios se traducirán en un mejor aislamiento térmico y acústico de las edificaciones, en la mitigación de calor producido por la actividad humana (isla de calor), en la mitigación del cambio climático por su capacidad de retención de CO₂ o en un incremento de la fauna vinculada a la vegetación.

■ Conectividad del verde urbano

El arbolado viario es uno de los principales elementos vegetales de las ciudades actuando como elemento estructural de la biodiversidad en el ecosistema urbano. Es por ello que se determinará la densidad y diversidad de las unidades arbóreas en las trazas viarias para potenciar la heterogeneidad estructural del verde y garantizar la conectividad de los espacios verdes. Se identificarán los corredores verdes urbanos según criterios de permeabilidad del suelo, de confort acústico y de diversidad del arbolado.

Desde el punto de vista estético, las intervenciones urbanísticas deben generar un paisaje natural que cumpla con las características de compatibilidad con el medio y que refuerce la atracción y los referentes visuales. Teniendo en consideración los condicionantes tanto ambientales (el agua, la temperatura, la luz) como atractivos, funcionales y estéticos, se proponen los siguientes criterios para la elección de las especies vegetales: la plantación de especies originarias de la zona o de gran adaptabilidad a las condiciones climáticas y edafológicas, la introducción de especies resistentes al ataque de plagas y que no sean invasoras, y la selección de especies variadas para crear diversidad cromática en las calles a lo largo de las cuatro estaciones del año.

Medición

■ Estructura de la red verde

- **Permeabilidad del suelo:** índice biótico del suelo.
- **Estructura:** dotación de espacio verde, proximidad a espacios verdes, patios interiores de manzana, cubiertas vegetales ecológicas.

■ Conectividad

- **Arbolado urbano:** densidad de árboles en el viario, biodiversidad del arbolado, especies autóctonas.
- **Conectividad de la red verde:** corredores verdes urbanos.

2.6.7. Metabolismo urbano

El urbanismo ecológico busca la máxima **autosuficiencia funcional y metabólica** de los ecosistemas urbanos. La autonomía de los flujos metabólicos para un área determinada implica una disminución de la entropía proyectada en el sistema-entorno derivada del consumo masivo de materiales, energía, agua y alimentos.

La planificación urbanística reservará espacios en los tres niveles de ordenación (subsuelo, superficie y altura) para aprovechar al máximo los recursos metabólicos locales.

■ Gestión de la energía

La eficiencia energética busca la aproximación a la autosuficiencia a partir de la **generación de energías renovables** y la adopción de **medidas de ahorro y eficiencia** para los principales sectores consumidores: doméstico, servicios y equipamientos, movilidad, sector primario y los relacionados con los flujos másicos (gestión del agua y los residuos).

Los proyectos de ordenación deben incorporar todos aquellos sistemas pasivos y activos que acerquen el nuevo urbanismo a la autosuficiencia energética.

Para la reducción de la energía de uso en la edificación se tendrá en cuenta los sistemas pasivos incorporados en la misma construcción aplicando principios bioclimáticos: orientación, el propio diseño del edificio, el aislamiento de ventanas y muros, la protección solar en cubiertas y fachadas, el control de la ventilación e infiltraciones, entre otros.

En cuanto a la generación de energías renovables, se analizará la viabilidad de aprovechamiento de las fuentes renovables locales según las condiciones físicas y climáticas del ámbito de actuación: solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa residual, geotermia, eólica, etc.

En los nuevos desarrollos urbanos y en las áreas de reciclaje urbano, como mínimo el 35% del total de la energía de una vivienda se deberá proporcionar mediante tecnologías de captación solar. La cuota de autoproducción mínima para la demanda térmica (calefacción y refrigeración) será del 50% y del 70%, para ACS. También se incorporarán paneles fotovoltaicos para cubrir el 100% de la energía eléctrica de los elementos comunes del edificio (ascensor, luz de escalera, etc.).

Por lo tanto, el proyecto de ordenación reservará espacios en las cubiertas para la instalación de captadores de energía térmicos y fotovoltaicos. En el subsuelo, se valorará la instalación de acumuladores para grandes volúmenes de agua caliente. Estos depósitos aportan la energía base para calentar o enfriar grandes volúmenes de agua a partir de energía solar. El diferencial hasta la temperatura idónea es aportado por bombas de calor o por la central energética del distrito a través de redes de agua caliente y fría.

■ Gestión del agua

La **eficiencia en el ciclo del agua** está sujeta básicamente a dos grandes aspectos: el primero, la optimización de la demanda de agua doméstica, comercial y pública y el segundo, a la sustitución de parte de la demanda por agua no potable procedente del ámbito urbano, mediante el aprovechamiento de aguas pluviales, grises, subterráneas y otras posibles fuentes vinculadas al entorno urbano.

Las ciudades no solo representan una parte importante de la demanda de agua para fines sociales y económicos, sino que constituyen una de las interfases más contaminantes en los usos del agua. La **autosuficiencia de suministro** urbano constituye un objetivo de alta prioridad en la gestión del ciclo hidrológico, tanto por la significación en el balance general del agua como por la aportación a la reducción de la contaminación ambiental.

El nuevo urbanismo ecológico busca la **optimización de los consumos de agua** sobre la base de una nueva cultura del agua, que haga posible, además, mediante criterios adecuados de gestión y aplicación de tecnología punta, la regeneración y reciclaje de las aguas marginales urbanas, de tal manera que se disminuya la presión sobre las fuentes naturales en el mayor grado posible, con demandas energéticas mínimas y contaminación cero de los cuerpos receptores de las aguas depuradas.

En los nuevos desarrollos, el consumo de agua potable por habitante y día debería ser inferior a 70 litros, 65 de los cuales, derivados del consumo doméstico.

Para la **optimización de las aguas marginales** se contempla la creación de sistemas separativos de evacuación, captación de aguas pluviales y tratamiento in situ y/o centralizado de bajo consumo energético. La regeneración de aguas marginales representa la proporción de la demanda urbana que sustituye el suministro urbano de agua no potable. Las aguas regeneradas pueden ser utilizadas en el ámbito doméstico, público, comercial o extraurbano (WC, limpieza, riego de parques y jardines).

Los nuevos proyectos urbanísticos incorporarán las infraestructuras necesarias para la gestión de las aguas marginales urbanas sujetas de regeneración: aguas grises domésticas, aguas pluviales colectadas en las cubiertas de los edificios y aguas pluviales procedentes del espacio público de aquellas calles interiores de supermanzana (calles de uso restringido al vehículo de paso).

Se excluyen del proceso de regeneración y reciclaje las aguas negras domésticas, el pluvial colectado en calles no interiores de supermanzana y las aguas procedentes de la limpieza viaria por su toxicidad y elevado coste energético asociado a su tratamiento.

Para la optimización de las aguas no potables y la obtención de un alto grado de autosuficiencia se requiere la recuperación y el **aprovechamiento sostenible de los recursos subterráneos** para el abastecimiento. Recarga a partir del reciclaje de las aguas marginales (pluviales y grises).

También se tendrá en cuenta **las escorrentías y la protección** del área de actuación **ante el riesgo de inundación**. Según el artículo 11 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, el planeamiento y ejecución de los sectores urbanizables debe permitir alcanzar unos niveles adecuados de protección frente al riesgo de inundación. Se diferenciará la zona fluvial (la parte de la zona inundable que incluye el cauce del río y sus riberas) delimitada de acuerdo con la avenida para el período de retorno de 10 años, la zona de sistema hídrico, es decir, la parte de la zona inundable que el instrumento de planificación hidrológica correspondiente delimita de acuerdo con la avenida para el período de retorno de 100 años, y la zona inundable por períodos extraordinarios, a partir de la avenida de período de retorno de 500 años.

Siempre que las condiciones físicas del entorno lo permitan, se considerará la posibilidad de crear un sistema de lagunas artificiales para su función reguladora de escorrentías y aguas regeneradas, suministro de agua para el regadío y hábitat ecológico de gran valor.

■ Gestión de los residuos y materiales

La eficiencia en la gestión de los residuos se fundamenta en una **reducción del consumo de recursos** y en el **cierre** (máximo posible) del **ciclo de los materiales**. Estos propósitos se traducen en una desmaterialización de los bienes de consumo. La prevención, la eficiencia en la producción y el consumo, el ahorro de materias primas, la recogida selectiva y mejor valorización de los recursos contenidos en los residuos, etc., son claves para la consecución de este objetivo.

Los procesos de urbanización, nuevos o renovaciones, deberán incorporar los mecanismos y las infraestructuras necesarias para una gestión eficiente de los residuos en la edificación y en la vivienda, en el subsuelo y en el espacio público. Se utilizarán preferentemente materiales reciclados o renovables y de origen local.

El planeamiento considerará el sistema de recogida puerta a puerta como sistema preferente. Se reservarán espacios en los interiores de las viviendas para el depositado de los residuos segregados en origen para 5 fracciones (papel, vidrio, envases, orgánica y rechazo) hasta el día de recogida. Para otros usos no residenciales, se dispondrá de espacios individuales o comunitarios para el almacenamiento fraccionado de los residuos generados.

También se reservará una superficie ligada a equipamientos técnicos u otros equipamientos públicos para la localización de un centro de recogida. El dimensionado estará ligado a la masa crítica de usuarios potenciales y la localización espacial estará cercana a la población (acceso a pie).

Para el cierre del ciclo de la materia orgánica se reservarán espacios libres públicos y privados (espacios interiores de manzana, espacios verdes) destinados al compostaje. El compost generado se destinará a unidades de huertos urbanos y/o abonado de parques y jardines locales.

En actuaciones con un fuerte componente agrícola y ganadero se planteará la posibilidad de tratar la recogida selectiva de materia orgánica proveniente del ámbito doméstico y otros grandes generadores, en una planta agrícola de compostaje o de metanización común.

Se utilizarán preferentemente materiales renovables, reciclados y reciclables de origen local en los procesos constructivos.

■ Calidad del aire y cambio climático

El **ruido** y los **contaminantes atmosféricos** constituyen un riesgo de primer orden para la calidad ambiental y la salud pública de las personas. Los modelos de movilidad apoyados en el vehículo privado han erigido el tráfico rodado como la principal fuente de emisión de contaminantes. En los medios urbanos, destacan por una mayor concentración, los contaminantes nitrogenados (NO_x) y de material particulado (PM_{10}). La mejora de la calidad del aire pasa por un cambio de los modos de desplazamiento de la población hacia modos de transporte alternativo y menos contaminante que el vehículo privado. El modelo de movilidad sostenible del urbanismo ecológico revierte hacia escenarios más saludables.

Los nuevos proyectos urbanísticos deben incorporar actuaciones estratégicas para la reducción de las **emisiones de gases** precursores del efecto invernadero (GEI), con el fin de mitigar los efectos del cambio climático.

Los nuevos procesos urbanísticos deberán permitir la reducción de la emisividad de gases de efecto invernadero derivados de la obtención y mantenimiento de la habitabilidad urbana. Se considerarán, por un lado, las emisiones generadas en la fabricación de los materiales con los que se construirán los edificios y, por otra, se procurará una cobertura de las necesidades energéticas con un mayor porcentaje de energía renovable.

Las tipologías consideradas por el planeamiento deberán poder construirse con unas emisiones inferiores a 300 kg CO₂ por metro cuadrado en la fabricación de los materiales que las constituyen.

Por otra parte, el urbanismo ecológico incorpora medidas que ayudan a reducir las inundaciones, los períodos de sequía extrema y las olas de calor, es decir, medidas para adaptarse al cambio climático.

Medición

Energía

- **Demanda de energía:** demanda energética en el espacio construido (vivienda, terciario, equipamientos, otros servicios), demanda en el espacio público (alumbrado, otros servicios), demanda en la movilidad.
- **Oferta local:** oferta local energética, acumulación de energía.
- **Balance energético:** autosuficiencia energética a partir de energías renovables, emisiones.

Agua

- **Demanda de agua:** demanda de agua en el espacio construido (vivienda, terciario, equipamientos, otros servicios), demanda de agua en el espacio público (riego, limpieza).
- **Fuentes potenciales de suministro:** aguas grises, aguas pluviales, aguas subterráneas.
- **Balance hídrico:** autosuficiencia hídrica de la demanda total, autosuficiencia hídrica de la demanda de agua no potable.

Residuos y materiales

- **Prevención de residuos:** generación de residuos, cierre del ciclo de la materia orgánica.
- **Recogida de residuos:** recogida selectiva por fracción, residuos de la construcción y demolición.
- **Balance de masa:** prevención de residuos, recogida selectiva neta, valorización material.

■ **Atmósfera**

- **Balance de emisiones:** consumo energético y emisiones de gases de efecto invernadero (sector residencial, servicios, espacio público, movilidad, gestión de residuos, ciclo hidrológico, sector primario. Sumideros locales.

■ **Infraestructuras**

- **Gestión energética:** tecnología y técnicas para la optimización del ahorro, captación y almacenamiento de energías renovables
- **Gestión hídrica:** tecnología y técnicas para la optimización del ahorro (elementos pasivos o activos), captación y almacenamiento de las aguas no potables para su reutilización.
- **Gestión de residuos:** tratamiento de residuos, reserva de espacio para recogida de residuos en la propia edificación, reserva de espacio para punto limpio.

2.6.8. Cohesión social

La cohesión social en el contexto urbano hace referencia al grado de convivencia entre los grupos de personas con rentas, culturas, edades o profesiones diferentes que viven en la ciudad, y está relacionada con otros principios de la sostenibilidad. De hecho el concepto de sostenibilidad supera el ámbito estrictamente ambiental para incorporar también los aspectos económicos y sociales, como son el equilibrio relacional de una comunidad y su grado de bienestar social.

■ Mezcla de población

El incremento de la cohesión social está íntimamente relacionado con los conceptos de diversidad y mixticidad de actividades que proporciona el modelo de ciudad compacta y compleja. La proximidad (o compacidad) favorece el contacto entre los grupos de personas. Pero la presencia de grupos diversos en un mismo espacio también requiere de cierto grado de mixticidad (mezcla e interacción entre los grupos). El análisis de la diversidad da idea de quién ocupa el espacio y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad. En este sentido, la mixticidad social se corresponde con la complejidad en el ámbito de las actividades económicas.

El análisis de diversas realidades urbanas permite afirmar que la segregación social que se produce en determinados lugares de las ciudades va a menudo de la mano de la separación de usos y funciones propia de la dispersión urbana. En estos espacios segregados se reúnen grupos socialmente uniformes de modo que la relación con otros grupos se ve dificultada. La separación de grupos por razones de renta, edad, culturales u otros genera desconocimiento mutuo, lo que propicia sentimientos de inseguridad y marginación basada en el temor al *otro*.

Al contrario, en las partes de la ciudad compacta donde los valores de la diversidad son elevados los problemas mencionados tienden a disminuir. Sin embargo la diversidad y la mixticidad no son condiciones suficientes para conseguir la cohesión. Hay que añadir la importancia del escenario socioeconómico, de la política fiscal y laboral, del enfoque y desarrollo de las políticas sociales y culturales, y también de la solución formal adoptada en el espacio público o del nivel de complejidad de funciones del tejido urbano.

El urbanismo ecológico es consciente de que se introduce en territorios que superan la estructura física de las propuestas, para adentrarse en aspectos estructurales y organizativos de las sociedades. Por ejemplo, la participación de la población en las decisiones urbanas es, además de una conquista política, un factor de cohesión en una sociedad madura, pero también es cierto que determinados modelos urbanos facilitan o dificultan alcanzar ese grado de cohesión y que la convivencia en ciudades socialmente jerarquizadas conduce a consolidar un modelo que se afirma en la desigualdad.

El urbanismo ecológico deberá actuar sobre la cohesión social en las tres áreas en las que se puede dividir la ciudad en función de su grado de privacidad: espacios públicos, semipúblicos y privados. Todos ellos tienen diferentes potenciales de establecer relaciones sociales, diferentes pautas de contacto entre las personas, y donde han incidido de forma global las propuestas de este proyecto. El ciudadano es el objeto central de estos espacios, los vive, se los apropia y de esta forma ejerce su derecho a la ciudad.

La proximidad física entre equipamientos, viviendas y actividad económica, la mezcla de diferentes tipos de vivienda que minimicen el consumo de agua y energía y que estén ocupadas por todos

los grupos sociales, la integración de barrios marginados a partir de la ubicación estratégica de elementos atractores, la provisión de transporte público para todos, la priorización del espacio urbano destinado a los peatones o la calidad del mismo en términos sonoros, de verde urbano o de contaminación atmosférica, la accesibilidad de todo el espacio público para personas con movilidad reducida, etc., son elementos clave para posibilitar cambios profundos hacia estilos de vida más sostenibles, y a la vez para no excluir a ningún grupo social y garantizar el desarrollo de una sociedad rica en interacciones y con una mayor estabilidad.

El éxito en la planificación permitirá que el espacio urbano sea ocupado por personas de cualquier grupo social de manera que sea posible integrar los antagonismos. Con ello disminuirá la conflictividad a través de las interacciones entre las personas, un proceso que en su avance revelará la madurez del sistema. Lejos de presentar una visión idílica de la coexistencia, se asume el conflicto propio de la confrontación de intereses que tiene lugar en el espacio urbano, pero se afronta partiendo de la base de la igualdad de todos los ciudadanos.

En definitiva, el concepto de sostenibilidad debe incluir la atención a la diversidad social, sin la segregación generadora de inestabilidad; sino con la integración propia de las sociedades cohesionadas y estables, con el objetivo de igualar las oportunidades de la ciudadanía. Deben planificarse las actuaciones de forma específica para que las estrategias de sostenibilidad puedan ser adoptadas por todos los habitantes de la ciudad, independientemente de su situación social. De otro modo los cambios que propugna el urbanismo ecológico sólo podrán ser asumidos por una minoría, quedando minimizado su gran potencial transformador y de impulso de la sostenibilidad.

Vivienda

La configuración del espacio público juega un papel fundamental en la cohesión social de una ciudad, sin embargo no es menos importante el papel del espacio construido, particularmente el de las viviendas. Toda acción sobre el parque inmobiliario de una ciudad, ya sea transformación, sustitución, rehabilitación, y por supuesto también la inacción, tiene consecuencias sobre la estructura social. De hecho la actuación sobre la vivienda es el punto estratégico para evitar la exclusión social. Un parque amplio y estable de vivienda protegida es una de las mejores medidas para garantizar el acceso a la vivienda.

Para incentivar el principio de diversidad en la composición social de los residentes, es importante que en nuevos procesos urbanísticos se adecuen los programas habitacionales a las características sociales de la población destinataria y a la tipología existente en los tejidos adyacentes.

Un porcentaje de la superficie construida residencial se destinará a **vivienda protegida** (un mínimo del 30%). El objetivo deseable estará sujeto a las características del contexto con el propósito de facilitar el acceso a la vivienda y equilibrar el déficit resultante en los sectores ya consolidados.

La vivienda protegida estará localizada en emplazamientos con buena accesibilidad a los equipamientos, zonas verdes y redes de transporte público. Un **reparto homogéneo** fomenta las relaciones de vecindad entre grupos diversos. La mezcla de viviendas según régimen de tenencia (propiedad o alquiler), titularidad (libre o protegida) o medidas se repartirá de forma que haya una distribución espacial lo más igualitaria posible: en un conjunto de manzanas, en una misma manzana o en una misma parcela.

■ Equipamientos públicos

En un análisis desde el punto de vista de la cohesión social es de especial importancia la oferta de equipamientos que utiliza la población, ya que estos son, desde un punto de vista genérico, satisfactores de necesidades. Una buena dotación de equipamientos implica que toda la población, independientemente de sus características sociodemográficas, tenga a su disposición los equipamientos que necesita, mediante un diagnóstico cuantitativo de la adecuación de la oferta dotacional a sus necesidades.

Se entiende por equipamiento el conjunto de dotaciones que la comunidad estima imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social, y que por tanto requieren un carácter público. Serán estos, pues, a los que nos referiremos en la propuesta; equipamientos a los que toda la población tendrá acceso, independientemente de su nivel de renta.

Más allá de su papel como satisfactores de necesidades, en una ciudad es necesario entender la dotación de equipamientos como garantía de la calidad urbana y como componente básico para la cohesión social. Interpretando los autores del *Libro Verde del Medio Ambiente Urbano*²⁵, la recuperación y la compatibilización de los ámbitos urbanos pasa por recomponer la ciudad por lo que "la calidad de vida no represente un lujo al alcance de unos pocos, sino una característica esencial".

Desde un punto de vista urbanístico, analizar los equipamientos de los que dispone una determinada población implica dos consideraciones: en primer lugar si estos espacios son suficientes en base a unos estándares cuantitativos y en segundo lugar si son suficientemente cercanos a los habitantes a los que dan servicio.

Se proyectará una **dotación óptima de equipamientos públicos** con un dimensionado que garantice criterios de diversidad y distribución equilibrada. La cuantificación según uso responderá a las necesidades de la demanda generada por los nuevos residentes y por el déficit resultante en los sectores ya consolidados. En todo caso, se matizará en función de dos criterios: el tipo de tejido urbano y la caracterización demográfica.

Se creará una red **de equipamientos públicos de proximidad** como condición básica para garantizar criterios de accesibilidad y, por tanto, de mejora de la habitabilidad urbana. Las reservas de equipamiento público se repartirán de tal forma que el usuario acceda a pie, con radios que oscilen entre los 300 y los 600 metros dependiendo del tipo de equipamiento.

²⁵ Rueda et al. (2007). *Libro Verde de Medio Ambiente Urbano*, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Medición

Mezcla de población

- **Mezcla de población:** equidad/segregación social y espacial según grupos de rentas diversas, nacionalidad, edad.

Vivienda

- **Dotación de vivienda:** vivienda protegida.
- **Proximidad:** equidad/segregación espacial de la vivienda.

Equipamientos públicos

- **Dotación de equipamientos:** equipamientos públicos según tipología (educativo, salud, bienestar social, cultural, deportivo).
- **Proximidad:** equidad/segregación espacial de los equipamientos.

2.6.9. Gestión y gobernanza

Como se ha podido comprobar, hoy, la mayoría de municipios españoles tienen dificultades para desarrollar los programas comprometidos, mantener los servicios y equipamientos, e incluso mantener las plantillas laborales. La razón tiene mucho que ver con el derrumbe del sector de la construcción y, con ello, la pérdida de ingresos ligados al proceso urbanizador. Para el mantenimiento de los servicios que proporciona la administración local se impone un cambio de rumbo que garantice los ingresos necesarios para la prestación de dichos servicios. Para ello, es necesario un cambio profundo de la organización municipal que se acomode a nuevos escenarios. Uno de ellos, el que podría suponer un avance significativo en los procesos hacia la sostenibilidad y, a la vez, un incremento de ingresos substancial para las arcas municipales es el que dimana de la aplicación del urbanismo ecológico. La asunción, por parte del ayuntamiento, de la provisión de todos los servicios metabólicos de manera centralizada, la gestión de las galerías de servicios, de los centros de distribución urbana, de los alquileres de viviendas en régimen de protección y de locales, de los aparcamientos, etc. supondría, a la larga, la creación de la "empresa" de servicios más importante del municipio. Hoy lo detentan las entidades financieras a través de empresas especializadas de aguas, de energía, etc. Con la aplicación de los criterios de urbanismo ecológico, la prestación de servicios urbanos contaría con las premisas de sostenibilidad que no incorporan las empresas actualmente por ser extrañas a su lógica de negocio.

Así, la concepción y desarrollo de una actuación urbanística obliga, además de contar con las soluciones técnicas y tecnológicas adecuadas, a tener las estructuras organizativas que hagan posible los objetivos del urbanismo ecológico desde el inicio de los trabajos. Los objetivos van cambiando en cada etapa del proceso y, con ellos, la organización que ha de procurar obtenerlos. En la primera etapa, **planificación y proyecto**, la organización deberá pilotar el proceso para dar a conocer el proyecto y procurar la creación de una organización (por ejemplo, una cooperativa) que permita reunir a las personas interesadas para ir a vivir al nuevo barrio. Los interesados serán las personas que participarán en la discusión del contenido del borrador del proyecto de manera detallada. En esta etapa, las acciones de información y comunicación serán de vital importancia.

Esta agencia gestora deberá encargarse de la gestión y de canalizar la documentación jurídico-administrativa hasta llegar a la siguiente etapa. En este sentido deberá impulsar determinadas figuras de planeamiento e instrumentos de urbanización.

En la segunda etapa, la agencia gestora se transformará para convertirse en la impulsora del **proyecto constructivo**. Coordinará los trabajos de gestión y de construcción con los materiales especificados en la etapa del proyecto.

En la tercera etapa, la agencia vuelve a reacomodarse para proporcionar los recursos y los servicios para el funcionamiento de la actuación urbanística. La nueva organización tiene que tener la capacidad de representación, interlocución y negociación con las administraciones públicas y entidades de suministro de servicios. El proceso de participación no se para, siendo parte activa fundamental en el decurso de la segunda y tercera etapa.

Este tipo de estructura sigue los principios de las políticas integradas de desarrollo urbano, concepto acuñado en la Carta de Leipzig²⁶ y desarrollado extensamente en el Documento de Refe-

²⁶ http://www.rfsustainablecities.eu/IMG/pdf/LeipzigCharte_Es_cle139ba4.pdf

rencia de la Declaración de Toledo²⁷. La buena gobernanza supone la optimización de los recursos y esfuerzos mediante la cooperación y el enfoque multinivel, no solo de forma transversal / sectorial entre los diferentes actores implicados, como se propone con la agencia de gestión municipal, sino también entre las diferentes administraciones, dentro de la propia administración y teniendo en cuenta además el enfoque temporal de las políticas, es decir coordinando los esfuerzos a corto, medio y largo plazo.

La coordinación entre administraciones debe abarcar la escala local, regional y nacional, de forma que no existan ni duplicidades ni contradicciones en las líneas estratégicas, lo que proporcionará estabilidad y solidez a las políticas adoptadas. Es necesario establecer una cooperación duradera que permita generar un marco de discusión donde se promueva el desarrollo urbano sostenible, entre todas las administraciones implicadas.

Un enfoque temporal integrado implica coordinar las políticas con diferente horizonte temporal, de manera que la dirección a largo plazo quede recogida en escenarios estratégicos y que las acciones a corto plazo partan de una referencia a estas políticas y supongan su concreción en las políticas de gestión diaria. Igual que en la integración de las políticas a diferente nivel administrativo es necesario desarrollar una coherencia entre las políticas urbanas de corto y largo plazo, permitiendo cierta flexibilidad que dé cabida a las necesarias adaptaciones concretas sin suponer una ruptura con las líneas estratégicas.

La implementación conjunta de todas estas líneas de gobernanza permitirá avanzar en la sostenibilidad urbana mediante *“los principios de apertura, participación, responsabilidad, eficacia, coherencia y subsidiariedad, así como una asignación más eficiente y efectiva de los recursos públicos y el incremento de la participación (...) de los ciudadanos, considerando que su satisfacción y bienestar son también claves para el éxito de las políticas públicas”*²⁴.

²⁷ http://siu.vivienda.es/siu/infoWeb/barrios/agenda_urbana/6_declaracion_Toledo.pdf. Véase el apartado *“Hacia un entendimiento común del enfoque integrado en la regeneración urbana en particular y en el desarrollo urbano en general”* (pp 5,6, 7).

Gestión de la actividad urbanística en la etapa de planeamiento

- **Gestión de tareas jurídico-administrativas:** regulación de los usos y aprovechamientos, protección de suelos.

Gestión de la actividad urbanística en la etapa de urbanización/construcción

- **Regulación de las actividades y procesos constructivos para minimizar el impacto del consumo de materiales:** fomento del empleo de materiales locales, empleo de técnicas constructivas que faciliten la reutilización y el reciclaje.
- **Gestión de servicios e infraestructuras:** galerías de servicios urbanos, aparcamiento, infraestructuras relacionadas con los recursos metabólicos (energía, agua y materiales).

Gestión de la actividad urbanística en la etapa de uso

- **Gestión de la actividad urbanística:** alquiler de oficinas, alquiler de viviendas, mantenimiento doméstico.
- **Gestión de la movilidad:** gestión de aparcamiento de vehículos, gestión de plataforma logística de mercancías, gestión de alquiler o préstamo de bicicletas, gestión de aparcamientos de disuasión, transporte a la demanda, promoción de viaje compartido en coche y viaje en coche multiusuario
- **Gestión de la energía:** gestión y mantenimiento de las infraestructuras de energía, fomento de un uso racional y eficiente de la energía, mantenimiento de las instalaciones de producción de energía solar, compra de energía renovable de producción externa.
- **Gestión de los residuos:** gestión de acciones de prevención (autocompostaje, centro ambiental, recuperación de materiales, divulgación de un consumo responsable), gestión de la aplicación de compost generado en coordinación con gestores del verde urbano, gestión de puntos limpios.
- **Gestión del agua:** gestión y mantenimiento de instalaciones e infraestructuras de agua, mantenimiento de instalaciones de aguas marginales.
- **Fomento del consumo sostenible:** gestión del acceso a productos de consumo de procedencia local y elaboración sostenible, coordinación de actividades de difusión que promuevan el consumo ecológico.
- **Gestión de servicios e infraestructuras:** gestión de galerías de servicios, gestión de redes y sensores de información y comunicación de la ciudad inteligente.
- **Gestión del espacio público y equipamientos:** gestión y mantenimiento de parques y jardines, gestión, mantenimiento y limpieza de las calles, gestión de los equipamientos públicos.
- **Producción y gestión de alimentos de agricultura y ganadería biológica:** gestión de huertos comunitarios, gestión y coordinación para la distribución de alimentos procedentes de agricultura y ganadería ecológica, a escala local.

■ Gobernanza (medidas a contemplar en las tres etapas)

- **Planificación integrada a nivel territorial:** coordinación de la planificación y gestión urbanística entre municipios, coordinación de la planificación y gestión urbanística entre administraciones.
- **Planificación integrada a nivel transversal:** coordinación de los papeles de administración, ciudadanos y agentes económicos en el desarrollo de la actividad urbanística.
- **Planificación integrada a nivel temporal:** coordinación de las políticas a corto, medio y largo plazo, estableciendo planes estratégicos que sean un marco de referencia para la gestión cotidiana de la ciudad.
- **Información, formación y sensibilización:** elaboración de materiales divulgativos específicos, fomento de la educación y la sensibilización ambiental, transparencia administrativa.
- **Participación ciudadana:** fomento de procesos de participación ciudadana en el planeamiento de la actividad urbanística.
- **Fomento de la actividad económica:** protección y fomento de los usos económicos tradicionales en el territorio, compatibilidad de las actividades económicas en los tejidos residenciales, fomento de la rehabilitación (frente a la obra nueva).

Tercera parte

Definición de tipologías de sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad del medio urbano

3. DEFINICIÓN DE POSIBLES TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS DE AUDITORÍA, CERTIFICACIÓN O ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO URBANO

Las ciudades son realidades complejas de carácter social, económico y cultural que se caracterizan por constituir un referente básico para los ciudadanos que viven y trabajan en ellas. Cualquier intervención sobre la ciudad, ya sea para rehabilitar o para construir un nuevo desarrollo, es intencionada. La transformación urbana es una actuación habitual en el proceso evolutivo de las ciudades. La ciudad como sistema plantea la exigencia de renovación de sus estructuras funcionales con el objetivo de construir un modelo de ciudad más sostenible y poder atender y alojar a nuevas necesidades sociales, económicas y ambientales.

Las ciudades mayores de 50.000 habitantes, objetos de estudio de esta guía metodológica, deben ajustarse a las formas y funcionalidades urbanas para contribuir a la buena gestión de las dinámicas territoriales, articulación de los espacios urbanos, incremento de la habitabilidad en el espacio público y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Una respuesta equilibrada a las nuevas demandas es clave para *hacer ciudad* y ordenar el territorio: aumentar el grado de organización del territorio así como su potencial de intercambio de información y disminuir el consumo de recursos, es decir, conseguir la máxima eficiencia del sistema urbano.

Los procesos de transformación son esenciales en la existencia de la ciudad y componen parte de la propia urbanidad: implican un análisis transversal y sistémico de las dimensiones que mejoran la eficiencia, la cohesión social, la complejidad y la vitalidad urbana.

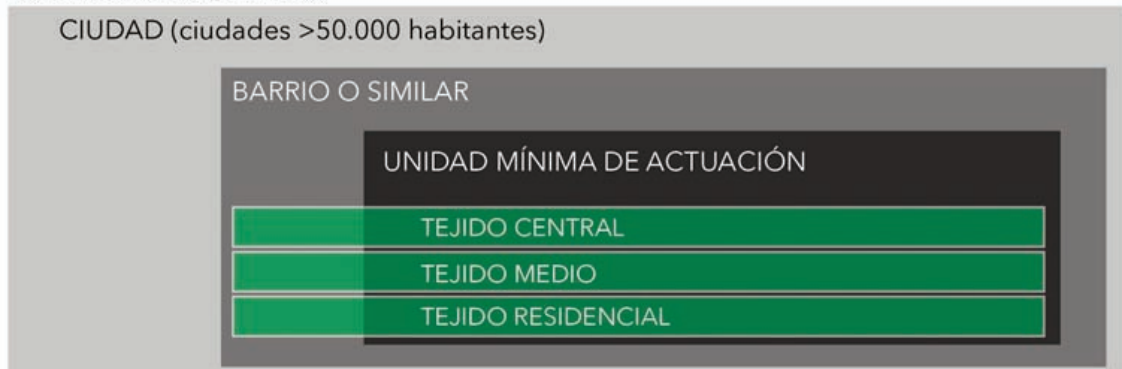
La guía metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano es aplicable tanto en procesos de ordenación urbanística como en tejidos urbanos existentes.

3.1. Objetos de estudio

A. ORDENACIÓN URBANÍSTICA



B. TEJIDOS EXISTENTES



3.1.1. Ordenación urbanística

La urbanística es la disciplina que aporta las técnicas para la formulación y el desarrollo de proyectos para reciclar y construir ciudades más sostenibles. La ordenación urbanística se concreta mediante una serie de instrumentos, el contenido y el abasto de los cuales están determinados por la legislación.

La presente guía metodológica se configura como instrumento de apoyo y de evaluación de los instrumentos de **planeamiento desarrollo**, tanto en actuaciones urbanísticas de extensión (suelo urbanizable) como en actuaciones de ordenación de áreas de suelo urbano: compleción, remodelación y transformación de usos.

Así mismo, se incluye una batería de indicadores y criterios para evaluar las **condiciones preexistentes de la actuación urbanística**. Esta batería es una herramienta de soporte para la toma de decisiones en la definición y delimitación de suelo urbanizable, una de las decisiones más comprometidas de los instrumentos de planeamiento general.

Cuando se trata de intervenir en tejidos existentes (planes de ordenación de áreas de suelo urbano), los indicadores y condicionantes (expuestos en la parte IV) toman en especial consideración la población y las actividades del sector. Los instrumentos que ya la Ley de Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, del 12 de mayo de 1956 (L56), definió para este cometido, son los planes de reforma interior y, también, los planes de mejora urbana, ambos planes dentro de la categoría de planes especiales. Sin embargo su abasto puede ser variable, según los casos, y puede ir desde la remodelación total del sector hasta la rehabilitación de los tejidos existentes.

Cada indicador se desarrolla en una ficha donde se incluye el ámbito de aplicación, es decir, si es evaluable tanto en actuaciones de ordenación de la ciudad existente, en actuaciones de extensión, así como en ambos casos.

Algunos indicadores, relacionados con el metabolismo urbano, van más allá de la etapa de planeamiento y toman en consideración criterios sobre el espacio construido, propios de la etapa de urbanización y construcción.

3.1.2. Tejidos urbanos existentes

Los indicadores y condicionantes seleccionados para auditar, certificar o acreditar la calidad y sostenibilidad del medio urbano también son aplicables en la ciudad existente con el propósito de realizar una diagnosis del grado de acomodación de la ciudad, o unidades territoriales menores, al modelo de ciudad más sostenible. La acreditación o certificación se realiza sobre un modelo de ocupación o uso (en una etapa de posconstrucción) para realizar el seguimiento del grado de organización urbana.

El urbanismo ecológico requiere unidades básicas de organización para poder cuantificar y ordenar los procesos y condicionantes de esta nueva concepción. Así mismo, los parámetros de evaluación de los indicadores y condicionantes pueden variar en función del ámbito o unidad territorial de estudio con el propósito de dar versatilidad al sistema y poder incluir diferentes escalas de evaluación. Estas unidades son: la ciudad, el barrio o unidad espacial similar y la unidad territorial mínima.

- **Ciudad.** Espacios urbanos consolidados compuestos por multitud de tejidos urbanos.
- **Barrio o unidad territorial similar.** El barrio es el espacio de pertenencia, la esencia de la *realidad urbana*. Se trataría de la *mínima diferencia entre espacios sociales múltiples y diversificados, ordenados por las instituciones y los centros activos* (Levebvre, 1967). El barrio es el escalón que da cobertura simultánea a servicios y equipamientos de proximidad y acoge también determinados equipamientos de ciudad, referentes para el conjunto de la ciudadanía. El ámbito de influencia viene definido por un radio de 600 metros.
- **Unidad mínima de actuación.** Esta unidad es el escalón mínimo para la organización y funcionalidad urbana y para garantizar la proximidad a actividades comerciales de uso cotidiano, a espacios de estancia o a algún equipamiento de proximidad. Esta unidad está constituida por un conjunto de manzanas y el ámbito de influencia viene definido por un radio de 300 metros. La superficie de la unidad mínima para calcular todos los indicadores es de aproximadamente 16 hectáreas (unidad equivalente a una supermanzana tipo).

De forma complementaria, los parámetros de evaluación de los indicadores en tejidos existentes pueden variar según el tipo de tejido urbano. La variedad urbana de morfologías, poblaciones y usos de la ciudad permite establecer una agrupación de los barrios y unidades de actuación en distintas categorías. Los tejidos urbanos, en suelo residencial colmatado, se clasifican según dos parámetros básicos: densidad de población y edificabilidad neta.

- Los **tejidos centrales** se caracterizan por una alta densidad de población (más de 100 viviendas/ha) y una alta intensidad edificatoria (edificabilidad neta $> 1,5 \text{ m}^2\text{c}/\text{m}^2\text{s}$). Son tejidos compactos, diversos y accesibles que presentan cierto grado de complejidad urbana. Se proyectan con un potencial de masa crítica de actividades suficiente para satisfacer de forma autónoma las necesidades cotidianas de la población y ofrecer una oferta especializada de actividades ligadas a la innovación, la creatividad y el ocio. A su vez, son espacios atractores de población y de nuevas actividades.
- Los **tejidos medios** comprenden barrios de densidad media (entre 60 y 100 viviendas/ha) y una edificabilidad neta entre 1y $1,5 \text{ m}^2\text{c}/\text{m}^2\text{s}$, cuyo uso principal es el residencial y con presencia de actividades preferentemente de uso comercial. Estos tejidos se caracterizan tipologías edificatorias de edificación abierta y edificación mixta.
- Por último, los **tejidos residenciales** comprenden tejidos generalmente de baja intensidad edificatoria: menos de 60 viviendas/ha y menos de $1 \text{ m}^2\text{c}/\text{m}^2\text{s}$ de edificabilidad neta. La presencia de uso comercial se relaciona únicamente con actividades comerciales de proximidad, de primera necesidad. La autosuficiencia de empleo generado normalmente es inferior al 20% de la población activa del sector. Las tipologías edificatorias coinciden con tejidos de edificación abierta, edificación mixta de reciente ejecución y vivienda unifamiliar.

Esta clasificación permite un tratamiento unitario según el tipo de tejido urbano con el objetivo de lograr una mayor comprensión de las dinámicas urbanas y definir un ajuste más preciso de los valores referenciales y deseables en el análisis evaluativo.

Cuarta parte

Indicadores y condicionantes para desarrollar sistemas de auditoría, acreditaciones y certificaciones de la sostenibilidad y calidad del medio urbano

C1

PLANEAMIENTO DE DESARROLLO

1. INDICADORES Y CONDICIONANTES PARA DESARROLLAR SISTEMAS DE AUDITORÍA, ACREDITACIONES Y CERTIFICACIONES DE LA SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD DEL MEDIO URBANO

En este apartado se ofrecen, en forma de fichas individuales, todos los indicadores que forman parte del sistema de certificación en cuanto a la consecución de la habitabilidad urbana y de la eficiencia del sistema urbano.

Los indicadores se agrupan en dos grandes bloques: los indicadores de referencia en el caso de actuaciones de planeamiento de desarrollo y los indicadores a aplicar en el caso de un proceso de certificación de tejidos urbanos existentes. Cada bloque es independiente del otro, ya que responde a situaciones distintas: nueva actuación y diagnóstico de tejido existente. Sin embargo, como no puede ser de otro modo, los criterios de sostenibilidad empleados para definir los indicadores son los mismos, y los ámbitos de evaluación también lo son.

El primer bloque se describe mediante dos apartados (4.1 y 4.2), uno para analizar las características del contexto en el que se introduce la actuación urbanística y otro para analizar la actuación propiamente dicha. De este modo no sólo se tienen en cuenta las medidas de sostenibilidad que se pueden introducir en el planeamiento de desarrollo, sino cómo éstas dialogan con su entorno. El primer apartado está formado por una batería de 30 indicadores y el segundo de 43, con lo que el proceso de certificación de una nueva actuación urbanística se regula mediante el análisis de 73 indicadores.

El segundo bloque corresponde al análisis de los tejidos urbanos existentes y se encuentra en el apartado 4.3. Contiene 51 indicadores diseñados para hacer una diagnosis exhaustiva del estado actual de las ciudades.

Ningún sistema de indicadores puede reducir la realidad de las ciudades a una consideración numérica, por potente que sea el sistema y lo sofisticada que sea la metodología utilizada. Sin embargo, sí puede ofrecer valiosas herramientas interpretativas, que ayudan en el proceso de toma de decisiones y que orienten la configuración de las ciudades hacia un modelo de urbanismo que incorpore en detalle todos los elementos que impulsan, de forma global, las piezas integrantes del modelo de ciudad más sostenible.

4.1 Evaluación de las condiciones preexistentes en el contexto de la urbanización

Toda actuación sobre el suelo genera impactos e implica transformaciones en el medio natural, económico y social, de carácter reversible, parcialmente reversible o irreversible. Es por ello que antes de plantear una actuación urbanística hay que tener en cuenta una serie de condicionantes previos determinados por su contexto.

La definición de unos criterios para caracterizar el contexto en el que se inserta una determinada actuación urbanística, tiene como objetivo identificar los elementos a valorar antes de la planificación de dicha actuación. De este modo podrán analizarse con anterioridad las características del emplazamiento que tendrán consecuencias decisivas sobre la planificación posterior, en términos de limitaciones, riesgos, o necesidades del tejido urbano existente, entre otros.

Es necesario que cualquier tipo de política urbana cuente con una visión de conjunto, lo más amplia posible, que incorpore de manera preferente la atención al contexto en el que se pretende emplazarla. Sólo así será posible planificar con una visión completa de la sostenibilidad; la que hace referencia a las características de la propia actuación, pero que antes ha tenido en cuenta la necesaria influencia del medio (ambiental, económico o social) sobre sí misma.

Así pues el conjunto de criterios e indicadores empleados en la evaluación de las condiciones preexistentes no pretende ser una descripción del territorio, sino una herramienta analítica enfocada a la posterior planificación del mismo. Los criterios evalúan cómo las características del ámbito de actuación condicionan el planeamiento posterior, a través de la adopción de medidas que acomoden el ordenamiento al contexto, que valoricen determinadas localizaciones o criterios de ordenación frente a otros, o incluso cuestionen la conveniencia de la intervención.

Muchos de los requerimientos que aquí se especifican, sean criterios o indicadores, ya tienen su correspondencia en la legislación vigente o en obras de referencia consultadas a la hora de elaborar el planeamiento. Algunos están respaldados por requisitos legales ineludibles, mientras que otros constituyen un conjunto de recomendaciones. En este apartado se establecen los parámetros deseables para cada uno y se justifica su elección a partir de ambos argumentos.

La evaluación de cada criterio no pretende ser exhaustiva, sino que corresponde a unas pautas metodológicas para su análisis, pero sí lo es el listado de elementos que tienen una influencia potencial sobre el proceso urbanizador. Con ello la guía da cobertura a un abanico lo más amplio posible de factores a tener en cuenta antes de planificar una nueva actuación urbana, a la vez que abre las puertas a su posterior profundización en función de los requerimientos de cada caso.

Los criterios utilizados a la hora de definir los elementos del contexto parten de un modelo urbano determinado, el del urbanismo ecológico, que se considera como referente de la sostenibilidad social, económica y ambiental en la planificación de la ciudad.

El conjunto de apartados mediante el que se analiza el contexto de la actuación es el siguiente:

- **Vulnerabilidad del emplazamiento**
En este apartado se hace referencia a los elementos que inciden sobre la vulnerabilidad del lugar, ya sean físicos, sociales o culturales. Tiene en cuenta en primer lugar la exposición del mismo a los riesgos naturales y antrópicos; en segundo lugar examina los elementos que condicionan su extensión, edificación, localización u otros factores, ya sean limitantes técnicos o por la existencia de elementos patrimoniales de interés (natural o cultural) que es necesario preservar. En tercer lugar también contempla la necesaria atención a la vulnerabilidad de la población que lo ocupa o que vive en zonas adyacentes, de manera que la actuación suponga un factor de mejora en las condiciones sociales de los ciudadanos, especialmente de las clases más desfavorecidas.
- **Encaje territorial de la actuación urbanística**
Se tienen en cuenta los factores que determinan que la actuación urbanística tenga el máximo grado de diálogo con el tejido existente, en términos de conectividad y de continuidad funcional y morfológica.
- **Consumo eficiente de suelo**
Se hace referencia a los factores morfológicos que determinan que el tipo de actuación minimice el consumo de suelo.
- **Demandas al planeamiento**
En este apartado se pretende analizar en detalle las necesidades existentes en el tejido urbano de la zona considerada, ya sea en términos de equipamientos, vivienda, espacio público, etc. El objetivo es planificar la actuación con criterios que respondan no únicamente a sus necesidades sino plantearla como una oportunidad para solucionar los déficits del planeamiento previo.
- **Recursos locales**
Es necesario hacer inventario de los recursos que puede ofrecer la zona de estudio, tanto en términos hídricos, energéticos, de recursos alimenticios o de materiales, de manera que las posibilidades de autosuficiencia de la actuación sean máximas.

En cada ficha se detalla el **objetivo**, **definición** y **descripción** del indicador o condicionante. La **escala de análisis** informa del ámbito de aplicación del indicador, que puede reducirse a la propia actuación, añadir un área de influencia variable o bien referirse a un marco más amplio, municipal u otro.

El **parámetro de cálculo** muestra la fórmula o el criterio que sigue la evaluación del indicador y cuando procede, su unidad de cálculo. El **parámetro de evaluación** define los objetivos mínimos y deseables para cada indicador, entendidos como un requisito básico u óptimo. Las **consideraciones técnicas** amplían aspectos del cálculo, o de la descripción del indicador.

En el apartado **justificación de la medida** se argumenta el por qué de la selección del indicador y de los parámetros de evaluación. Por último, se indica qué mapas, estudios o resultados deberán presentarse para **acreditar el cumplimiento de la medida** y por tanto, poder acceder a la acreditación o certificación de la actuación.

1.1.1 Indicadores y criterios del contexto de la actuación urbanística

01. VULNERABILIDAD DEL EMPLAZAMIENTO			
Subámbito	Código	Indicador	
Riesgo natural y antrópico	CTX.01.01	Estudio de las zonas expuestas a riesgos naturales.	Incendio forestal
	CTX.01.02		Inundación
	CTX.01.03		Otros riesgos naturales
	CTX.01.04	Estudio de las zonas expuestas a riesgos antrópicos por contaminación	Química. Atmosférica
	CTX.01.05		Química. Del Suelo
	CTX.01.06		Acústica
	CTX.01.07		Electromagnética
	CTX.01.08		Radiológica
Existencia de lugares de interés y otros condicionantes	CTX.01.09	Condiciones geotécnicas y geomorfológicas	
	CTX.01.10	Protección de espacios y hábitats de interés natural y/o agrológico	
	CTX.01.11	Protección de los elementos de interés cultural	
Vulnerabilidad social	CTX.01.12	Vulnerabilidad social de la población	

02. ENCAJE TERRITORIAL DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA		
Subámbito	Código	Indicador
Integración y conectividad	CTX.02.13	Localización espacial de la actuación urbanística
	CTX.02.14	Conectividad de la actuación urbanística
Acceso a servicios	CTX.02.15	Proximidad a paradas de transporte público y a red de bicicletas
	CTX.02.16	Proximidad a las redes de servicios básicos
Masa crítica de actividad	CTX.02.17	Complejidad urbana
Compacidad	CTX.02.18	Compacidad absoluta

03. CONSUMO EFICIENTE DEL SUELO		
Subámbito	Código	Indicador
Saturación urbana /colmatación	CTX.03.19	Incremento de la superficie urbanizada
Tipo de actuación	CTX.03.20	Tipo de actuación urbanística

04. DEMANDAS AL PLANEAMIENTO		
Subámbito	Código	Indicador
Vivienda	CTX.04.21	Déficit de vivienda
Equipamientos	CTX.04.22	Déficit de equipamientos básicos
Espacio público	CTX.04.23	Déficit de espacio verde
	CTX.04.24	Déficit de espacio público

05. RECURSOS LOCALES		
Subámbito	Código	Indicador
Agua	CTX.05.25	Disponibilidad de agua potable
	CTX.05.26	Disponibilidad de agua no potable
Energía	CTX.05.27	Potencial de captación de energías renovables
Alimentos	CTX.05.28	Disponibilidad de suelo agrícola
Materiales	CTX.05.29	Disponibilidad de materiales de la construcción para su reutilización
	CTX.05.30	Existencia de lugares o actividades con potencial para el cierre del ciclo de la materia orgánica

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Riesgo natural y antrópico
CTX.01.01	Riesgo de incendio forestal

Objetivo

Evaluar el riesgo de incendios forestales en el área objeto de una actuación urbanística, con el propósito de minimizar su exposición a este tipo de riesgo.

Definición del criterio o indicador

Calcular el porcentaje de días con riesgo alto, muy alto y extremo en el área prevista para el nuevo planeamiento y el porcentaje de perímetro colindante con usos forestales.

Descripción

El criterio es el cálculo de días con una previsión de riesgo elevado de incendios forestales en una zona determinada. Esta previsión la efectúa el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) y las administraciones de cada comunidad autónoma en base a la previsión meteorológica, la vegetación y la orografía.

Además de este cálculo también se tiene en cuenta el perímetro colindante del nuevo planeamiento con usos forestales, ya que las zonas urbanas rodeadas de bosque tienen un mayor riesgo de estar afectadas por incendios forestales, además, el uso urbano en zonas forestales aumenta la probabilidad de que se produzcan incendios.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	La previsión del riesgo de incendios forestales se efectúa para zonas de dimensión variable

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(1) % Días de riesgo por incendio forestal = $[\text{núm. días con riesgo de incendio forestal alto, muy alto o extremo} / 365] \times 100$ (2) % Perímetro colindante con usos forestales = $[\text{Perímetro colindante a usos forestales} / \text{Perímetro total del nuevo planeamiento}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

El número de días con previsión de riesgo se calculará a partir de los datos más recientes (serie anual anterior, comprendiendo las cuatro estaciones otoño, invierno, primavera y verano). Para medir el perímetro colindante con usos forestales es necesario disponer de cartografía de usos del suelo de la zona.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	<30% días con riesgo de incendio alto/muy alto o extremo <10% perímetro colindante con usos forestales
DESEABLE	<10% días con riesgo de incendio alto/muy alto o extremo 0% perímetro colindante con usos forestales

Justificación de la medida

Diariamente o bien para las épocas del año con más riesgo (del 15 de Junio al 31 de Octubre) el MARM y las administraciones de las comunidades autónomas emiten un mapa de riesgo de incendios forestales, donde se muestra la probabilidad de riesgo por zona geográfica según la siguiente categorización: bajo, moderado, alto, muy alto y extremo. Como objetivo mínimo se establece que menos del 30% de los días del año tengan un riesgo alto, muy alto o extremo.

Respecto al perímetro colindante con usos forestales se establece como criterio mínimo un valor del 10% y como criterio deseable un 0%, ya que la urbanización en zona forestal presenta un riesgo potencial elevado de estar afectada por incendios forestales.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático de previsión de riesgo de Incendios forestales y mapa de usos del suelo.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Riesgo natural y antrópico
CTX.01.02	Riesgo de inundación

Objetivo

Calcular el índice de riesgo de inundación en la zona objeto de una actuación urbanística, con el propósito de minimizar su exposición a este tipo de riesgo.

Definición del criterio o indicador

El índice de riesgo de inundación se define en este caso como el índice de inundabilidad que limita el desarrollo urbano o implica medidas correctoras y tiene en cuenta a su vez, la viabilidad de las medidas propuestas.

Descripción

El riesgo de inundación de un territorio se mide en términos del período de retorno de los eventos de inundación y de la capacidad destructiva de la misma y/o el riesgo que suponen para la seguridad de las personas.

El indicador considera tanto el riesgo de inundación que puede sufrir la actuación urbanística así como el riesgo que puede causar la ejecución de esa misma actuación sobre otros territorios. Entre otras cuestiones, al aumentar la superficie impermeable aumenta la escorrentía superficial, y también es necesario evitar la instalación de infraestructuras que obstaculicen el libre flujo del agua.

El indicador considera además la viabilidad de las medidas correctoras que pueden tomarse para mitigar dichos riesgos.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Debe tenerse en cuenta la influencia de la urbanización en los terrenos ubicados aguas arriba y aguas abajo del mismo.
ÁMBITO MUNICIPAL	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuando así se requiera, el estudio puede incluir la totalidad de un municipio o varios.

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$I_{RI} = 500 V_{MD} (T_1 + \Delta T + T_2)^{-0,99}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I_{RI} es el índice de riesgo de inundación - V_{MD}: la viabilidad de las medidas correctoras - T_1: el período de retorno de la inundación en las condiciones existentes - ΔT: la variación que se producirá en el período de retorno a causa de la transformación del territorio - T_2 el riesgo de inundación en territorios adyacentes a causa de la transformación del territorio.
UNIDAD DE CÁLCULO	Indicador unitario integrado adimensional.

Consideraciones técnicas

Se definen como zonas inundables aquellas donde se producen eventos de inundación con un período de retorno de $T \leq 500$ años. Para establecer el periodo de retorno de un determinado territorio se consultarán los mapas de zonas inundables.

Las variables involucradas en la estimación del índice son, por un lado, los tiempos de retorno, que constituyen criterios estadísticos, y por otro lado la viabilidad de las medidas correctoras.

T_1 se obtiene de los mapas de zonas inundables, mientras que ΔT y T_2 deberán ser calculados por un técnico especializado siguiendo los métodos vigentes. La variación del período de retorno de las inundaciones puede significar o bien que las transformaciones empeoren las condiciones de inundabilidad o que las mejoren.

V_{MD} es un coeficiente que corrige los resultados en dependencia de la viabilidad económica, constructiva y ambiental de las medidas correctoras, estableciéndose como:

- no significativas: $V_{MD} = 0,01$
- medianamente significativas: $V_{MD} = 1$
- muy significativas: $V_{MD} = 2$

Cuando la suma de las inundaciones se iguala a "cero", la función se indefine, debiéndose asumir "cero" o altamente recomendable.

Ejemplo: Sean dos territorios "A" y "B" sensibles a inundaciones con un período de retorno $T = 300$. La urbanización en ambos casos no modificará el período de retorno ni generará inundaciones en territorios aledaños. En el territorio "A" pueden desviarse las inundaciones hacia una corriente cercana mediante un canal de 300 m de longitud de muy fácil construcción que no genera afecciones, en tanto que en el territorio "B" se requiere construir un dique de 1.300 m de longitud y un canal de 8 km para desviar las inundaciones, provocando afecciones ambientales y elevados costes económicos.

$$I_{RI}(A) = 500 (0,01) (300 + 0 + 0)^{-0,99} = 0.02 \text{ (Recomendable)}$$

$$I_{RI}(B) = 500 (2) (300 + 0 + 0)^{-0,99} = 3.53 \text{ (No recomendable)}$$

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	=1
DESEABLE	<1

Justificación de la medida

Los criterios utilizados en la deducción de las fórmulas de trabajo, se basan, entre otros, en el "Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, establece en el Capítulo I, Artículo 3, apartado "m", que se consideran zonas inundables los terrenos que pueden ser inundados con un período de retorno teórico de 500 años, y en el apartado "o", del mismo artículo define como "zonas de flujo preferente" aquellas donde la avenida con período de retorno de 100 años puede provocar graves daños sobre personas y bienes.

El indicador crece de forma inversa al periodo de retorno, lo que significa que cuanto más grande sea el periodo de retorno, más bajo será el peligro de inundación. Cuando $I_{RI} = 0$, no hay riesgo de inundación.

Si el valor de $I_{RI} = 1$ significa que el periodo de retorno de la inundación es ligeramente superior a $T=500$, que es el límite de tiempo que establecen las normativas para declarar un suelo como inundable.

A medida que el índice aumenta por encima de 1, o bien disminuye el periodo de retorno y el territorio se hace más peligroso, o bien más complejas y costosas se vuelven las medidas correctoras.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Incluir el indicador en el informe o memoria técnica del proyecto o del análisis del territorio

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Riesgo natural y antrópico
CTX.01.03	Otros riesgos naturales

Objetivo

Calcular el índice de peligrosidad de catástrofes naturales no reversibles en el área objeto de una actuación urbanística, con el propósito de minimizar su exposición a este tipo de riesgo.

Definición del criterio o indicador

Indicador numérico integrado que representa el grado de peligrosidad que un evento catastrófico de carácter natural o un conjunto de ellos significa para la urbanización de un espacio dado.

Descripción

Dependiendo de la magnitud de una catástrofe natural, existen tres ámbitos de afección que se pueden definir como:

Medidas preventivas: incluyen el pronóstico y los distintos estados de alerta o fase informativa, así como las medidas de carácter infraestructural para resistir un determinado grado de intensidad del evento catastrófico.

Afecciones morales: se vinculan a la pérdida de valores patrimoniales de las familias, necesidad de evacuación de sus hogares, pérdida de familiares o amigos y otras análogas. Se asume que las afecciones morales son proporcionales a las afecciones físicas y éstas se evalúan con arreglo a las escalas de magnitud más frecuentemente usadas.

Medidas de recuperación: se orientan a mitigar los daños físicos y morales que pueda generar el evento catastrófico y se relacionan directamente con su magnitud y frecuencia.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Puede estimarse específicamente para el territorio en estudio
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO/OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Puede aplicarse a territorios extensos que involucren uno o más municipios, diferenciando las franjas por los efectos del fenómeno o conjunto de fenómenos involucrados.

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	<p>El grado de peligrosidad que un territorio pueda ser afectado por una o más catástrofes naturales se evalúa convencionalmente mediante la fórmula:</p> $I_{PC} = 3 \log(3N_3 + 2N_2 + N_1)$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - N: tipos de eventos catastróficos a los que el territorio es sensible respecto a un grado de peligrosidad dado. - 3, 2 y 1: grado convencional de peligrosidad del evento catastrófico (ver tabla en consideraciones técnicas).
UNIDAD DE CÁLCULO	Todas las variables están representadas por valores numéricos sin unidades.

Consideraciones técnicas

El indicador de peligrosidad de eventos naturales catastróficos para un espacio urbanizable permite evaluar la necesidad de medidas inespecíficas cuyo peso puede servir para aprobar o descartar el área como potencialmente urbanizable. El hecho de que la valoración no exija la especificación de las medidas permite la valoración del grado de peligrosidad sin necesidad de proyectarlas.

Para establecer la magnitud del fenómeno deben consultarse los mapas de riesgo homologados para el territorio (riesgo sísmico, vientos máximos, etc.).

La escala de valoración es abierta hacia los valores máximos, partiendo de cero cuando no existe sensibilidad a ningún evento catastrófico.

En la tabla siguiente se proponen los "Índices convencionales de peligrosidad" para cada fenómeno en sus diferentes grados destructivos.

Fenómeno	Escala	Índice convencional de peligrosidad I_p			
		0	1	2	3
Terremotos	Richter	<2	2,1 a 3,5	3,6 a 5,5	>5,5
Vientos Máximos	Beaufort	<5	6 a 9	10 a 11	>11
Tsunamis	Sloviev	0	1	2	>2
Volcanes	VEI ¹	0	1	2	>2
Otros	Convencional	0	1	2	3

¹ VEI: Volcanic Explosivity Index, Newhall & Self, 1982

Ejemplo: Sea un territorio X sensible a sismos con intensidad superior a 5 en la escala de Richter; tsunamis de categoría 2 en la escala de Sloviév, vientos máximos de categoría superior a 11 en la escala de Beaufort, erupciones volcánicas de categoría 3 en la escala "VEI" y deslizamientos de categoría 1:

- Eventos catastróficos con peligrosidad convencional 3: 3(sismos, erupciones y vientos).
- Eventos catastróficos con peligrosidad convencional 2: 1 (tsunamis).
- Eventos catastróficos con peligrosidad convencional 1: 1 (deslizamientos).

$$I_{PC} = 3 \log(3 * 3 + 2 * 1 + 1)$$

$$I_{PC} = 6,71$$

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	<2,39
DESEABLE	= 0

Justificación de la medida

El valor mínimo "2,39" corresponde territorios sensibles, al menos, a un evento catastrófico de peligrosidad convencional "2". El valor deseable es 0, es decir, se tolera la exposición a un sólo evento y en el caso de que sea de peligrosidad 1.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Incluir en la memoria del proyecto o informe técnico este indicador.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Riesgo natural y antrópico
CTX.01.04	Contaminación atmosférica

Objetivo

Evaluar los niveles de calidad del aire de un territorio a partir de su capacidad de asumir una cantidad adicional de contaminación, con el propósito de minimizar la exposición de su población futura a la contaminación atmosférica y evitar así los efectos nocivos que de esta puedan derivarse sobre la salud humana.

Definición del criterio o indicador

Capacidad de un territorio en términos de contaminación atmosférica, es decir, la diferencia entre la concentración media anual de un determinado contaminante y el valor de referencia establecido por la normativa para ese contaminante.

Descripción

Los niveles de calidad del aire de un territorio condicionan la ubicación de nuevas edificaciones, infraestructuras o industrias, ya que el aire que lo envuelve tiene una capacidad limitada de asumir contaminantes. El límite se establece cuando los niveles de inmisión de dicho territorio superan la legislación vigente.

Para poder evaluar este criterio es necesario crear mapas de capacidad del territorio. En ellos consta la diferencia entre la concentración media anual de un determinado contaminante y el valor de referencia establecido por la normativa para ese contaminante. Estos mapas permiten evaluar la incidencia de los contaminantes emitidos hacia la atmósfera en una zona determinada, y deben tenerse en cuenta como un elemento de referencia que ha condicionado la planificación y ordenación del territorio para preservar la calidad del aire.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de calidad del aire a la que pertenece el territorio de análisis

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[Concentración\ legislada] - [Concentración\ del\ territorio]$ referente a un contaminante
UNIDAD DE CÁLCULO	Concentración de contaminante

Consideraciones técnicas

Para un correcto análisis de la capacidad del territorio es necesario una simulación de la calidad de aire de la zona de estudio, teniendo en consideración tres factores:

- Las principales fuentes de emisión (tráfico, industria, residencial, comercial, etc.).
- La meteorología de la zona.
- La dispersión de los contaminantes emitidos por el territorio.

En caso de no disponer de la modelización de los niveles de inmisión es admisible un análisis de la calidad del aire de la zona a partir de las estaciones de medida de calidad del aire.

Es necesario que el análisis muestre los valores anuales de los contaminantes primarios: el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), las partículas en suspensión de diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) y las de diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2.5}) en dicho territorio de estudio.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	100% de la superficie de estudio por debajo de los límites siguientes:			
MÍNIMO Y DESEABLE	Valor Límite	Periodo	Valor	
	SO ₂	Diario	24 horas	125 µg/m ³ , no superable en más de 3 ocasiones por año
	NO ₂	Anual	1 año civil	40 µg/m ³
	PM ₁₀	Anual	1 año civil	40 µg/m ³
	PM _{2.5}	Anual	1 año civil	25 µg/m ³
	CO	Límite	Máximas diarias de las medias octohorarias	10 mg/m ³

Justificación de la medida

Los niveles objetivos establecidos para la calidad del aire quedan establecidos en el anexo I del Real Decreto 102/2011.

Los objetivos establecidos mínimo y deseable consideran, de acuerdo con la legislación, que en ninguna parte del territorio se debe respirar aire de mala calidad. Ello no impide que dentro de una zona con una correcta calidad del aire puedan existir lugares puntuales con grandes infraestructuras emisoras, por ejemplo vías de alta intensidad de tráfico.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapas de capacidad del territorio respecto a la contaminación atmosférica o análisis de la calidad del aire del territorio.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Riesgo natural y antrópico
CTX.01.05	Contaminación del suelo

Objetivo

Evaluar los niveles de contaminación del suelo de un territorio objeto de una actuación urbanística, con el propósito de minimizar la exposición de su población futura a la contaminación y evitar así los efectos nocivos que de esta puedan derivarse sobre la salud humana.

Definición del criterio o indicador

Nivel de contaminación del suelo

Descripción

El suelo constituye uno de los medios receptores de la contaminación más sensibles y vulnerables. Ya en la Cumbre de Río, en 1992, se reconoció la importancia de la protección de los suelos y de sus usos potenciales en el contexto de un desarrollo sostenible, en particular contra la contaminación procedente de acciones o actividades de origen antrópico. En el marco de la Unión Europea, el mandato del Parlamento Europeo a la Comisión para que desarrolle una estrategia temática para la protección del suelo -cuyos trabajos se iniciaron durante el semestre de la presidencia española en 2002-, insiste en esta misma idea: la necesidad de adoptar medidas que eviten, limiten o reduzcan el impacto sobre el suelo de las actividades humanas.

Existe una cantidad muy elevada de sustancias potencialmente contaminantes del suelo, lo que dificulta un análisis completo. Hay además una gran heterogeneidad de criterios entre los diferentes países que definen qué es un suelo contaminado, cuantifican los riesgos aceptables y adoptan los instrumentos y metodologías de caracterización.

En el caso español la declaración de un suelo como contaminado puede comportar la suspensión de los derechos de edificación y otros aprovechamientos del suelo, en el caso de resultar incompatibles con las medidas de limpieza y recuperación del terreno que se establezcan, hasta que estas se lleven a cabo o se declare el suelo como no contaminado.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	La contaminación del suelo se evalúa en el área objeto de estudio
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Concentración registrada de cada contaminante
UNIDAD DE CÁLCULO	mg/kg de peso seco

Consideraciones técnicas

La implementación en un territorio de una actuación con usos urbanos no tiene que suponer un aumento relevante de la contaminación del suelo, por lo tanto el objetivo del indicador es evaluar la compatibilidad del suelo en cuestión con los usos urbanos que se vayan a desarrollar en él.

No existe la obligatoriedad de un análisis completo de contaminantes en cualquier tipo de suelo, con lo que su identificación varía en cada caso. El gobierno publica una lista de actividades potencialmente contaminantes del suelo, lo que indica de antemano qué suelos pueden estar afectados, ya que los propietarios de una parcela que contenga alguna de estas actividades están obligados a declararlo.

Además en ausencia de un análisis detallado de contaminantes, es posible calcular niveles genéricos de referencia a partir de la identificación de la presencia de algunos contaminantes muy habituales (por ejemplo hidrocarburos) o la identificación de niveles anormalmente elevados de otros contaminantes, lo que determinará igualmente que el suelo se declare contaminado. A partir de ese punto se establecerán medidas posteriores de análisis para determinar qué tipo de limpieza y de recuperación del terreno es necesaria para eliminar la contaminación.

Los niveles de contaminantes para establecer un suelo como contaminado varían además con el uso que se pretenda dar al mismo: urbano, industrial o de protección de los ecosistemas. Las características de la actuación urbanística determinarán cuáles son los niveles a aplicar.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO Y DESEABLE	Concentración inferior a la legislada para cada contaminante

Justificación de la medida

Los límites para cada contaminante se establecen en los anexos V y VI del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. Los criterios utilizados se basan en esta ley y también en la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Valoración de riesgos si el suelo cumple con alguno de los criterios que así lo requiera según el anexo IV del Real Decreto 9/2005. La valoración debe contener:

- Descripción detallada de los focos de contaminación.
- Una caracterización de las propiedades texturales y componentes del suelo.
- Una descripción del medio físico orientada a identificar los mecanismos de transporte de los contaminantes.
- La identificación de receptores potenciales de la contaminación.
- La identificación de vías de exposición previsibles y la cuantificación de la dosis recibida por cada una de ellas.
- La elección justificada de un valor de toxicidad para cada uno de los contaminantes de relevancia identificados.
- La cuantificación del riesgo.
- El análisis de las incertidumbres asociadas a la valoración de riesgos efectuada.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Riesgo natural y antrópico
CTX.01.06	Contaminación acústica

Objetivo

Evaluar los niveles sonoros de un territorio a partir de su capacidad de asumir una cantidad adicional de ruido, con el propósito de minimizar la exposición de su población futura a unos niveles acústicos excesivos y así evitar los efectos nocivos que de estos puedan derivarse sobre la salud humana

Definición del criterio o indicador

La capacidad de un territorio en términos de contaminación acústica se define como la diferencia entre los niveles acústicos del territorio y los límites establecidos en el anexo II del Real Decreto 1367/2003 del ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Descripción

Se define ruido ambiental al sonido exterior no deseado o nocivo generado por actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos industriales.

Los niveles de ruido ambiental de un territorio deben condicionar la ubicación de nuevas edificaciones, es por ello que es necesario evaluar la contaminación acústica mediante un mapa de ruido existente del territorio.

El mapa de ruido es la presentación de datos sobre la situación acústica en función de los indicadores de ruido diurno y nocturno (L_d y L_n), en la que se indique el rebasamiento de cualquier valor límite pertinente vigente.

La evaluación de la superficie del territorio referente a los niveles acústicos permite conocer la capacidad de ese territorio para soportar nuevas actividades humanas potencialmente emisoras de ruido, de forma que en conjunto no se lleguen a sobrepasar los límites establecidos por dicho Real Decreto, establecidos en 65 dB diurnos y 55 dB nocturnos.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Dada su relación directa con las fuentes emisoras más cercanas, el ruido es una variable que ha de evaluarse únicamente en el territorio de estudio
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	% de superficie que se encuentra por debajo de los niveles sonoros establecidos por la legislación.
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Es necesaria la realización de un mapa de ruido donde se evalúe a través de una simulación acústica los niveles de inmisión teóricos del territorio. Estos mapas deben considerar, con especial interés, cualquier el ruido procedente de:

- Tráfico rodado
- Tráfico ferroviario
- Puertos y aeropuertos
- Lugares de actividad industrial

Los mapas serán representaciones de curvas de nivel (isófonas) con rangos de valores de L_d y L_n de 5dB, como mínimo de las isófonas 60, 65, 70 y 75 dB a una altura de evaluación de 4 m. La ejecución de estos mapas de ruido se puede realizar mediante un modelo informático. Se recomienda que los colores de relleno de las isófonas sigan la norma internacional ISO 1996-2: 1987.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO Y DESEABLE	100% del territorio por debajo de 65 dB durante el día y 55dB durante la noche

Justificación de la medida

En la legislación española, el mandato constitucional de proteger la salud (artículo 43 de la Constitución) y el medio ambiente (artículo 45 de la Constitución) engloban en su alcance la protección contra la contaminación acústica.

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, recoge las instrucciones de la Directiva europea 2002/49/CE de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y, apoyada en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1513, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley de Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, tiene el objetivo de prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes y el medio ambiente.

Los objetivos establecidos mínimo y deseable consideran que ninguna parte del territorio debe soportar unos niveles acústicos por encima de lo establecido en la legislación vigente. Ello no impide que puedan existir lugares puntuales con grandes focos emisores de ruido, por ejemplo vías de alta intensidad de tráfico.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Presentar un mapa de capacidad de ruido de la zona considerada.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Riesgo natural y antrópico
CTX.01.07	Contaminación electromagnética

Objetivo

Evaluar los niveles de radiación electromagnética existentes en un territorio, con el propósito de minimizar la exposición de su población futura a una radiación excesiva y evitar los efectos nocivos que de estos puedan derivarse sobre la salud humana.

Definición del criterio o indicador

Número de conflictos debido a la ubicación de viviendas y actividades potencialmente vulnerables en zonas donde no se asegure la protección de la salud de la población.

Descripción

Se define conflicto como la ubicación de una vivienda o una actividad potencialmente vulnerable a una distancia inferior a una fuente emisora de radiación a la propuesta en la legislación vigente o en una zona de cautela.

Se define además zona de cautela como el espacio situado a menos de 100 metros, medidos horizontalmente, de cualquier parcela donde se ubiquen guarderías, escuelas de enseñanza infantil y ciclos obligatorios, residencias sanitarias o de la tercera edad. En consecuencia estas actividades evitarán instalarse, en la medida de lo posible, cerca de cualquier equipo susceptible de generar campos electromagnéticos.

Ante una nueva actuación urbanística será necesario considerar la idoneidad de la ubicación de una instalación electromagnética preexistente en una zona en la que en un futuro pueda existir un asentamiento permanente de población, o a la inversa, la conveniencia de la ubicación de nuevas viviendas o de equipamientos que determinen zonas de cautela.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Este indicador se debe considerar para cualquier instalación y en todo el término municipal.

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Recuento
UNIDAD DE CÁLCULO	nº de conflictos

Consideraciones técnicas

Es necesario definir las zonas de cautela respecto los edificios con actividades de mayor vulnerabilidad así como las distancias de seguridad para cada tipo de instalación dependiendo de su potencia de emisión.

Para la correcta instalación de equipos de telecomunicación susceptibles de emitir de campos electromagnéticos se tendrán en cuenta las restricciones expuestas relacionadas con la intensidad del CEM que se indican en el R.D. 1066/2001 para la protección de la salud de las personas. La ordenación del emplazamiento de las instalaciones en la demarcación urbana puede llevarse a cabo por el ayuntamiento mediante una ordenanza municipal. Esta instalación debe minimizar el impacto visual y medioambiental que supone la proliferación de las infraestructuras de telecomunicaciones fomentando la concentración en instalaciones compartidas para disminuir el impacto visual.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	0
DESEABLE	0

Justificación de la medida

El R.D.1066/2002, así como diferentes ordenanzas municipales, legislan tanto la potencia de emisión de las instalaciones como la distancia de seguridad a la que deben estar las edificaciones, dependiendo de dicha emisión de CEM. Estos parámetros limitan la coexistencia en un mismo territorio de instalaciones y edificaciones.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de conflictos donde se muestren la ubicación de las instalaciones y el cumplimiento de los criterios expuestos anteriormente.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Riesgo natural y antrópico
CTX.01.08	Contaminación radiológica

Objetivo

Evaluar las consecuencias del riesgo de exposición a la contaminación radiológica en el área objeto de una nueva actuación urbanística, con el propósito de dimensionar adecuadamente los planes de seguridad y las medidas de protección que deben llevarse a cabo en caso de accidente.

Definición del criterio o indicador

Impacto de accidente nuclear severo en cuanto a número de personas afectadas/evacuadas y a cese de actividades dentro del área de afectación.

Descripción

El análisis será necesario cuando exista una instalación que conlleve peligro radiológico cuyo perímetro de riesgo alcance el ámbito de una determinada actuación urbanística. La visión del riesgo nuclear contempla dos casuísticas: los riesgos derivados de la actividad nuclear en funcionamiento normal (sin accidentes) y los riesgos derivados de un eventual accidente.

- En cuanto al primer caso se tiene acceso a abundante información debido al largo periodo de funcionamiento de la industria nuclear y al acopio riguroso de información. Los impactos derivados de la industria nuclear han sido sometidos a estudios, entre otros a análisis de ciclo de vida. Uno de los resultados ha sido que la tecnología nuclear tiene un impacto ambiental medio comparado con las demás tecnologías de generación. Su afectación al medio ambiente es de 671 puntos, un valor mejor que la tecnología del carbón (1735) y la del petróleo (1398), pero peor que tecnologías como la fotovoltaica (461) o la eólica (64). El aspecto que más afecta el medio ambiente de todo el proceso es sin duda el tratamiento de los residuos radioactivos, que representan un 85% sobre el total del impacto ambiental.
- La segunda casuística (caso de accidente) tiene una mayor complejidad de análisis ya que el número de accidentes es relativamente bajo y los accidentes de máxima gravedad según la escala internacional INES (International Nuclear Event Scale) se limitan a dos casos: Chernóbil, Ucrania en 1986 y Fukushima, Japón en 2011. Por esta razón se conoce realmente poco sobre los efectos a muy largo plazo de un grave accidente, pero la naturaleza permanente de la contaminación radiológica (los periodos de semidesintegración de la mayoría de los isótopos radiactivos son extremadamente largos y exceden la escala de la vida humana), determina que las consecuencias sobre la zona afectada sean definitivas.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO/OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Las consecuencias se evaluarán respecto al ámbito de actuación si se sitúa en un radio de 30 km desde una central nuclear

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Residentes y facturación anual derivados de la actuación urbanística dentro del área de afectación
UNIDAD DE CÁLCULO	Habitantes desplazados; millones de euros

Consideraciones técnicas

La conveniencia de la evaluación de este tipo de riesgo se justifica con el carácter permanente de su afectación, a diferencia de la mayoría de otros eventos catastróficos de origen humano. Dado que todo lugar urbanizado en el radio de 30 km de una central nuclear está expuesto a los riesgos mencionados, no se calcula un índice de peligrosidad basado en la exposición (como en el caso de eventos catastróficos) ya que la exposición es un hecho, sino que el indicador valora la cantidad potencial de población afectada/evacuada y el cese de las actividades económicas en caso de accidente. Estos datos carecen de parámetro de evaluación y únicamente son una cifra a tener en cuenta respecto a los planes de seguridad y la valoración de pérdidas económicas y afecciones morales en caso de accidente.

Una vez conocido el alcance del riesgo, queda a criterio de la administración el valorar la conveniencia de la urbanización dentro de la zona expuesta.

Justificación de la medida

Los criterios se basan en la legislación vigente (RD1546/2004) y en los efectos de accidentes reales de fusión del núcleo.

La probabilidad en Europa de que un reactor experimente un colapso del núcleo (meltdown) a lo largo de su vida es del 0,1%. En Europa, la probabilidad de que esto suceda en algún reactor asciende al 16%¹.

La legislación española, en el Real Decreto 1546/2004 establece el Plan Básico de Emergencia Nuclear. En este plan se definen los criterios radiológicos, categorías de accidentes y medidas de protección que se deben llevar a cabo en caso de accidente. En él se definen cuatro tipos de accidentes (I a IV) según severidad. En el caso I, por ejemplo, no se produce liberación de material radiactivo y en el caso IV se puede dar la liberación de material radioactivo y puede ser necesaria la evacuación de la población. Relacionados con la categoría de accidentes se llevan a cabo cuatro medidas de protección (0 a 4) según severidad. Junto a estos datos se definen unas zonas de actuación concéntricas con la central nuclear afectadas además por la dirección del viento. La primera zona de actuación se define en un radio de 10 km y la segunda en 30 km.

Estos datos proporcionan una base teórica aproximada de qué distancias de protección son aceptables, no obstante los dos casos de accidente nuclear muy grave (Chernóbil y Fukushima) nos muestran realmente las consecuencias del colapso de un reactor nuclear y las medidas tomadas al respecto: en el accidente de Chernóbil, ocurrido en el año 1986, la zona de alienación se extendió hasta un radio de 30 km que aún hoy sigue vigente, distancia que también se ha aplicado en Fukushima y que se ha tomado como base real para establecer la escala de análisis del indicador propuesto.

¹ The probability of a Nuclear Meltdown, AIMPGN

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Elaboración de un Plan de seguridad nuclear teniendo en cuenta las medidas que establece el Plan básico de Emergencia Nuclear (Real Decreto 1546/2004).

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Existencia de lugares de interés y otros condicionantes
CTX.01.09	Condiciones geotécnicas y geomorfológicas

Objetivo

Calcular el índice que caracteriza las condiciones geotécnicas y geomorfológicas con el objetivo de caracterizar el territorio desde el punto de vista de la mayor o menor idoneidad para la urbanización.

Definición del criterio o indicador

Indicador unitario integrado que evalúa las condiciones geotécnicas y geomorfológicas a partir de la suma ponderada de factores que se corresponden con diferentes características del suelo.

Descripción

Se definen como condiciones geotécnicas aquellas relacionadas con las características geológicas y de suelo vinculadas a la construcción, que pueden ser expresadas en términos convencionales tales como roca dura, roca blanda, suelo cenagoso, suelo arcilloso profundo, etc., y como condiciones geomorfológicas, las que se relacionan con la morfología de la superficie, entre otras, la pendiente.

Las condiciones geotécnicas del suelo urbanizable tienen una gran importancia económica y de complejidad constructiva relacionada con la cimentación; los trabajos de movimiento de tierra, como excavaciones, explanaciones y otras

Las condiciones morfológicas se relacionan con la necesidad de considerar obras de drenaje, de prevención contra la erosión y otras.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Puede estimarse específicamente para el territorio en estudio.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Puede incluir una franja periférica si el territorio en estudio fuera susceptible de ser desplazado para mejorar el indicador de edificabilidad.
ÁMBITO MUNICIPAL	<input checked="" type="checkbox"/>	En proyectos de desarrollo territorial puede aplicarse a territorios extensos que involucren uno o más municipios.

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO

$$I_G = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} P_i F_i}{N_v}$$

Donde:

- P_i : Factor de ponderación utilizado
- F_i : Variables geotécnicas y morfológicas utilizadas
- N_v : Número de variables consideradas

A continuación se ofrece una tabla con las variables consideradas, los criterios de ponderación y la cantidad de puntos que se asigna a cada una.

En la fórmula pueden introducirse desde una hasta cinco variables. Eventualmente podrían añadirse otras bajo el mismo criterio, ya que el sistema de evaluación es abierto.

Ámbito	Variables consideradas (F)			Factor de ponderación (P)
	Símbolo	Descripción	Puntos (F)	
Superficie (H1). Hasta 1m prof.	H1 ₁	Materiales poco compactados	1	Entre 1 y 1,5, dependiendo del espesor del horizonte y el material subyacente.
	H1 ₂	Roca blanda, suelo compacto	2	
	H1 ₃	Roca dura	3	
Subsuelo (H2). A partir de 1m prof.	H2 ₁	Roca dura	1	Entre 1 y 1,5, dependiendo del material subyacente y el espesor del horizonte.
	H2 ₂	Roca blanda, suelo compacto	2	
	H2 ₃	Material poco compacto	3	
Erosividad [E]	E ₁	No erosivos	1	Entre 1 y 1,2, dependiendo de la intensidad de los elementos erosivos.
	E ₂	Poco erosivos	2	
	E ₃	Erosivos	3	
Pendiente (S)	S ₁	Llano	1	Entre 1 y 1,2, dependiendo del material geológico en los Horizontes H1 y H2.
	S ₂	Moderada	2	
	S ₃	Fuerte	3	
Drenaje (D)	D ₁	Bien drenados	1	Entre 1 y 1,2, dependiendo de la viabilidad de las medidas de mejoramiento necesarias.
	D ₂	Mal drenados	2	
	D ₃	Cenagosos	3	

La elección del factor de ponderación p_i la hará un técnico en la materia, de forma estimativa, teniendo en cuenta la combinación de elementos según sus efectos más desfavorables. Ejemplos sobre factores H1 y H2:

- *Horizonte H1*: material poco compactado de poco espesor sobre roca dura. Las excavaciones serían más costosas y difíciles ($P > 1$) que si se tratara de material poco compactado profundo ($P = 1$).
- *Horizonte H2*: roca dura de poco espesor sobre materiales sueltos poco compactados ($P > 1$) porque la cimentación será más costosa y difícil, frente a roca dura de gran espesor ($P = 1$).

UNIDAD DE CÁLCULO

Todas las variables son adimensionales, por tanto el indicador también lo es.

Consideraciones técnicas

Los valores de cada variable pueden asignarse mediante planos geológicos y de suelos. En algunos casos pueden introducirse valores estimativos.

El indicador tiene un carácter orientativo. Cuando el valor obtenido sea elevado puede considerarse la necesidad de realizar investigaciones puntuales más detalladas.

Cuando existan suelos de diferentes condiciones, se obtendrá el indicador para cada lote de suelo por separado y luego se calculará el indicador medio ponderado utilizando como factor de ponderación las superficies de cada uno:

$$I_{GP} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} I_{G_i} S_i}{\sum_{i=1}^{i=n} S_i}$$

Ejemplo de cálculo: Sea un suelo de las características indicadas, se le asignarán las siguientes F_i y P_i :

Ámbito	Variables consideradas			Ponderación	
	Símbolo	Descripción	Puntos (F)	Criterio de ponderación	Factor de Ponderación (P)
Geología superficial	H1	Roca blanda	2	Poco profundo (20 a 30 cm)	1,2
Subsuelo	H2	Roca dura	1	Más de dos metros de espesor	1,0
Erosividad	E	Poco erosivos	2	Lluvias torrenciales frecuentes	1,2
Pendiente	S	Fuerte	3	Materiales blandos	1,2
Drenaje superficial	D	Bien drenados	1	No se necesitan medidas	1,0

El cálculo con la fórmula indicada dará el siguiente resultado:

$$I_G = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} P_i F_i}{N_V} = \frac{(2 * 1,2) + (1 * 1,0) + (2 * 1,2) + (3 * 1,2) + (1 * 1,0)}{5} = 2,1$$

Si se tratara de un mosaico de 3 suelos con valoraciones respectivas de I_G de 1,2; 1,8 y 2.1 y sus superficies fuesen 15 ha, 8 ha y 6 ha, la valoración global o media ponderada, sería:

$$I_{GP} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} I_{G_i} S_i}{\sum_{i=1}^{i=n} S_i} = \frac{(1,2)(15) + (1,8)(8) + (2,1)(6)}{15 + 8 + 6} = 1,6$$

El resultado indica que en ambos casos el suelo no tiene condiciones óptimas para la construcción, pero se encuentra en dentro del mínimo deseable, especialmente en el caso del mosaico de tres suelos, ya que el primer suelo se acerca al valor límite propuesto.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	2,5
DESEABLE	1,0

Justificación de la medida

Las condiciones geotécnicas y morfológicas de un territorio tienen una fuerte influencia en el coste de la construcción y su interacción con el medio. En algunos casos estas condiciones pueden llegar a ser invalidantes.

El índice "1" responde a condiciones óptimas favorables para la construcción y la seguridad de la obra, ya que en ese caso todas las variables obtendrían la mejor puntuación (1) y el factor de ponderación

El índice "2" responde a condiciones medias de facilidades constructivas. Las cimentaciones no tienen que ser excesivamente costosas y las excavaciones requieren esfuerzos asumibles.

Valores por encima de "2,5" representan condiciones geotécnicas y geomorfológicas muy desfavorables, que requieren esfuerzos mayores y medidas más costosas de seguridad en la construcción y/o en la prevención contra fenómenos indeseables.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Incluir en la memoria del proyecto o informe técnico este indicador.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Existencia de lugares de interés y otros condicionantes
CTX.01.10	Protección de espacios y hábitats de interés natural y/o agrológico

Objetivo

Evaluar en qué grado los espacios protegidos o los hábitats y zonas de interés pueden verse afectados, directa o indirectamente, por una nueva actuación urbanística, con el objetivo de evitar que comprometa la funcionalidad territorial de los ecosistemas presentes.

Definición del criterio o indicador

Delimitar los espacios protegidos y los hábitats y zonas de especial valor ecológico e identificar aquellos espacios importantes para asegurar la conectividad entre la red de espacios naturales, por tal de evitar que el nuevo planeamiento afecte a estas zonas de interés.

Descripción

Se calcula el porcentaje de área de interés afectada por el ámbito de actuación o bien por su área de influencia. Las áreas de interés a considerar tienen en cuenta tanto los espacios protegidos por la normativa como aquellas zonas con un especial interés por su ubicación y representatividad.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Área afectada directamente por el plan.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Área de influencia: zona que aun y no estar directamente afectada por el nuevo plan, se ve afectada por la ejecución de este plan (ruido, contaminantes, etc.)
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS		

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[\text{Superficie de interés afectada por el plan} / \text{Superficie total del área de interés}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Los espacios y zonas de especial interés a considerar son las siguientes:

- Áreas protegidas cuya categoría de protección no permite la ejecución del planeamiento propuesto (categorías autonómicas, estatales, comunitarias e internacionales).
- Hábitats naturales o seminaturales que pueden desaparecer o disminuir significativamente su representatividad en el ámbito territorial por la ejecución del plan.
- Zonas estratégicas para garantizar la conectividad territorial (se requiere la ejecución previa de un proyecto de evaluación de la conectividad territorial antes y después del planeamiento).
- Hábitats de interés comunitario contemplados en el Anexo 1 Directiva 97/62/CE y los hábitats de especies de interés comunitario Anexo 2 de la misma directiva y de otras especies de flora y fauna existentes en el ámbito objeto de ordenación que puedan ver afectada su representatividad.
- Áreas de especial valor geológico que no se encuentren dentro de la red de espacios protegidos: elementos geomorfológicos de interés, afloramientos de interés, yacimientos, etc.
- Áreas de elevado interés agrícola.
- Áreas de suelo agrícola de interés paisajístico y/o dedicado al cultivo de variedades locales.
- Áreas de recarga de acuíferos.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	% a determinar por EIA
DESEABLE	0%

Justificación de la medida

Se plantea como objetivo deseable que el planeamiento no afecte ninguna zona de especial interés. Como objetivo mínimo se permitirá un porcentaje mínimo de afectación que podrá permitirse dependiendo del caso concreto y deberá ser estudiada mediante un Estudio de Impacto Ambiental que proponga las medidas correctoras adecuadas.

Normativa a considerar:

- Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Directiva 97/62/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.
- Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Existencia de lugares de interés y otros condicionantes
CTX.01.11	Protección de elementos de interés cultural

Objetivo

Evaluar en qué grado una actuación urbanística puede afectar directa o indirectamente a los elementos de interés cultural entendidos de forma amplia: patrimonio cultural (arqueológico, arquitectónico o etnográfico) o elementos que sin estar tipificados como patrimonio cultural, tengan un valor estimable para la comunidad que los acoge como depositarios de la identidad colectiva y la cultura común.

Definición del criterio o indicador

Conservación de los elementos patrimoniales o de interés cultural

Descripción

La conservación de los elementos de interés cultural, además de un imperativo legal es un criterio de valorización de la historia y cultura de una comunidad, de reconocimiento a su legado y a la importancia que el conocimiento de éste pueda tener para las generaciones futuras. Por ello es importante la conservación del máximo número de elementos de interés cultural hallados, así como su adecuada exposición al público.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Los elementos patrimoniales se evalúan dentro del ámbito de actuación
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	En casos particulares algunos elementos patrimoniales pueden verse afectados por su situación en zonas adyacentes al ámbito de actuación, que será necesario incorporar al análisis
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Para cada tipo de bien: Número de elementos patrimoniales conservados / Número elementos patrimoniales hallados
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

La ley que regula las cuestiones relativas al patrimonio es la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, en la que se establece la necesidad de protección del patrimonio. Posteriormente las diferentes comunidades autónomas han promulgado sus respectivas leyes de patrimonio.

Las leyes de patrimonio son muy específicas en lo que respecta a la conservación del patrimonio histórico. En ellas quedan comprendidos los bienes muebles e inmuebles que los constituyen, el patrimonio arqueológico y el etnográfico, los museos, archivos y bibliotecas de titularidad estatal, así como el patrimonio documental y bibliográfico. La ley pretende asegurar la protección y fomentar la cultura material debida a la acción del hombre en sentido amplio, y concibe aquella como un conjunto de bienes que en sí mismos han de ser apreciados, sin establecer limitaciones derivadas de su propiedad, uso, antigüedad o valor económico.

La Ley establece distintos niveles de protección que se corresponden con diferentes categorías legales. La más genérica y que da nombre a la propia Ley es la de Patrimonio Histórico Español, constituido por todos aquellos bienes de valor histórico, artístico, científico o técnico que conforman la aportación de España a la cultura universal. En torno a ese concepto se estructuran las medidas esenciales de la Ley y se precisan las técnicas de intervención que son competencia de la Administración del Estado, en particular su defensa contra la exportación ilícita y su protección frente a la expoliación, entendida como cualquier daño por acción u omisión. Los bienes más relevantes adquieren la categoría de Bien de interés cultural y son objeto de especial protección.

Debido a la existencia de estas categorías, la mera cantidad de elementos conservados, sin diferenciar entre su importancia no es un indicador válido, puesto que es más necesario conservar y difundir el valor de los bienes de mayor categoría. Así el indicador diferencia entre las categorías que especifique la ley de patrimonio correspondiente, e incluso aquellos elementos que puedan quedar fuera de la ley pero en los que haya un interés manifiesto de la comunidad para su conservación. El objetivo es que dentro de cada categoría se valore de forma adecuada la máxima cantidad posible de bienes.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO Y DESEABLE	Máximo número posible de elementos patrimoniales inventariados y conservados y expuestos según valoración

Justificación de la medida

El parámetro mínimo y deseable es la realización del inventario de todos los bienes hallados y su conservación, a lo que obliga a la ley de patrimonio, pero sólo en los casos en los que éstos alcancen una determinada categoría. En este caso la recomendación se extiende a todos los elementos de interés cultural, ya sea en el lugar de su aparición o fuera del mismo, dependiendo de las características del elemento y de la actuación urbanística. El parámetro añade además la adecuada exposición de la máxima cantidad posible de bienes, en función de su interés y de su significado entre la población del lugar en el que se encuentran, lo que deberá determinar la evaluación de impacto arqueológico.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Evaluación de impacto arqueológico según lo dispuesto en la ley de patrimonio autonómica que corresponda, realizada por personal acreditado que evalúe el grado de afectación de la actuación en los diferentes elementos patrimoniales y las medidas a tomar para su conservación en caso de que se vean afectados.

Mapa de los elementos patrimoniales existentes en el área de actuación o en las áreas contiguas y que pudieran verse afectadas por la ejecución de la misma.

La evaluación debe incluir un plan preventivo de las posibilidades de hallazgo de nuevos elementos patrimoniales en el área de actuación derivados de la ejecución de la actuación urbanística, que incluya las medidas a tomar en caso de su aparición, ya sean medidas correctoras o necesidad de modificación del proyecto.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.01	Vulnerabilidad del emplazamiento
	Vulnerabilidad social
CTX.01.12	Vulnerabilidad social de la población

Objetivo

Evaluar de qué forma una actuación urbanística puede afectar directa o indirectamente a la población del ámbito o de su área de influencia. El objetivo es que la actuación urbanística, lejos de comprometer la cohesión social del territorio, suponga una mejora de cara a sus habitantes.

Definición del criterio o indicador

Influencia de la nueva actuación urbanística sobre la cohesión social del territorio

Descripción

Toda actuación urbanística sobre un territorio tiene influencia sobre su estructura social. Para que esta influencia sea lo más positiva posible y explote a fondo las potencialidades de la nueva actuación para mitigar determinadas carencias sociales, a la hora de planificar las actuaciones en cualquier aspecto del espacio urbano (ya sea vivienda, equipamientos o espacio público) es necesario tener un conocimiento detallado de la estructura social del municipio:

- Por un lado es necesario saber cuáles son las áreas más desfavorecidas para poder ejercer un papel compensador sobre las mismas desde el espacio urbano. De esta manera se puede ayudar a equiparar su situación a la de los barrios de renta media o alta y a mitigar la segregación espacial por nivel de renta, siempre buscando una mixticidad de usos, edades, rentas, que equilibre el espacio urbano y las condiciones de vida la población que lo habita.
- Por otro las necesidades y las prioridades de cada grupo de población no serán las mismas y cuando lo sean posiblemente no podrán ser cubiertas con la misma solución. Deberán buscarse políticas específicas, que teniendo muy en cuenta la participación ciudadana diseñen la actuación más conveniente en cada caso.

Para caracterizar la población del ámbito se proponen una serie de indicadores a analizar, tanto para el municipio en el que se pretende realizar la actuación urbanística como en el entorno de la actuación. Su análisis deberá determinar las características de la actuación urbanística, en términos de provisión de vivienda, equipamientos y espacio público.

El análisis de los indicadores a nivel municipal dará información del grado de mixticidad de edades, procedencias y rentas. El análisis de los indicadores en los barrios cercanos dará información más específica sobre las situaciones de vulnerabilidad social sobre las que será necesario actuar mediante la nueva planificación.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Será necesario examinar en detalle los barrios contiguos a la actuación
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Será necesario disponer de información referente a todo el municipio

Consideraciones técnicas

Indicadores a analizar a nivel municipal:

- Índice sintético de desigualdad social (ISDS), que incorpora la dimensión laboral, educativa y de salud a través de los indicadores de componen el índice: tasa de paro, porcentaje de titulados superiores, porcentaje de población con instrucción insuficiente y esperanza de vida.
- Población extranjera e índice de segregación de la población extranjera
- Titulados superiores e índice de segregación de la población con titulación superior

En el área de actuación y en los barrios contiguos será necesario además solicitar información sobre las personas atendidas por los servicios sociales (número y listado de las principales causas de la demanda) y se plantea el cálculo de los siguientes indicadores u otros que se crean convenientes por su significación en el área de análisis:

- Régimen de tenencia de la vivienda
- Porcentaje de población en viviendas sin servicio ni aseo
- Porcentaje de personas mayores que viven solas
- Porcentaje de hogares monoparentales
- Porcentaje de trabajadores eventuales respecto al total de ocupados
- Porcentaje de parados de larga duración

El acceso a estos datos puede hacerse a través de fuentes estadísticas convencionales, pero para algunos será necesaria la elaboración periódica de una estadística municipal propia.

Justificación de la medida

En una actuación de mejora urbana es especialmente importante establecer mecanismos para evitar la *gentrificación*, ya que este tipo de operaciones traen consigo como consecuencia lógica de los mecanismos de mercado una revalorización de viviendas y locales. Este hecho, que también puede resultar positivo, si no se acompaña de mecanismos correctores impulsados por la administración, también acaba teniendo un efecto negativo. Esa misma revalorización puede ser la causa de la salida de sus residentes, que no pueden asumir su coste, ya sea en viviendas o locales, lo que se conoce como *gentrificación*.

En las publicaciones del Observatorio de la vulnerabilidad urbana, proyecto del Ministerio de Fomento, pueden encontrarse publicaciones con las que ampliar estos criterios, como el Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España. En el Atlas de Vulnerabilidad urbana se encuentra además información a nivel de sección censal y para todos los municipios españoles, sobre una batería de 96 indicadores específicos.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio de la vulnerabilidad social de la población del emplazamiento y de los barrios contiguos, que contenga como mínimo los indicadores especificados.

Introducción en la memoria social del planeamiento de un informe sobre las medidas en términos de vivienda, equipamientos y espacio público que se plantean para dar respuesta a las necesidades de la población analizada en función de sus características.

En el caso de que exista población en el ámbito y sea necesario su realojo en nuevas viviendas, especificar un plan detallado que contemple la adaptación de las medidas a las características de los residentes y a su nivel de renta.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.02	Encaje territorial de la actuación urbanística
	Integración y conectividad
CTX.02.13	Localización espacial de la actuación urbanística

Objetivo

Valorar la localización e integración de la actuación urbanística en un tejido urbano consolidado. El objetivo es permitir una correcta conexión morfológica con los tejidos existentes, garantizando la continuidad urbana que posibilitará a su vez la funcionalidad del sistema.

Definición del criterio o indicador

Perímetro de la actuación urbanística que está en contacto con suelo urbano consolidado.

Descripción

El indicador evalúa el grado de integración o grado de contigüidad de la actuación urbanística con el tejido urbano consolidado. También incide en la eficiencia en el consumo del suelo, ya que evita los espacios vacíos que se generan en las zonas intersticiales de los nuevos tejidos urbanos cuando no están en contacto con el tejido existente.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Se evalúa sobre el perímetro del ámbito de actuación
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[\text{Perímetro de la actuación urbanística en contacto con suelo urbano consolidado} / \text{perímetro total}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

En primer lugar se requiere la delimitación de suelo urbano del municipio (delimitado por el planeamiento general). En función de su grado de consolidación se clasifica en:

- Suelo urbano consolidado, formado por aquellos terrenos que tengan la condición de solar, disponiendo de ordenación detallada.
- Suelo urbano no consolidado, formado por los terrenos donde sean precisas actuaciones de urbanización, reforma interior u obtención de terrenos reservados para ubicar dotaciones urbanísticas públicas.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	>25%
DESEABLE	100%

Justificación de la medida

Las actuaciones integradas en suelo urbano, ya sean de compleción, remodelación o transformación de los usos, no implican el consumo de nuevo suelo urbanizable y a su vez, son espacios de oportunidad para tramar tejidos y cohesionar barrios colindantes.

Cuando el ámbito de la actuación urbanística no esté plenamente insertado en la trama urbana consolidada, se requiere que al menos el 25% de su perímetro, esté en contacto con suelo urbano. De esta manera, se garantiza la continuidad espacial con los tejidos adyacentes, lo que determinará la posibilidad de conectarlos a pie, y por otro lado se evita la disposición desordenada de nuevas actuaciones urbanísticas en el territorio.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de situación de la actuación urbanística: delimitación del ámbito de estudio.
Planeamiento vigente de las manzanas/parcelas colindantes según clasificación del suelo.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.02	Encaje territorial de la actuación urbanística
	Integración y conectividad
CTX.02.14	Conectividad de la actuación urbanística

Objetivo

Valorar la conectividad de la actuación urbanística con los tejidos urbanos adyacentes. El objetivo es permitir una correcta conexión morfológica y funcional con los tejidos existentes, garantizando la conectividad a pie.

Definición del criterio o indicador

Perímetro de la actuación urbanística potencialmente conectado, a pie y en bicicleta, con suelo urbano consolidado.

Descripción

El indicador evalúa el grado de accesibilidad exterior de la actuación urbanística, a pie y en bicicleta, con el tejido urbano consolidado. La conectividad se mide a partir de los metros lineales potenciales de contacto con el tejido adyacente: tramos lineales sin elementos antrópicos o naturales con efecto barrera, que puedan impedir la conexión de sendas peatonales de distribución, con paso exclusivo para el peatón y la bicicleta.

El indicador también evalúa, de forma complementaria, el grado en el que la actuación urbanística está afectada por elementos con efecto barrera.

El efecto barrera se puede definir como la propiedad del entorno que impide o dificulta los flujos peatonales a través suyo a causa de una modificación de las condiciones ambientales, lo que constituye un déficit para el correcto funcionamiento del tejido urbano.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Se define un área de influencia de 500 m alrededor de la nueva actuación para evaluar la conectividad.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Perímetro de la actuación urbanística con potencial de conectividad a pie y en bicicleta/perímetro de contacto de la actuación urbanística con suelo urbano] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Los principales elementos con efecto barrera que se deberán considerar y que por tanto, no computan como perímetro con potencial de conexión a pie y en bicicleta son:

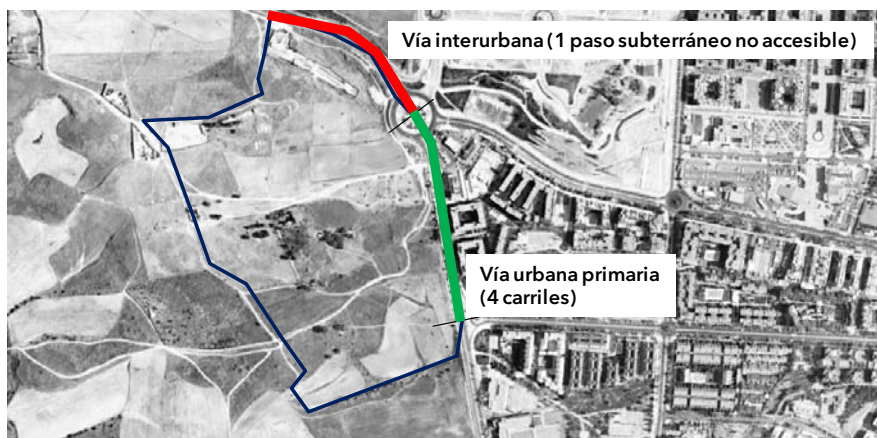
- Red viaria interurbana (autopistas, autovías, etc.)
- Red ferroviaria
- Conducciones y canales
- Taludes (pendiente longitudinal >8%)
- Otros

En el supuesto que haya un paso accesible (subterráneo o no) que conecte el perímetro de la actuación con el tejido adyacente, se computa el ancho de este.

El resto de elementos lineales sí computan en el cálculo, siempre y cuando no presenten algún impedimento físico que no se pueda corregir en la propuesta de ordenación.

La propuesta de ordenación deberá contemplar medidas correctoras para garantizar la permeabilidad de los flujos peatonales. Por ejemplo, en viales de alta capacidad se deberá estudiar la introducción de medidas de pacificación. También, se recomienda la presencia de un paso peatonal accesible, como mínimo, cada 100 metros lineales.

En este ejemplo, el perímetro de la actuación urbanística adyacente a suelo urbano es de 1.000 metros (35% del total). La línea roja es una vía interurbana y no computa en el cálculo. La línea verde, es una vía urbana primaria que sí computa como elemento potencialmente permeable para la conectividad a pie y en bicicleta. El resultado final es que en el 65% del perímetro adyacente se garantiza la accesibilidad exterior.



Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	>50%
DESEABLE	100%

Justificación de la medida

El funcionamiento de las redes de movilidad peatonal y de bicicletas mantiene una estrecha relación con las características morfológicas de la trama urbana. La topología de la ciudad incide sobre aspectos como la accesibilidad, proximidad y continuidad de los ejes.

El criterio de evaluación hace referencia a la continuidad de la red peatonal. Los elementos con efecto barrera dificultan la permeabilidad peatonal y producen un efecto de aislamiento para las personas con movilidad reducida. Generalmente, en estas actuaciones, la accesibilidad exterior sólo es posible con el automóvil privado.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de situación de la actuación urbanística: delimitación del ámbito de estudio.
Planeamiento vigente de las manzanas/parcelas colindantes según clasificación del suelo.
Identificación de los elementos (antrópicos o naturales) con efecto barrera.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.02	Encaje territorial de la actuación urbanística
	Acceso a servicios
CTX.02.15	Proximidad a paradas de transporte público y a red de bicicletas

Objetivo

Evaluar el grado de conectividad del área objeto de una nueva actuación urbanística y el resto del tejido urbano, a partir de la presencia de transporte público. El objetivo es facilitar que el encaje territorial de la nueva actuación se lleve a cabo con criterios de movilidad sostenible.

Definición del criterio o indicador

Presencia o no, en el ámbito considerado, de paradas de transporte público (autobús) y de red de bicicletas.

Descripción

La presencia previa de paradas de transporte público en el ámbito de actuación o en su área de influencia es una ventaja comparativa a la hora de ejecutar una nueva actuación urbanística, que parte así de unas condiciones iniciales más favorables y reduce la inversión en transporte que deberá necesariamente afrontar la administración.

Para lograr un predominio de futuros viajes realizados en medios de transporte alternativos al automóvil privado, la red ciclista y de transporte público debe relacionar de manera fluida y fácil la actuación urbanística con el tejido existente.

Una red de distintos medios de transporte suficientemente extensa y diversa permite cubrir homogéneamente el territorio, lo vertebrar, y evita el aislamiento de determinados tejidos, a la vez que se promueve una movilidad racional, sostenible y democrática. Estas redes de transporte se convierten en un verdadero medio de transporte si cuentan con una red propia interconectada en todo el territorio y también segregada del resto de modos de transporte en superficie.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	500 metros para paradas de transporte público de infraestructura fija (tren, metro, tranvía). 300 metros para autobús y red de bicicletas
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Recuento
UNIDAD DE CÁLCULO	Nº de paradas

Consideraciones técnicas

El análisis se obtiene mediante la georreferenciación de localización de los distintos modos de transporte. De este modo se puede observar los que se encuentran dentro del ámbito de actuación y de su área de influencia, y si su número es suficiente para cumplir los objetivos. Con esta herramienta también se puede conocer la superficie del ámbito para saber qué criterio adoptar en la valoración.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO Y DESEABLE	<ul style="list-style-type: none">– En ámbitos con superficie igual o inferior a 16 ha: existencia de carril bici y de dos paradas de bus.– En ámbitos con superficie superior a 16 ha: existencia de carril bici y de más de dos paradas de bus.

Justificación de la medida

La necesidad de contar con una adecuada provisión de transporte público es un criterio recogido en diferentes estudios, legislación y obras de referencia.

El *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, anexo II, Criterios de actuación en temas de transporte, punto 3.1, propone potenciar los medios de transporte no motorizados. Para que esto se lleve a cabo, la población debe tener acceso a dichos medios de transporte.

El *Plan de Ordenación Urbanística Municipal. Evaluación ambiental en el planeamiento urbanístico. 2006. Generalitat de Catalunya*, plantea como objetivo específico la contribución a la movilidad sostenible en el municipio mediante la planificación integrada de los usos del suelo y la movilidad. Propone fomentar la accesibilidad dentro u entre los sistemas urbanos, incluyendo en los sistemas generales las redes para peatones, carriles para bicicletas y en general adoptando medidas para favorecer y potenciar los modos de transporte distintos al vehículo privado

La ley 2/2011 de economía sostenible plantea en su título III, capítulo III disposiciones sobre transporte y movilidad sostenible.

La superficie de 16 ha considerada para el análisis responde al valor medio de superficie de la supermanzana tipo. Los estudios en relación a las supermanzanas muestran que en ámbitos de este tamaño es necesario tener acceso a la red de bicicletas y al menos a dos paradas de autobús, en general de la misma línea pero de sentidos contrarios. En superficies mayores, el número de paradas deberá ser mayor.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa mostrando la situación actual de los distintos modos de transporte (paradas de transporte público y red de bicicletas) en relación al ámbito considerado y a su área de influencia. Esto permite conocer a simple vista las paradas y los tramos de red ciclista que se encuentran en el área.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.02	Encaje territorial de la actuación urbanística
	Acceso a servicios
CTX.02.16	Proximidad a las redes de servicios básicos

Objetivo

Evaluar las posibilidades de conexión de una nueva actuación urbanística a partir de su acceso a redes de servicios básicos.

Definición del criterio o indicador

Cercanía de las redes de servicios básicos a la nueva actuación urbanística.

Descripción

La presencia cercana de las redes de servicios básicos constituye una ventaja comparativa a la hora de ejecutar una nueva actuación urbanística, que parte así de unas condiciones previas más favorables y reduce la inversión que deberá necesariamente afrontar la administración.

Cuestiones como el saneamiento, abastecimiento de agua, iluminación, provisión de energía, redes de telecomunicaciones, etc., son costes que debe afrontar un municipio cuando se enfrenta al mantenimiento de sus redes de servicios básicos. El hecho de poder contar con ellas a una distancia limitada, evita costes superiores en la actuación y que el mantenimiento posterior sea más costoso para el municipio.

Este condicionante valora la existencia o cercanía, en el ámbito de estudio, de todas aquellas infraestructuras de servicios urbanísticos que operan en la ciudad (zona contigua). Las infraestructuras que deben contemplarse son las siguientes (en el supuesto que estén todas ellas presentes):

- Hidráulicas: agua potable, agua freática, saneamiento.
- Ambientales: recogida y recuperación de residuos (recogida neumática).
- Energéticas: gas, electricidad, climatización, energía solar.
- Telecomunicaciones: radiocomunicaciones, cable.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Las redes deben estar presentes en el ámbito de actuación o bien en una zona contigua.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO MUNICIPAL	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Recuento
UNIDAD DE CÁLCULO	Nº redes

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	Presencia de todas las redes que operan en la ciudad, en una zona contigua.
DESEABLE	Presencia de todas las redes que operan en la ciudad, en el ámbito de actuación.

Justificación de la medida

El urbanismo ecológico requiere soluciones formales en tres niveles: en altura, en la superficie y en el subsuelo. La ordenación del espacio superficial requiere de una planificación coherente con el subsuelo urbano. La proliferación desordenada de las redes de servicios, o un gran tamaño de las redes respecto a la población a la que dan servicio es una fuente de ineficiencia en la ciudad, con los costes económicos, sociales y ambientales que ello conlleva.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de infraestructuras (hidráulicas, ambientales, energéticas y telecomunicaciones) en el ámbito de estudio y zona contigua.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.02	Encaje territorial de la actuación urbanística
	Masa crítica de actividad
CTX.02.17	Complejidad urbana

Objetivo

Evaluar el grado de organización urbana del municipio y la tipología de ciudad según el equilibrio entre la población ocupada residente y los lugares de trabajo localizados. El grado de organización o complejidad urbana determinará el potencial de masa crítica de la ciudad para generar nueva actividad; la caracterización de la ciudad según la autosuficiencia laboral determinará la necesidad de crear una oferta más variada de usos y funciones urbanas.

Definición del criterio o indicador

Complejidad urbana (H) y caracterización del municipio según equilibrio entre la población ocupada residente y los lugares de trabajo localizados.

Descripción

El indicador evalúa por un lado, la complejidad urbana del municipio y de los barrios adyacentes a la unidad de ordenación y, por otro, la relación entre la población ocupada residente y los lugares de trabajo localizados.

Una manera de medir la complejidad urbana es a través del índice de diversidad (H) de Shannon que forma parte de la Teoría de la Información. Este índice muestra el nivel de información organizada existente en un sistema urbano.

Etimológicamente, la complejidad es un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de la unidad y de la multiplicidad. La complejidad en un lugar determinado implica la presencia de diferentes elementos portadores de información (actividades, asociaciones, instituciones) que establecen relaciones múltiples y variadas entre ellos. En los sistemas urbanos esta calidad se traduce en contacto e intercambio, al igual que sucede en los sistemas naturales.

Aumentar H supone:

- Aumentar la diversidad y la mixtura de usos y funciones urbanas. Esta es una característica clave para aumentar la resiliencia y la estabilidad económica, entendiendo que la estabilidad depende del grado de complejidad de su red de relaciones y esta de la diversidad del sistema urbano.
- Aumentar los puestos de trabajo para ciudadanos de diferente nivel de instrucción y edad. Esto permite aumentar la estabilidad social.
- Aumentar la autocontención y la autosuficiencia.
- Aumentar el capital económico y el capital social.
- Aumentar el número de actividades densas en conocimiento y actividades TIC.
- Aumentar las actividades productivas con valor añadido.
- Crear nuevas áreas de centralidad y hacer más maduras las existentes.
- Aumentar la proximidad de usos y funciones y la accesibilidad a los servicios básicos y a los equipamientos con transportes alternativos al coche.

La relación entre la población ocupada residente y los lugares de trabajo localizados se traduce en una caracterización del sistema urbano según el equilibrio entre la población ocupada residente (POR) y los lugares de trabajo localizados (LTL) en el municipio. El resultado de este índice permite identificar ciudades de actividad, ciudades equilibradas o ciudades residenciales.

Una ciudad se considera equilibrada cuando la ratio POR/LTL oscila entre 0,8-1,2, es decir, la diferencia entre POR y LTL en el municipio no supera el 20%. Una ciudad es de actividad cuando esta ratio se sitúa por debajo del 0,8, y residencial, cuando esté por encima de 1,2.

Es interesante evaluar, en las ciudades de actividad, el tipo de actividad predominante y el grado de equilibrio entre el sector servicios, agrícola e industrial.

Este conocimiento permitirá valorar si el planeamiento debe compensar, con reserva de espacios destinados a actividad, la posible falta de éstos en sus tejidos contiguos y en el conjunto de la ciudad.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Se consideran los barrios contiguos al ámbito de actuación.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Se considera el suelo urbano consolidado del municipio

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	<p>(1) Índice de diversidad urbana:</p> $- \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - H: índice de diversidad urbana. - n: número de tipos de actividad diferentes (riqueza de especies). - P_i: probabilidad de ocurrencia (abundancia relativa de cada especie). <p>(2) Índice de equilibrio POR/LTL: [Población ocupada residente/Lugares de trabajo localizados]</p>
UNIDAD DE CÁLCULO	<p>(1) Bits de información</p> <p>(2) POR/LTL</p>

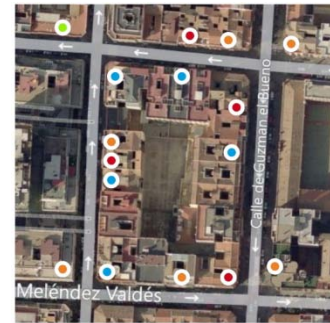
Consideraciones técnicas

El índice de diversidad urbana (H) se calcula sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros.

Para realizar este cálculo es necesario tener la georreferenciación de las personas jurídicas del municipio por parcela con el tipo de actividad que desempeñan (según Subclase de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas; CNAE-93 REV.1).

Ejemplo de cálculo: Área de estudio de 200 x 200 metros con un total de 16 personas jurídicas. La distribución de personas jurídicas por especies es la siguiente:

- Especie 1 (subclase CNAE 52240): 5
- Especie 2 (subclase CNAE 93020): 4
- Especie 3 (subclase CNAE 52470): 6
- Especie 4 (subclase CNAE 74811): 1



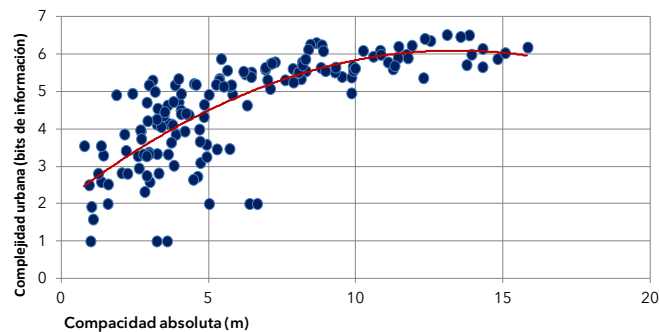
- Paso 1. Calcular H de la especie 1.
 $P_i = 5/16 = 0,3125$
 $\text{Log}_2 P_i = \log(0,3125)/\log(2) = -1,6780$
 $H_1(\text{especie 1}) = (0,3125) \times (-1,6780) \times (-1) = 0,5244$

- Paso 2. Calcular H de la especie 2.
 $P_i = 4/16 = 0,25$
 $\text{Log}_2 P_i = \log(0,25)/\log(2) = -2$
 $H_2(\text{especie 1}) = (0,25) \times (-2) \times (-1) = 0,5$

- Paso 3. Calcular H de la especie 3 y 4
 $H_3(\text{especie 3}) = 0,53064$
 $H_4(\text{especie 4}) = 0,25$

- Paso 4. Sumar $H_1 + H_2 + H_3 + H_4$
 $H = 0,5244 + 0,5 + 0,53064 + 0,25 = \mathbf{1,805 \text{ bits}}$

De forma complementaria, para garantizar un determinado grado de organización urbana, la propuesta de ordenación deberá crear espacios compactos, diversos y accesibles. El gráfico que se presenta muestra la correlación entre la compacidad absoluta y la complejidad urbana; valores superiores a 5 bits de información por individuo se corresponden a una compacidad a partir de 5 metros.



En el urbanismo ecológico la competitividad entre territorios no puede estar basada en el consumo de recursos, sino que debe apoyarse en una estrategia basada en la información y el conocimiento. Esta estrategia basada en la información es exponencial, pues tiene una componente multiplicativa¹. Aumentar una unidad de información organizada H supone doblar el valor de la diversidad urbana. Por el contrario, la estrategia actual para competir basada en el consumo de recursos es aditiva. Las energías se suman, la información organizada se multiplica.

¹ Dentro de la estrategia de aumentar la complejidad de los ecosistemas urbanos, hay que tener en cuenta que la adición de una cantidad similar de información a dos sistemas diferentes enriquece más a aquellos sistemas que, para empezar, ya tenían más información.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO			
MÍNIMO Y DESEABLE	El parámetro se define en función de la combinación de los dos índices: índice de diversidad e índice de equilibrio POR/LTL.		
	Tipología de ciudad	Índice H e Índice POR/LTL del municipio	Parámetro de H para la actuación urbanística
	Ciudad compleja y equilibrada o de actividad	H > 5 bits (en más del 50% suelo urbano) Y POR/LTL <1,2	H > 5 bits (promedio).
	Ciudad compleja y residencial	H > 4-5 bits (en más del 50% suelo urbano) Y POR/LTL >1,2	H > 5 bits (promedio). Diversificación de los usos y funciones urbanas
	Ciudad poco compleja y equilibrada o de actividad	H <4 bits (en más del 50% suelo urbano) Y POR/LTL <1,2	H > 4 bits (promedio).
	Ciudad poco compleja y residencial	H <4 bits (en más del 50% suelo urbano) Y POR/LTL <1,2	H > 4 bits (promedio). Diversificación de los usos y funciones urbanas

Justificación de la medida

La tendencia a definir una estructura urbana más compleja es un criterio recogido en múltiples estudios y obras de referencia.

El *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, anexo II, en Criterios de actuación en el ámbito urbano, se insta a complejizar los usos del suelo y fomentar el policentrismo.

El *Libro verde del medio ambiente urbano* (2007) Ministerio de Medio Ambiente, propone como línea de actuación establecer una mixtidad de usos mínima en los nuevos tejidos urbanos y crear nuevas áreas de centralidad en los existentes.

La clasificación de las ciudades según el equilibrio entre población ocupada residente y lugares de trabajo localizados se define en el Plan Territorial Metropolitano de Barcelona.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de complejidad urbana (H) del municipio sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros. Índice de POR/LTL para el conjunto del municipio y grado de especialización productiva de los barrios adyacentes a la unidad de ordenación, según sector dominante (superior a la media municipal).

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.02	Encaje territorial de la actuación urbanística
	Compacidad
CTX.02.18	Compacidad absoluta

Objetivo

Evaluar la forma en la que queda insertada una nueva actuación urbanística en un tejido ya existente con una determinada compacidad. El objetivo es doble: por un lado permitir una correcta conexión morfológica con los tejidos existentes, garantizando la continuidad urbana que posibilitará a su vez la funcionalidad del sistema, y por otro maximizar la eficiencia edificatoria en relación al consumo de suelo de este nuevo ámbito.

Definición del criterio o indicador

La compacidad absoluta se define como la relación entre el espacio ocupado por la edificación, expresado en volumen, respecto a una superficie determinada, considerando únicamente el área urbana consolidada (suelo urbano). El resultado equivale a la altura media de la edificación sobre la totalidad del área.

Descripción

La compacidad incide en la forma física de la ciudad, en su funcionalidad y, en definitiva, en el modelo de ocupación del territorio y la organización de las redes de movilidad y de los espacios libres.

La edificación compacta expresa la idea de proximidad urbana, aumentando el contacto y la posibilidad de interconexión entre los ciudadanos. Permite desarrollar patrones de proximidad de forma que los desplazamientos se realicen mayoritariamente a pie o en transporte público.

Un modelo compacto de ocupación compacto del territorio favorece la eficiencia en el uso de los recursos naturales y disminuye la presión de los sistemas urbanos sobre los sistemas de soporte.

La compacidad optimiza también la gestión de uno de los recursos naturales más importantes, el suelo, ya que informa de la intensidad edificatoria que ejerce la edificación sobre el espacio urbano.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Se define un área de influencia de 1000 m alrededor de la nueva actuación para evaluar la compacidad de las áreas urbanas cercanas. Si no es posible delimitar el área urbana, el área de influencia se definirá a partir de todo el perímetro de la nueva actuación.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Volumen edificado / unidad de superficie*] *Malla de referencia de 200 x 200 metros
UNIDAD DE CÁLCULO	m

Consideraciones técnicas

Para el cálculo de este indicador se hace necesaria la georreferenciación de los edificios existentes y de su volumetría. El cálculo de la CA se realiza a partir de esta volumetría y respecto a una malla de 200m por 200m para el límite de suelo de naturaleza urbana¹.

A partir de los rangos de CA se clasifica la tipología de urbanización del tejido existente:

Tipología urbanización	CA (m)
Rural-forestal	0 a 0,05
Urbanización baja intensidad	0,05 a 2,5
Urbanización media intensidad	2,5 a 5
Sistema urbano compacto	>5

¹ Suelo de naturaleza urbana conforme a lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario: (a) el clasificado o definido por el planeamiento urbanístico como urbano, urbanizado o equivalente, (b) los terrenos que tengan consideración de urbanizables, (c) el integrado en la trama de dotaciones y servicios, (d) el ocupado por núcleos o asentamientos de población aislados, entre otros.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	El parámetro se define en función de la tipología de la urbanización existente																	
MÍNIMO Y DESEABLE	<table border="1"><thead><tr><th>Tipología urbanización</th><th>CA (m) del tejido urbano adyacente</th><th>Parámetro CA (m) para la actuación urbanística</th></tr></thead><tbody><tr><td>Rural-forestal</td><td>0 - 0,05</td><td>No edificar</td></tr><tr><td>Urbanización baja intensidad</td><td>0,05 - 2,5</td><td>>2,5 Edificar sólo con el objetivo de redensificar</td></tr><tr><td>Urbanización media intensidad</td><td>2,5 - 5</td><td>>4,5 para el 50% de la actuación</td></tr><tr><td>Sistema urbano compacto</td><td>>5</td><td>>5 para el 75% de la actuación</td></tr></tbody></table>	Tipología urbanización	CA (m) del tejido urbano adyacente	Parámetro CA (m) para la actuación urbanística	Rural-forestal	0 - 0,05	No edificar	Urbanización baja intensidad	0,05 - 2,5	>2,5 Edificar sólo con el objetivo de redensificar	Urbanización media intensidad	2,5 - 5	>4,5 para el 50% de la actuación	Sistema urbano compacto	>5	>5 para el 75% de la actuación		
Tipología urbanización	CA (m) del tejido urbano adyacente	Parámetro CA (m) para la actuación urbanística																
Rural-forestal	0 - 0,05	No edificar																
Urbanización baja intensidad	0,05 - 2,5	>2,5 Edificar sólo con el objetivo de redensificar																
Urbanización media intensidad	2,5 - 5	>4,5 para el 50% de la actuación																
Sistema urbano compacto	>5	>5 para el 75% de la actuación																

Justificación de la medida

La tendencia a la urbanización compacta es un criterio recogido en múltiples estudios y obras de referencia.

En el *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, anexo II, en Criterios de actuación en el ámbito urbano, se insta a fomentar la compacidad urbana

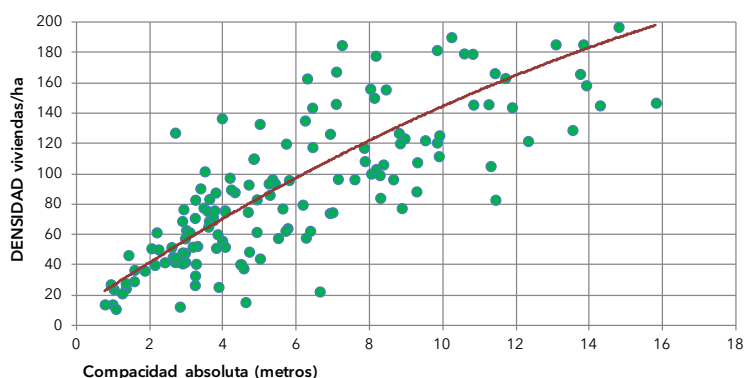
Libro verde del medio ambiente urbano (2007), Ministerio de Medio Ambiente: las nuevas áreas a urbanizar deberían crearse con densidad suficiente, estableciendo unos mínimos de compacidad.

El *Plan de Ordenación Urbanística Municipal. Evaluación ambiental en el planeamiento urbanístico* (2006), Generalitat de Catalunya, plantea los siguientes objetivos:

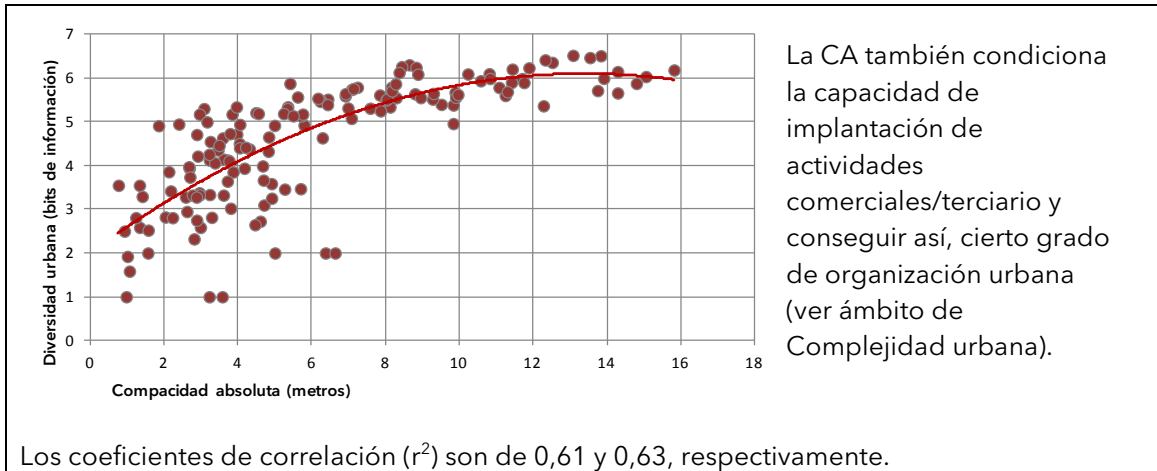
- Evitar y/o corregir los modelos urbanos dispersos y/o difusos y fomentar las estructuras urbanas compactas y plurifuncionales.
- Evitar las expansiones innecesarias de las ciudades y fomentar la optimización funcional y el reciclaje de los tejidos urbanos existentes mediante su rehabilitación, reestructuración i/o renovación y la recuperación de espacios intersticiales o marginales.

El establecimiento de estos parámetros de evaluación es fruto del estudio del comportamiento de este indicador en ciudades de características muy diferentes (Barcelona, San Sebastián, Vitoria-Gasteiz, A Coruña, Lugo, Sevilla, Viladecans, Figueres, etc.). A partir del cálculo de la compacidad absoluta en estas ciudades, se ha podido observar que allí donde los resultados son mayores de 5m se configura un tejido urbano con un grado de compacidad suficiente como para asegurar la funcionalidad y la organización urbana, y que coincide en buena medida con resultados también óptimos de otros indicadores estructurales como la densidad de viviendas o la diversidad urbana.

Por ello se desaconseja totalmente construir en lugares con una compacidad muy baja (rural - forestal) o de urbanización de baja densidad, excepto en este último caso si se hace para densificar, o unir puntualmente partes de un tejido con cierto nivel de dispersión. En tejidos de media densidad se recomienda utilizar una compacidad mínima de 4,5m, el nivel a partir del cual los otros indicadores empiezan a alcanzar valores recomendables y en tejidos netamente urbanos, debe utilizarse una compacidad a partir de 5m, lo que garantiza valores de otros indicadores más cercanos al óptimo. Una compacidad absoluta de 5m se traduce en una edificabilidad bruta de, aproximadamente, $1,25 \text{ m}^2\text{c}/\text{m}^2$ de superficie del ámbito de actuación.



Una densidad de más de 80 viv/ha se alcanza con una CA media (en tejidos existentes) de 4,7 metros y de 100 viv/ha, a partir de una CA de 6 metros.



Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los objetivos del indicador será necesario aportar el mapa temático resultante de los cálculos del mismo.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.03	Consumo eficiente de suelo
	Saturación urbana/colmatación
CTX.03.19	Incremento de la superficie urbanizada

Objetivo

Evaluar el crecimiento urbano previsto en relación al suelo urbanizado: grado de proporcionalidad de la actuación urbanística en relación al suelo urbanizado del municipio.

Definición del criterio o indicador

Superficie de la actuación urbanística en relación a la superficie urbanizada del municipio.

Descripción

El indicador evalúa la superficie de la unidad de ordenación en relación a la superficie urbanizada del municipio. Este crecimiento se plantea en referencia al suelo urbano y urbanizable, a modo de porcentaje.

La Ley del suelo establece que el suelo se encuentra en la situación de suelo urbanizado el integrado de forma legal y efectiva en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población. Se entenderá que así ocurre cuando las parcelas, estén o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión de las parcelas a las instalaciones ya en funcionamiento.

Este indicador analiza la gestión que se está llevando a cabo del suelo, en el sentido que evalúa el planeamiento existente para analizar si las previsiones de crecimiento futuro de la unidad de ordenación son desproporcionadas o por el contrario, de contención.

Ámbito de aplicación

	NUEVO DESARROLLO	RECICLAJE URBANO
TIPO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Suelo urbanizado del municipio

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left[\frac{\text{Superficie unidad de ordenación}}{\text{Superficie suelo urbanizado}} \right] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

El Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo, en la disposición transitoria cuarta (criterios mínimos de accesibilidad), establece que pasado un año desde la entrada en vigor de la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo, será necesaria una revisión de la ordenación cuando la actuación conlleve, por sí misma o en unión de las aprobadas en los dos últimos años, un incremento superior al 20% de la población o de la superficie de suelo urbanizado del municipio.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	<10%
DESEABLE	<1%

Justificación de la medida

El análisis del crecimiento previsto en relación a la ocupación de suelo existente es un indicador de la intensidad que toma el proceso urbanizador en el municipio de estudio. Algunas Comunidades Autónomas ya disponen de instrumentos de planificación centrados en limitar este crecimiento en pro de la sostenibilidad del uso del suelo como recurso. Es el caso de, por ejemplo, el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, que establece un 40% de crecimiento máximo respecto al urbano existente para ámbitos regionales, o de las Directrices de Ordenación del Territorio en las Islas Baleares, que establecen límites de entre un 10 y un 12%, en función de la isla.

El Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo, en el artículo 2, *el principio de desarrollo territorial y urbano sostenible* establece que las políticas públicas deben propiciar el uso racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, procurando en particular, un medio urbano en el que la ocupación del suelo sea eficiente, que esté suficientemente dotado por las infraestructuras y los servicios que le son propios y en el que los usos se combinen de forma funcional y se implanten efectivamente, cuando cumplan una función social.

De forma complementaria y para realizar una evaluación del grado de desarrollo y agotamiento del suelo urbanizable en el planeamiento urbanístico, se puede calcular la superficie de la unidad de ordenación/actuación respecto a la superficie urbanizable total del municipio.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Planeamiento vigente según clases de suelo del planeamiento urbanístico: urbano (consolidado y no), urbanizable, no urbanizable, otras (núcleo rural).
Superficie de la actuación urbanística y superficie total de la superficie urbanizada del municipio.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.03	Consumo eficiente de suelo
	Tipo de actuación
CTX.03.20	Tipo de actuación urbanística

Objetivo

Evaluar el tipo de actuación urbanística. Promocionar las actuaciones orientadas a completar, conectar y estructurar las tramas urbanas existentes y a solucionar los problemas urbanísticos de las áreas degradadas.

Definición del criterio o indicador

Tipo de actuación urbanística: identificar si la actuación urbanística se engloba en una alguna de las actuaciones de rehabilitación definidas en el RD 8/2008¹.

¹ Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio, de medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa.

Descripción

El criterio expuesto determina si la actuación urbanística está orientada a la compleción, remodelación y transformación de usos en suelo urbano o por el contrario, se trata de una actuación de extensión de la ciudad.

Se trata de premiar aquellas actuaciones que regeneran tejidos urbanos degradados, mantienen o mejoran los tejidos existentes o recuperan suelos en desuso en el interior del ámbito urbano (zonas industriales degradadas, suelos dedicados al transporte, zonas de uso militar u otros equipamientos).

El artículo 17 del RD 8/2011, engloba a las siguientes *Actuaciones de Rehabilitación*, que pueden ser:

"a) Las de **conservación**, entendiéndose por tales las reparaciones y obras precisas para mantener un inmueble en las condiciones de habitabilidad, seguridad, salubridad, accesibilidad y ornato, que serán exigibles en los términos establecidos en la legislación aplicable.

b) Las de **mejora**, entendiéndose por tales, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 111 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, las que se realicen por motivos turísticos o culturales o, en general, por motivos de calidad y sostenibilidad del medio urbano, cuando los inmuebles formen parte de un plan, programa o instrumento legal de rehabilitación previamente aprobado, y cuyo fin sea garantizar la seguridad, salubridad, accesibilidad, reducción de emisiones e inmisiones contaminantes de todo tipo y de agua y energía, y, en particular, que se cumplan todos o algunos de los requisitos básicos relacionados en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación y en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

c) Las de **regeneración urbana**, entendiéndose por tales, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 110 de la Ley de Economía Sostenible, las que se desarrollen en ámbitos urbanos vulnerables, obsoletos o degradados, alcanzando tanto a la urbanización y a las dotaciones, como a los edificios, y tengan como finalidad el cumplimiento de los principios de cohesión territorial y social, eficiencia energética y complejidad funcional al servicio de un medio urbano sostenible. Cuando se refieran exclusivamente a la rehabilitación de edificios, estas actuaciones consistirán en realizar las obras necesarias para lograr los fines propios de las actuaciones de mejora de la calidad y sostenibilidad del medio urbano a que se refiere la letra anterior".

A su vez, se valoran aún más positivamente las actuaciones que tengan *carácter integrado* definido del siguiente modo:

“Tendrán **carácter integrado** cuando articulen medidas sociales, ambientales y económicas enmarcadas en una estrategia municipal global y unitaria, formulada a través del planeamiento urbanístico o por medio de un instrumento específico”.

Ámbito de aplicación

	NUEVO DESARROLLO	RECICLAJE URBANO
TIPO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Será necesario examinar los barrios contiguos a la actuación
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Será necesario disponer de información referente a todo el municipio.

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	-
UNIDAD DE CÁLCULO	Sí/No

Consideraciones técnicas

Procesos de este tipo pueden corregir déficits de habitabilidad y calidad urbana o determinadas carencias sociales de barrios en situación de vulnerabilidad.

La recuperación del espacio público como espacio de convivencia y urbanidad, la introducción de diversidad tipológica (integrando sectores desatendidos por el mercado) y funcional, con actividad económica y servicios; la mejora ambiental de espacios interiores y exteriores, la protección de ecosistemas naturales urbanos y periurbanos; la utilización racional de las infraestructuras en funcionamiento o la regeneración socioeconómica de las estructuras existentes son aspectos que se deberían integrar en planes de sostenibilidad urbana, que cumplan esta función de regeneración y revitalización de tejidos degradados, o de mejora de tejidos vulnerables o en desuso.

El Observatorio de la Vulnerabilidad Urbana en España (Ministerio de Fomento) ha realizado un análisis de la vulnerabilidad urbana de las ciudades españolas de más de 50.000 habitantes y capitales de provincia. Este estudio contempla aquellas dimensiones y variables que más incidencia tienen en la disminución o crecimiento de la vulnerabilidad en un espacio social concreto.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	La actuación urbanística es una actuación de rehabilitación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del RD 8/2011.
DESEABLE	La actuación urbanística es una actuación de rehabilitación, de <i>carácter integrado</i> , de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del RD 8/2011.

Justificación de la medida

Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio, de medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa.

Observatorio de la Vulnerabilidad Urbana en España, que contiene principalmente tres herramientas que permiten analizar la vulnerabilidad urbana a nivel de sección censal en todos los municipios de España, que son:

- El Atlas de la Vulnerabilidad Urbana.
- El Análisis Urbanístico de Barrios Vulnerables en España, referidos a los años 1991, 2001 y Adenda de 2006.
- El Mapa sobre Vivienda y Comunidad Gitana en España 2007.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio del ámbito de estudio que justifique que la actuación urbanística se desarrolla en una espacio vulnerable, obsoleto o degradado y que se trate de alguna actuación de rehabilitación.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.04	Demandas al planeamiento
	Vivienda
CTX.04.21	Déficit de vivienda

Objetivo

Evaluar las necesidades de vivienda existentes en el municipio objeto de la actuación urbanística y los déficits de acceso a la vivienda en el mismo, de manera que la provisión y el tipo de vivienda de la actuación urbanística responda de la forma más adecuada a las necesidades existentes.

Definición del criterio o indicador

Proporción de la demanda de vivienda cubierta en el municipio y precio de la vivienda respecto a los ingresos de la población.

Descripción

Desde el punto de vista de la sostenibilidad social, económica y ambiental, las actuaciones sobre la vivienda deben tener tres objetivos principales:

- Adecuar el tamaño del parque inmobiliario de un municipio a la demanda de su población.
- Universalizar el acceso a la vivienda.
- Fomentar el equilibrio en el parque inmobiliario para obtener una adecuada mixticidad entre los diferentes tipos de vivienda.

En primer lugar es necesario que toda la población, independientemente de su nivel de renta, pueda acceder a una vivienda en la ciudad. El siguiente paso es que este acceso se efectúe en condiciones de mixticidad, lo que evitará la segregación social y facilitará el contacto enriquecedor entre los diferentes grupos sociales

Para que la nueva actuación urbanística dé una respuesta lo más acertada posible a las necesidades de la población en términos de vivienda, es necesario conocer determinadas variables que influyen sobre su oferta, su demanda y su precio, ya sea de compra o de alquiler.

El análisis de oferta y demanda de vivienda proporcionará datos orientativos sobre la cantidad de vivienda necesaria en el municipio, así como de la conveniencia de llevar a cabo determinadas actuaciones urbanísticas de rehabilitación o de nueva construcción.

El análisis del precio de la vivienda respecto a la renta de la población dará información sobre las condiciones de acceso a la vivienda en el municipio y por lo tanto sobre la provisión de vivienda protegida, en cantidad y en tipo (concertada, de régimen general, especial, o de emergencia social para colectivos específicos) que será prioritario introducir en la actuación urbanística.

Conocer si hay más vivienda protegida en el municipio, su ubicación y su tipología, posibilitará que la provisión de vivienda de la actuación se haga de forma mixta para asegurar la mezcla de grupos sociales dentro de la actuación urbanística y respecto a su contexto urbano. No será recomendable introducir mucha vivienda protegida donde ya la hay, y menos del mismo tipo existente, y a la inversa, conocer las zonas donde apenas existe vivienda protegida mostrará el lugar más idóneo para ubicarla. La actuación deberá priorizar siempre la vivienda de alquiler respecto a la de compra, una tipología sobreabundante en España, lo que constituye una anomalía respecto a la media de países de la OCDE y no facilita el acceso a la vivienda.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Es necesario que el planeamiento incorpore una visión de detalle sobre los barrios contiguos a la actuación y sus necesidades en términos de vivienda
ÁMBITO MUNICIPAL	<input checked="" type="checkbox"/>	El déficit de vivienda y de acceso a la misma se evalúa para todo el municipio

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(1) (Oferta de vivienda / Demanda de vivienda) x 100 (2) (Precio medio de la vivienda ofertada en el municipio / ingresos medios de la población) x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para hacer una estimación de las necesidades aproximadas de vivienda en el municipio es necesario por una parte conocer la demanda a partir de los siguientes factores, referidos a la dinámica demográfica de la población y a los cambios en las formas de convivencia:

- Emancipación de los jóvenes (estructura de edades de la población joven)
- Dinámicas migratorias del municipio, ya sea respecto al exterior o a los municipios de su entorno.
- Separaciones y divorcios
- Cambios de residencia por motivo laboral
- Desahucios

Por otra parte es necesario conocer la oferta de vivienda existente a partir de:

- Vivienda vacía
- Vivienda planificada y en ejecución

El nivel de renta de la población puede conocerse a partir de los rendimientos medios declarados o de la renta familiar disponible bruta, y los colegios de administradores de la propiedad pueden proporcionar información sobre el precio de las viviendas.

Realizar el mismo análisis para los barrios contiguos a la actuación permitirá, si es necesario, adecuar la oferta de vivienda de la actuación urbanística a las necesidades de la población más cercana. Es recomendable valorar el equilibrio entre priorizar las necesidades del municipio o las de la población más inmediata.

El acceso a estos datos es dispar. Buena parte de ellos son accesibles en registros estadísticos, ya sea directamente para el área de estudio (estructuras de edades, migraciones) como a nivel general (separaciones y divorcios), suficiente para aplicar una extrapolación al territorio de análisis. Para otros datos (cambios de residencia por motivo laboral) sería necesario realizar una pequeña encuesta o en estudio específico (vivienda vacía). Para conocer datos sobre desahucios, un factor al alza y que será necesario tener en cuenta, se puede contactar con servicios sociales o incluso con entidades que trabajen en el ámbito de los sin techo. Respecto a la renta de la población, los municipios pueden solicitar al ministerio de hacienda información más detallada, protegida por el secreto estadístico, para conocer la situación de la población residente en el área de actuación o en barrios contiguos.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	(1) 100% (2) 3,5 veces la renta media familiar anual
DESEABLE	(1) 100% (2) < 3,5 veces la renta media familiar anual

Justificación de la medida

El desfase entre la cantidad de vivienda ofertada y las necesidades de la población derivadas de su ciclo vital son un factor de grave desequilibrio en el mercado inmobiliario, fuente de desigualdades en el acceso a este bien básico y de una influencia negativa sobre otros sectores económicos, como muestra la historia reciente de España y el estallido de la burbuja inmobiliaria.

Es necesario que las actuaciones urbanísticas se ajusten al máximo a la demanda con el objetivo de proporcionar vivienda para toda la población a la vez que la vivienda vacía, factor de ineficiencia social y ambiental, se reduce a la mínima expresión necesaria para el normal funcionamiento del mercado.

Independientemente de que se hable de alquiler o de compra, exceptuando la última década, el valor de mercado de la vivienda se ha situado históricamente en España entre 3 y 4 veces la renta media familiar anual, que se asume como valor mínimo. La situación deseable está por debajo de estos valores, lo cual no es una situación excepcional en la OCDE. Por ejemplo, en EEUU el precio de la vivienda en las últimas décadas se ha situado entre 1,8 y 3,3 veces la renta familiar anual. Si el precio de la vivienda de mercado no está entre esos baremos, la actuación deberá proporcionar la suficiente vivienda asequible en estos términos, adaptándose a las particularidades del municipio y de la zona de estudio.

Las siguientes publicaciones contienen criterios en los que se basan estos indicadores:

- Ponce, J. (coord.) (2006) Derecho urbanístico, vivienda y cohesión social y territorial.
- García - Montalvo, J. (2008) De la quimera inmobiliaria al colapso financiero.
- Leal, J. (2010) Política y vivienda social en España.
- Pissarello, G. (2011) Del derecho a la vivienda al derecho a la ciudad, avatares de una historia.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Cálculo de los indicadores en la memoria social del proyecto

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.04	Demandas al planeamiento
	Equipamientos
CTX.04.22	Déficit de equipamientos básicos

Objetivo

Evaluar las necesidades de equipamientos existentes en el área objeto de una actuación urbanística y en el entorno de las misma, de manera que la dotación de suelo de equipamientos y su reparto entre las diferentes categorías que proponga la ordenación responda de la forma más adecuada a las necesidades preexistentes.

Definición del criterio o indicador

Déficit de los diferentes tipos de equipamientos básicos en el ámbito de actuación y su entorno.

Descripción

Para planificar la dotación de equipamientos de una actuación urbanística es necesario conocer los déficits dotacionales de su entorno. Así pues una nueva operación urbanística debe plantearse incorporar no sólo los equipamientos que necesitará para sí, sino además contribuir a paliar los déficits dotacionales del municipio, que a menudo se encuentra con pocas posibilidades de dar espacio a nuevos equipamientos, debido a una colmatación excesiva de su tejido.

Por lo tanto será necesario analizar la oferta de equipamientos con la que cuenta la población del ámbito de actuación y de sus barrios contiguos, ya que estos son, desde un punto de vista genérico, satisfactores de necesidades. Una buena dotación de equipamientos implica que toda la población, independientemente de sus características sociodemográficas, tenga a su disposición los equipamientos que necesita, mediante un diagnóstico cuantitativo de la adecuación de la oferta dotacional a sus necesidades.

Se entiende por equipamiento el conjunto de dotaciones que la comunidad estima imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social, y que por tanto requieren un carácter o uso público. Serán estos, pues, a los que se refiere la evaluación; equipamientos a los que toda la población tiene acceso, sea cual sea su nivel de renta. Se consideran los siguientes tipos de equipamientos básicos:

- Educativos
- Sanitarios
- Bienestar social
- Culturales
- Deportivos

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Es necesario valorar los equipamientos del área de la actuación urbanística
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	El área de influencia de un equipamiento de proximidad es de unos 600m aproximadamente, lo que se corresponde con el área que deberá añadirse al análisis.
ÁMBITO MUNICIPAL	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\frac{m^2s \text{ dotación actual}}{m^2s \text{ dotación óptima}} * 100$ <ul style="list-style-type: none">- Para el cálculo de la dotación actual es necesario sumar el suelo destinado a equipamientos en uso, públicos o concertados dentro del ámbito de actuación y su área de influencia.- Para el cálculo de la dotación óptima es necesario utilizar un estándar de dotación para cada tipo de equipamiento y multiplicar la cifra por la población existente en el ámbito de actuación y su área de influencia.
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para poder evaluar adecuadamente este indicador es necesario tener información sobre la cantidad de población o de viviendas de los ámbitos de análisis, así como de la estructura de edad de la población y de la densidad del tejido urbano.

La información sobre los equipamientos existentes debe contener datos sobre los diferentes tipos de equipamiento, su titularidad y su extensión.

Para calcular la dotación óptima se utilizan unos estándares en términos de m² por habitante para cada tipo de equipamiento, determinados a partir de la cantidad de espacio que necesita cada usuario de los diferentes equipamientos según normativa y recomendaciones diversas en función del tejido urbano y de las características demográficas de la población que lo ocupa. Se recomiendan los que recoge la obra *La ciudad de Los ciudadanos*, realizada por A. Hernández Aja para el ministerio de fomento en 1997, aunque es posible encontrar guías específicas para un tipo concreto de equipamiento o que en algunos planes de ordenación urbana, se recojan criterios similares. En todo caso no deben ser inferiores a los que se recogen en estas recomendaciones. En el Anexo 3 se encuentra una ampliación metodológica según estos criterios recomendados.

El déficit de equipamientos calculado deberá tenerse en cuenta a la hora de planificar la dotación de equipamientos de la actuación. En el caso de que la actuación implique añadir nueva población al ámbito, el cálculo de este indicador deberá complementarse, mediante la misma metodología, con el cálculo de la dotación necesaria para sus nuevos habitantes (ver indicador de *Dotación de equipamientos* CHS.07.40)

Los equipamientos de ciudad, es decir, aquellos con un poder atractor que va más allá de estas áreas de influencia, también deben estar presentes en un análisis de dotación. Lo más probable es que la población de la nueva actuación, por si sola, no los requiera, pero si se añade nueva población al municipio debe revisarse la adecuación de las dotaciones de ciudad y valorar la necesidad de ampliación de los equipamientos, y en ocasiones incluso la construcción de otros nuevos.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	75% de la dotación cubierta
DESEABLE	100% de la dotación cubierta

Justificación de la medida

Las sólidas bases de los estándares utilizados en la obra de A. Hernández Aja antes citada determinan los porcentajes utilizados, que en un requerimiento mínimo alcanzan un porcentaje muy elevado del óptimo propuesto como es el 75% y en el requerimiento deseable, el cumplimiento del 100% de los estándares.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Cálculo del indicador en términos de dotación

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.04	Demandas al planeamiento
	Espacio público
CTX.04.23	Déficit de espacio verde

Objetivo

Evaluar la necesidad de espacios verdes en el conjunto del ámbito urbano y con especial atención en los tejidos contiguos al ámbito de una nueva actuación urbanística. El objetivo es asegurar la dotación y la proximidad a los espacios verdes en el conjunto del tejido urbano a través de nuevo planeamiento.

Definición del criterio o indicador

Déficit de superficie verde por habitante en el ámbito urbano y falta de proximidad de la población a espacios verdes en los barrios contiguos.

Descripción

El espacio urbano debe estar dotado con suficiente espacio verde para asegurar los beneficios básicos que este aporta tanto a nivel biológico como social. Así, el planeamiento deberá contemplar los posibles déficits de espacios verdes en los ámbitos adyacentes para dar respuesta y alcanzar los objetivos de dotación y proximidad planteados.

Además, se deberá tener en cuenta el posible valor y relevancia que tiene el ámbito en el que está previsto efectuar la actuación, dado que este puede tener un valor tanto social como biológico en el contexto actual y una actuación sobre esta zona puede reducir considerablemente los objetivos planteados. En este caso se deberá valorar las posibles medidas compensatorias.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Se consideran los barrios contiguos al ámbito de actuación para asegurar la proximidad a espacios verdes.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Se considera todo el ámbito urbano, para contemplar la dotación de verde por habitante.

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(1) Superficie verde. Medido para todo el ámbito urbano: (Superficie verde/Nº habitantes). (2) Proximidad a los espacios verdes. Medido en los barrios contiguos al ámbito de actuación: (Población con cobertura simultánea a 3 de los 4 tipos de espacios verdes considerados/Población total)
UNIDAD DE CÁLCULO	(1) m ² /habitante (2) %

Consideraciones técnicas

Para contextualizar el área en la que se ubicará el nuevo planeamiento, se evalúa la superficie verde por habitante en el ámbito urbano y la proximidad a espacios verdes en los barrios circundantes. Para efectuar estos cálculos es necesario disponer de la base cartográfica del espacio público en el ámbito urbano. De este espacio público se seleccionan los espacios verdes.

Para el cálculo de la superficie verde por habitante se selecciona la superficie de parques jardines y otros espacios públicos dotados de cobertura vegetal del ámbito urbano en relación al número de habitantes. No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico).

Para el cálculo de la proximidad se requiere la categorización de los espacios verdes según su superficie y según el tamaño se asigna una distancia. Además se requiere información de la población por parcela presente en los barrios contiguos al nuevo planeamiento. La clasificación de espacios verdes es la siguiente:

- Espacios de 500 m² (a una distancia menor de 200 m)
- Espacios de 5.000 m² (a una distancia menor de 750 m)
- Espacios de 1 ha (a una distancia menor de 2 km)
- Espacios de 10 ha (a una distancia menor de 4 km)

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	(1) 10m ² /habitante (ámbito urbano) y (2) 100% de la población con proximidad a 3 tipologías de espacios verdes (barrios contiguos).
DESEABLE	(1) 14m ² /habitante (ámbito urbano) y (2) 100% de la población con proximidad a 4 tipologías de espacios verdes (barrios contiguos).

Justificación de la medida

En términos de dotación, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece como parámetro óptimo entre 9 y 14 m² de superficie verde por habitante. Se establece como criterio mínimo 10 m²/habitante y como deseable 14m²/habitante.

El Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, determina en el artículo 19.1b, "espacios libres destinados a parques públicos y zonas verdes en proporción no inferior a cinco metros cuadrados por habitante".

En términos de proximidad el criterio mínimo establecido es una proximidad del 100% de la población presente en los barrios contiguos a 3 de las cuatro categorías de espacios verdes. El criterio deseable es una proximidad del 100% de la población a las 4 categorías de espacio establecidas. Se considera que cada categoría de espacio aporta unos servicios y beneficios distintos a la población.

- Espacio verde mayor de 500m² a una distancia menor de 200 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano). Estos espacios corresponden a zonas ajardinadas, tales como plazas, áreas de estancia que ofrecen una función de contacto diario del ciudadano con el verde.
- Espacio verde mayor de 5.000m² a una distancia menor de 750 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano). Estos espacios ejercen las funciones más básicas de estancia y esparcimiento al aire libre de la población de los barrios.
- Espacio verde mayor de 1ha a una distancia menor de 2 km (desplazamiento en bicicleta). Estos espacios serían los parques urbanos que garantizan distintas posibilidades de esparcimiento y presentan cierta singularidad con relación a su carácter histórico.
- Espacio verde mayor de 10 ha a una distancia menor de 4 km (desplazamiento en transporte público). Estos espacios corresponden en su mayoría a los parques del anillo verde, son áreas libres integrables en el medio natural, a las que se les asigna una finalidad restauradora y paisajística.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático mostrando las zonas de mayor densidad de superficie verde por habitante.
Mapa mostrando la cobertura de la población a los distintos tipos de espacios verdes. Este análisis permite conocer el número de habitantes con acceso a cada tipología de espacio (Proximidad simple) y el porcentaje de habitantes con acceso a 1, 2, 3 o 4 categorías (Proximidad simultánea).

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.04	Demandas al planeamiento
	Espacio público
CTX.04.24	Déficit de espacio público

Objetivo

Evaluar la necesidad de espacios públicos en los tejidos contiguos al ámbito de una nueva actuación urbanística. El objetivo es asegurar que la dotación y el diseño del espacio público de la actuación urbanística respondan de la forma más adecuada a las necesidades detectadas.

Definición del criterio o indicador

Déficit de suficiente superficie de espacio público por habitante en el ámbito considerado.

Descripción

El indicador evalúa la superficie de espacio público de estancia por habitante en los ámbitos adyacentes al planeamiento. Este conocimiento permitirá valorar si el planeamiento debe compensar, con un superávit de espacio público, la posible falta de éste en sus tejidos contiguos. Este indicador está estrechamente relacionado con el de déficit de espacio verde, pues este es uno de los tipos de espacio público considerados: si no existe déficit de espacio verde (dado que el objetivo mínimo es el mismo), no existe déficit de espacio público.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis únicamente para el área de influencia de 400m.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Superficie espacio público de estancia (m ²) / habitantes]* *Malla de referencia de 200 x 200 metros
UNIDAD DE CÁLCULO	m ² /habitante

Consideraciones técnicas

Es necesario disponer de la base cartográfica del espacio público en el área de influencia considerada. Este espacio público debe pasar por un proceso de discriminación, para distinguir el espacio público de estancia del espacio público que no lo es.

El espacio público de estancia consta de:

- Espacios verdes y de recreación: espacios forestales, parques y jardines, plazas, playas, y espacios libres interiores y exteriores de manzana.
- Espacios ligados al tránsito peatonal: calles peatonales, ramblas, bulevares, paseos, y aceras anchas ($> o = 5m$ de anchura).

No se consideran espacios públicos de estancia ni los divisores de tránsito simples ni complejos ni tampoco los espacios residuales intersticiales en la trama urbana no accesibles como taludes, parterres, etc.

Se necesita también el número de habitantes totales por unidad de malla y la creación de esta malla de referencia que cubra el área de estudio (200m por 200m). Se puede aplicar entonces la fórmula a partir de la malla de referencia; cada unidad de malla contendrá el resultado del cálculo, es decir, la suma de la superficie de espacios públicos de estancia de cada unidad de malla entre la suma de la superficie de espacios de estancia por unidad de malla. El resultado final es un mapa temático del espacio público de estancia por habitante, con posibilidad de representación según los rangos deseados.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	10 m ² /habitante
DESEABLE	>10 m ² /habitante

Justificación de la medida

El establecimiento de estos parámetros de evaluación es el resultado del estudio del comportamiento de este indicador en diferentes ciudades (Barcelona, Vitoria-Gasteiz, A Coruña, Figueras). Estos estudios han demostrado que un espacio de estancia por habitante inferior a 10 m² es insuficiente para que los ciudadanos puedan hacer pleno uso de él, a la vez que significa una compactación excesiva del tejido.

Esto último se pone de manifiesto con el indicador de compacidad corregida, del cual el déficit de espacio de estancia es complementario. Allí donde existe una compacidad demasiado alta, es decir, donde se rompe el equilibrio urbano hacia un volumen edificado excesivo, existe un déficit de espacios de estancia por habitante. Por lo tanto, garantizando cierta cantidad de dichos espacios por habitante también se garantiza un mejor comportamiento de la compacidad corregida.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Aportar el mapa temático resultante de los cálculos del indicador y adjuntar una tabla donde queden reflejados los resultados de espacio de estancia por habitante, es decir, que se refleje el déficit o superávit de espacio de estancia. Para ello será necesario tener delimitado geoméricamente el ámbito o ámbitos adyacentes considerados e interseccionarlos con la malla de referencia.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.05	Recursos locales
	Agua
CTX.05.25	Disponibilidad de agua potable

Objetivo

Calcular la disponibilidad de agua potable en el área objeto de una nueva actuación urbanística, lo que permitirá conocer el potencial de autoabastecimiento hídrico del territorio.

Definición del criterio o indicador

Indicador unitario integrado que representa el ratio o relación que existe entre la capacidad de generación de agua potable y la demanda en un territorio dado, en consecuencia, es específico e intransferible.

Descripción

Existen dos niveles de capacidad de generación de agua potable; una es la capacidad instalada o existente C_{PA} , es decir, la que puede asumirse con las infraestructuras existentes en la actualidad, y la otra la capacidad potencial o límite superior C_{PP} que puede alcanzarse a cuenta de las fuentes de agua pre potable disponibles en el área de influencia del territorio.

También pueden establecerse dos niveles de la demanda: la demanda actual D_{PA} , que puede incluir la demanda del territorio que se estudia, y la demanda futura D_{PX} para un año dado (20XX).

La aplicación de la fórmula de trabajo dependerá de los condicionantes de la problemática planteada e incluye aspectos tecnológicos, sociales y climáticos, entre otros.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Ámbito del proyecto. En este caso se incluye sólo la capacidad existente de potabilización.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	El área de influencia en términos de suministro de agua se refiere, en este caso, al área de renovación de la fuente (zona de recarga de acuíferos o cuenca hidrográfica)
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Puede aplicarse a estudios territoriales que involucren a uno o más municipios.

Parámetro de cálculo

<p>FÓRMULA DE CÁLCULO</p>	<p>El indicador de agua potable está designado por la fórmula:</p> $I_P = \frac{C_P}{D_P}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - C_P es la disponibilidad de agua potable en el año 20XX $C_P = (1 - m_t)(C_{PA} + C_{PP})$ - D_P es la demanda de agua potable en el año 20XX $D_P = D_1 + \Delta D_{XX} + D_2 - S_{NP}$ <p>Sustituyendo las fórmulas anteriores en la fórmula inicial, obtenemos:</p> $I_P = \frac{(1 - m_t)(C_{PA} + C_{PP})}{D_1 + \Delta D_X + D_2 - S_{NP}}$ <p>Descripción de las variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - C_{PA}: suministro de agua pre potable o capacidad de potabilización instalada en el año de cierre de la información. Lo informa la o las entidades que gestionan el suministro de agua. - D_1: demanda actual de agua. La información se obtiene de la misma fuente anterior. - ΔD_X: Incremento de la demanda hasta el año 20XX. Lo suministra la entidad competente de planeamiento. - D_2: demanda del territorio que se evalúa. La información se obtiene de la misma fuente anterior. - C_{PP}: capacidad potencial de incrementar el suministro de agua pre potable. La información la suministra la misma fuente anterior. - S_{NP}: cantidad potencial de agua potable que puede ser sustituida por aguas regeneradas hasta el año 20XX. La información la suministra la misma fuente anterior. - m_t: coeficiente de reducción de la lluvia a causa del cambio climático. "m" es el gradiente de reducción de las precipitaciones a causa del cambio climático con un valor de 0,0004 para la parte norte de la península y de 0,0005 para la parte sur, y t es el tiempo comprendido entre el cierre de la información hidro-climatológica y el año horizonte, en años. <p>El resultado obtenido de la aplicación de la fórmula correspondiente explicita que existe solvencia hídrica de agua potable si $I_P \geq 1$</p> <p>Las variables de la fórmula podrían modificarse si varían los elementos del problema a resolver, siempre que se mantenga el criterio de comparar la demanda futura con la disponibilidad futura, teniendo en cuenta el impacto del cambio climático (fórmula base que se ofrece al inicio).</p>
<p>UNIDAD DE CÁLCULO</p>	<p>Carece de unidades. Las variables que entran en las fórmulas estarán expresadas en unidades de volumen respecto al tiempo</p>

Consideraciones técnicas

Los valores de las variables de disponibilidad de agua pre potable del territorio en cuestión deberán obtenerse a partir del procesamiento de registros estadísticos o informados por un organismo acreditado. Las capacidades instaladas o futuras y las variables de demanda (suministro) tienen un carácter puntual para un año dado y se obtendrán a través de un organismo acreditado.

La disponibilidad se calcula a partir del agua pre potable, es decir, aquella que reúne las condiciones para ser potabilizada. Esto excluye las aguas locales que se encuentren contaminadas de forma que no puedan ser depuradas o que su depuración implique costes no asumibles.

Los gradientes de reducción de la lluvia se han calculado a partir de una interpretación del informe sobre cambio climático para España que un equipo de especialistas en clima rindió al gobierno central en el año 2007 (El cambio climático en España. Estado de situación. Documento resumen, Noviembre de 2007). El cambio climático es exponencial, no obstante, para facilitar la solución de las fórmulas se asumió una aproximación lineal.

El año de cierre de la información se refiere al último año de la serie estadística de datos hidro-climatológicos. Respecto a los datos de gestión del agua, al año de la información (suministro, consumo, etc.).

Ejemplo de cálculo: Evaluar la posibilidad de satisfacer la demanda de agua de un nuevo sistema urbano cuyo suministro se realizará desde las mismas fuentes que actualmente abastecen una ciudad de 120.000 habitantes. El desarrollo de dicha ciudad hasta el año 20XX de planeamiento, implicará un aumento de su demanda de agua potable de 1.000.000 m³/año.

Concepto	Símbolo	Unidad	Cantidad
1 Suministro actual de agua prepotable	C_{PA}	m ³ /año	7.015.000
2 Potencial de incremento de prepotable	C_{PP}	m ³ /año	1.500.000
3 Demanda actual de agua	D_1	m ³ /año	7.015.000
4 Incremento de la demanda al año horizonte	ΔD_X	m ³ /año	1.000.000
5 Demanda del territorio que se evalúa	D_2	m ³ /año	1.500.000
6 Potencial de sustitución de agua potable	S_{NP}	m ³ /año	250.000
7 Horizonte	t	Años	20
8 Gradiente climático	m	Sin unidades	0,0004

$$I_P = \frac{(1 - m_t)(C_{PA} + C_{PP})}{D_1 + \Delta D_X + D_2 - S_{NP}} = 0,91$$

1, 2 y 3: lo informa el o los organismos responsables del suministro.

4, 5 y 6: lo informa la entidad que hace el planeamiento del territorio

7: corresponde al horizonte para el que se realiza el planeamiento

8: está determinado por la zona climática (Norte ibérico: 0,0004; Sur: 0,0005)

2: Se refiere a las fuentes de agua que eventualmente pueden incorporarse al suministro

6: De acuerdo al planeamiento en cuestión, se refiere a todo el consumo de agua potable que puede ser sustituido por aguas regeneradas.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	=1
DESEABLE	>1

Justificación de la medida

Cuando el indicador de disponibilidad potencial de agua potable de un territorio cae por debajo de "1", es decir, cuando la demanda es superior a la oferta, es necesario trasvasar agua de fuentes lejanas o bien instalar sistemas de desalación, ambos con elevados costes económicos y ambientales, como indican numerosos estudios, entre otros:

- García, M. (2010) Hacia un modelo eficiente de gestión integrada del ciclo hidrológico urbano, Manuel García, Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.

Sobre desalación:

- Meerganz, G. (2004) Water desalination as a long-term sustainable solution to alleviate global freshwater scarcity? A North-South approach.
- Einav, R., Harussi, K., Perry, D. (2002) The footprint of the desalination processes on the environment.

Sobre trasvases:

- Vörösmarty, C.J., Sahagian, D. (2000) *Anthropogenic Disturbance of the Terrestrial Water Cycle*.
- Ibáñez, C., Prat, N. (2004) Impacto ambiental del Plan Hidrológico en el tramo final del Ebro.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Incluir el indicador en el informe o memoria técnica del proyecto o del análisis del territorio

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.05	Recursos locales
	Agua
CTX.05.26	Disponibilidad de agua no potable

Objetivo

Evaluar las posibilidades de gestión y autoabastecimiento del agua no potable en un territorio objeto de una nueva actuación urbanística, con el propósito de disminuir el consumo de agua potable mediante su aprovechamiento.

Definición del criterio o indicador

Indicador integrado unitario que representa la posibilidad real de aprovechar el potencial teórico de agua no potable, entendiéndose por "agua no potable" aquella que no se clasifica como potable por razones de calidad o de carácter ético, pero que su ingestión accidental o cuyo contacto directo no produce efectos nocivos sobre la salud humana.

Descripción

El indicador representa la fracción del potencial teórico de generación de aguas marginales que pueden aprovecharse objetivamente como agua no potable, para suplir parte del agua potable, entendiéndose por "aguas marginales", aquellas cuya calidad antes de ser regeneradas las hace inadecuadas para cualquier uso doméstico.

En el ámbito urbano el agua no potable puede obtenerse a partir de las precipitaciones colectadas en las cubiertas de edificaciones o de las aguas grises procedentes del lavamanos y la ducha, después de un tratamiento adecuado de regeneración. El uso doméstico de estas aguas se limita a la descarga de WC, riego y limpieza, y en el espacio público, a todos los usos (ornamentales, limpieza de calles, etc.).

El indicador tiene un carácter potencial, e incluye tanto el uso urbano de las capacidades futuras viables como el uso extraurbano viable de los excedentes.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	En el caso de proyectos urbanísticos, con independencia de su extensión y/o alcance, el indicador se estudia a escala local.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuando existen excedentes de aguas no potables, pueden estudiarse usos extraurbanos en la agricultura, la industria u otros destinos.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	En proyectos de desarrollo territorial, el ámbito de actuación puede incluir uno o más municipios.

Parámetro de cálculo

<p>FÓRMULA DE CÁLCULO</p>	<p>El índice de la posibilidad de gestión de agua no potable está designado por la siguiente fórmula, que relaciona disponibilidad y demanda de agua no potable:</p> $I_{NP} = \frac{C_{NP}}{D_U^{NP} + D_{EU}^{NP}}$ <p>La fórmula se desarrolla a partir de las siguientes expresiones:</p> $C_{NP} = (1 - mt) 0.0006 S_C P_m + 0.45 C_{UT}$ $D_U^{NP} = 14,5 N_H$ <p>Toda la información se refiere al año horizonte, que designamos por "20XX".</p> <p>Descripción de las variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D_U^{NP}: demanda urbana de agua no potable. Información a suministrar por la entidad de planeamiento - D_{EU}^{NP}: Demanda extraurbana de agua no potable en origen (dato no sujeto a una fórmula general). La suministra el o los organismos que gestionan esa demanda. - C_{NP}: Disponibilidad de agua no potable (la fórmula lleva implícita la reducción por pérdidas en conducción y distribución) - N_H: cantidad de habitantes en el año 20XX (población vinculada) - S_C: superficie edificable cubierta, independientemente de que permita o no la captación de precipitaciones. - P_m: precipitación media anual en el año 2000 - C_{UT}: Demanda total de agua potable y no potable - m_t: coeficiente de reducción de la lluvia a causa del cambio climático. m es el gradiente de reducción de las precipitaciones a causa del cambio climático con un valor de 0,004 para la parte norte de la península y de 0,005 para la parte sur, y t es el tiempo transcurrido entre el año 2000 y el año horizonte (20XX). <p>Las variables de esta fórmula pueden modificarse dependiendo de las condiciones del problema a resolver, siempre que se mantenga el concepto básico de comparar la demanda urbana potencial de agua no potable con la disponibilidad.</p>
<p>UNIDAD DE CÁLCULO</p>	<p>El indicador es unitario y carece de unidades. Las variables que intervienen en las fórmulas, se expresan en: C_{NP}, D_U^{NP} y D_{EU}^{NP}: m³/año; S_C: en m²; P_m: en litros / m².año; t: en años</p>

Consideraciones técnicas

Del aprovechamiento de las precipitaciones se excluyen aquellas colectadas en el ámbito público debido a la elevada contaminación provocada principalmente por el tránsito motorizado. Por razones análogas se excluyen las aguas negras (WC) y las grises con cargas elevadas de materia orgánica y detergentes. También se excluyen las aguas efluentes de las EDAR.

Ejemplo de cálculo: Estimar la disponibilidad de agua no potable para el suministro a una ciudad que en el año 2020 tendrá una población de 120.000 habitantes, teniendo en cuenta que existe un consumo extraurbano de 2.700.000 m³/año dependiente de las mismas fuentes. Datos:

Concepto	Símbolo	Unidad	Cantidad
Población	N_H	habitantes	120.000
Superficie cubierta (tejados)	S_C	m ²	900.000
Lluvia media de muchos años	P_m	mm	850
Demanda extraurbana de agua no potable	D_{EU}^{NP}	m ³ /año	2.700.000
Horizonte de proyección	t	Años	20
Gradiente climático	m	Sin unidades	0,0004
Demanda urbana total de agua	C_{UT}	m ³ /año	7.015.000

Los datos de población, superficie cubierta y demanda de agua deben corresponder a las estimaciones que haga la entidad de planeamiento para el horizonte considerado.

$$D_U^{NP} = 14,5 N_H \quad \text{m}^3/\text{año} \quad 1.740.000$$

$$C_{NP} = (1 - mt) 0.0006 S_C P_m + 0.45 C_{UT} \quad \text{m}^3/\text{año} \quad 3.459.690$$

$$I_{NP} = \frac{C_{NP}}{D_U^{NP} + D_{EU}^{NP}} \quad \text{Sin unidades} \quad 0,78$$

El resultado de I_{NP} indica que en estas condiciones existen suficientes posibilidades de gestión del agua no potable, ya que la disponibilidad es superior a la demanda.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	=1
DESEABLE	>1

Justificación de la medida

Técnicamente, las ciudades españolas podrían suplir la totalidad de su demanda de agua sin requerir de fuentes externas, no obstante, por razones de orden legal, las aguas residuales no pueden utilizarse como agua potable, independientemente de la calidad que sea posible obtener mediante las tecnologías actuales.

Las posibilidades de crecimiento en el suministro de agua procedente de fuentes naturales están prácticamente agotadas, pero la demanda crece como consecuencia del desarrollo económico y el crecimiento demográfico, mientras la disponibilidad en fuentes naturales disminuirá a causa del cambio climático.

Considerando los criterios anteriores en su conjunto, es obvio que el aprovechamiento de las aguas marginales en usos permitidos es una necesidad de orden material y un imperativo de orden ambiental, en consecuencia, la utilización de aguas no potables en usos urbanos y extraurbanos donde puedan sustituir agua potable y/o pre potable es un objetivo con un elevado peso argumental.

En las siguientes obras de referencia pueden encontrarse criterios utilizados para elaborar este índice sobre gestión de aguas marginales (grises, pluviales y efluentes en general):

- Rueda, S., García, M. Gestión integral sostenible de los recursos hídricos naturales y regenerados en Viladecans, Gavà y Castelldefels. Revista Arquitectos de Bajo Consumo, número 3/2007.
- Domene, E., Saurí, D., Martí, X., Molina, J. y Huelin, S. Tipologías de vivienda y consumo de agua en la Región Metropolitana de Barcelona, Departament de Medi Ambient i Habitatge de Catalunya, Fundació AGBAR y Fundació ABERTIS.

También se han aplicado criterios a partir del informe de expertos en clima al gobierno de España en el año 2007 (Cambio climático, estado de situación).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Incluir el indicador en el informe o memoria técnica del proyecto o del análisis del territorio

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.05	Recursos locales
	Energía
CTX.05.27	Potencial de captación de energías renovables

Objetivo

Evaluar el potencial de captación energética a partir de energías renovables en el territorio objeto de una nueva actuación urbanística. El objetivo es evitar que la mayor parte de la energía consumida provenga del exterior y a partir de combustibles fósiles, con el fin de reducir al máximo el impacto ambiental del sector energético.

Definición del criterio o indicador

Las posibilidades de captación energética dentro de un ámbito urbano se limitan, básicamente, a la captación solar (térmica y fotovoltaica) y aprovechamiento eólico. También es posible aprovechar el calor del subsuelo (geotermia).

Descripción

Para estimar el potencial de captación dentro de un ámbito urbano se deben analizar las condiciones meteorológicas de su entorno. La captación solar (fotovoltaica y térmica) estará relacionada principalmente con la radiación solar y la temperatura. La producción eólica dependerá básicamente del régimen de vientos, pero también estará relacionada con la densidad del aire (humedad y temperatura). Finalmente también es posible aprovechar el calor natural del subsuelo, usando el calor directamente (lugares de media/alta entalpía) o impulsándolo mediante una bomba de calor si no hay un gradiente de temperatura suficiente entre superficie y subsuelo (lugares de baja entalpía).

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	La captación solar y minieólica se limita al ámbito de estudio
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	Los recursos geotérmicos pueden encontrarse en un radio <1000m
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + MUNICIPIO / OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Solar: [Radiación solar/superficie] Eólica: [Velocidad media del viento] Geotérmica: [Perfil de temperaturas]
UNIDAD DE CÁLCULO	Solar: [kWh/m ² /año] Eólica: [m/s] Geotérmica: [°C/m]

Consideraciones técnicas

Energía solar.

La producción de energía solar, tanto para formato térmico como eléctrico, depende principalmente de la radiación solar y de las condiciones de apantallamiento urbano.

Para estimar la radiación solar se puede consultar un mapa solar, pero para mayor detalle y exactitud se debe usar software especializado o realizar medidas reales en el propio lugar.

Energía eólica

La producción de energía eólica depende principalmente de las condiciones de viento. La velocidad media anual del viento nos da una indicación de si un lugar es adecuado o no para instalar generadores. Sin embargo también es importante analizar el régimen de vientos, ya que un lugar específico con vientos irregulares altos y bajos puede tener el mismo promedio de velocidad que en otro lugar con una velocidad promedio constante durante todo el año, mientras que su producción será menor. Dentro del ámbito urbano sólo es posible el uso de la tecnología minieólica.

Para estimar este valor se pueden consultar mapas eólicos (IDAE), pero para un mayor detalle y exactitud se debe usar software especializado o realizar medidas reales en el propio lugar.

Energía geotérmica

Las bombas de calor pueden trabajar de forma más eficiente si usan como foco frío la temperatura del subsuelo en lugar de la del aire. Si el gradiente del subsuelo es elevado, es posible usar el calor directamente para ser suministrado a las industrias, climatizar edificios y otros usos térmicos. También se deberán analizar otros aspectos como la conductividad térmica del terreno o la influencia de aguas subterráneas.

Existen mapas donde es posible estimar el potencial geotérmico, sin embargo, si se desea explotar este recurso es necesario realizar medidas reales en el lugar donde se planea el nuevo desarrollo urbanístico.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	Solar: 1.300 kWh/m ² /año Eólica: >4 m/s Geotérmica: $\Delta T=10^{\circ}\text{C}/\text{km}$
DESEABLE	Solar: 1.600 kWh/m ² /año Eólica: >5 m/s Geotérmica: $\Delta T=35^{\circ}\text{C}/\text{km}$

Justificación de la medida

El objetivo es maximizar las posibilidades de captación. Para las tres fuentes de energía analizadas, a mayores valores de los indicadores, mayor será su producción. Así pues es complicado determinar un objetivo deseable. Para determinar los objetivos mínimos se utilizan los valores a partir de los cuales se estima que las instalaciones serán económicamente rentables (aunque la viabilidad económica depende de muchos otros parámetros) y para los valores deseables se tienen en cuenta las posibilidades medias de captación más favorables.

Cabe señalar que según datos del programa de análisis de la radiación solar utilizado por la Comisión Europea (PVGIS), en España la radiación solar es abundante, superior a los 1.300 kWh/m²/año en la mayor parte de su territorio y llegando hasta 2.100 kWh/m²/año en algunas localidades. Se propone un objetivo deseable de 1.600 kWh, que corresponde aproximadamente a la media de la península, aunque la variación con la latitud es considerable y los objetivos específicos deberán establecerse en función de la localización del ámbito de actuación.

La energía minieólica, generalmente, aprovecha vientos entre los 3 - 7,5 m/s, pero se considera que un proyecto de estas características es adecuado si la velocidad media del viento es superior a 4 m/s, y recomendable a partir de 5 m/s.

Cabe señalar que según datos del Instituto Geológico Minero de España para el Ministerio de Ciencia e innovación, el valor de 10°C/km es un valor estándar que cumple la mayor parte del territorio. Con este gradiente la mejor opción es impulsar el calor con una bomba de calor. A partir de gradientes superiores a 35°C/km es viable utilizar el calor directamente para fines térmicos.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Realizar estudios y medidas reales de la captación en el sector Donde se pretenda realizar el nuevo desarrollo urbanístico.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.05	Recursos locales
	Alimentos
CTX.05.28	Disponibilidad de suelo agrícola

Objetivo

Calcular el índice de disponibilidad de suelo para el autosuministro agrícola

Definición del criterio o indicador

Indicador unitario integrado que representa la relación que existe entre el suelo disponible para la producción de cereales, legumbres, frutas y vegetales y la superficie necesaria para satisfacer, en condiciones de riego y alta tecnología, la demanda per cápita de estos productos.

Descripción

La disponibilidad de suelos se refiere a suelos asignados al proyecto dentro o en la periferia urbana, o dicho de otro modo, suelos cuya producción se utilice sólo para el suministro al territorio en estudio, bien sea como agricultura periurbana o como agricultura urbana. La superficie necesaria puede variar en un amplio rango dependiendo de la categoría de suelo, el clima, la disponibilidad de agua para riego y la magnitud de la actuación.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Puede estimarse específicamente para el territorio en estudio siempre que sea posible separar los suelos agrícolas vinculados al mismo.
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	Puede incluir un área de influencia mayor si el índice de disponibilidad de suelos es superior a la unidad.
ÁMBITO MUNICIPAL	<input checked="" type="checkbox"/>	Se aplica a territorios extensos que involucren uno o más municipios.

Parámetro de cálculo

<p>FÓRMULA DE CÁLCULO</p>	<p>La fórmula para calcular la disponibilidad de suelo es la siguiente:</p> $I_{DS} = \frac{S_D}{S_N} \text{ [sin unidades]}$ <p>Que se desarrolla del modo siguiente:</p> $S_N = S_{BC} + K (S_{BC} - S_R) \text{ [m}^2\text{/hab]}$ $S_{BC} = 215 C_p N_H \text{ [m}^2\text{]}$ $S_R = 0,0002[S_C P (0,0007 - 0,000005 T) + 0,75 C_{AP} \text{ [m}^2\text{]}$ <p>Todas las superficies de suelo consideradas son superficies brutas, o sea, que incluyen la superficie neta cultivada más la que ocupan las infraestructuras de riego y transporte.</p> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - S_D : Superficie disponible de suelo agrícola (m²). A suministrar por la entidad de planeamiento competente. - S_N : Superficie total necesaria para producir la demanda de productos agrícolas considerada en el modelo de cálculo (m²) - N_H: Cantidad de habitantes a abastecer con productos agrícolas. Información a suministrar por la entidad de planeamiento competente - S_{BC}: Superficie agrícola base de cálculo (superficie de suelo bajo riego de categoría "I" necesaria para producir el volumen de productos agrícolas demandado en condiciones agro-técnicas óptimas). En condiciones óptimas corresponde a 215 m²/hab. - C_p : Coeficiente corrector de productividad para convertir S_{BC} (superficie óptima) a la superficie que representa en la categoría de suelo media ponderada disponible. Ver tabla en consideraciones técnicas. - K: es un coeficiente que depende de la precipitación media anual, con los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> - Pm > 1.500 mm = 1 - 1500 > Pm > 700 mm = 2 - Pm < 700 mm = 4 - S_R: Superficie de suelo regable a cuenta de las aguas pluviales aprovechables y el efluente de las EDAR, asumiendo que todas las aguas se evacúan como residuales (m²) - S_C: Superficie de cubiertas asociadas a la captación de pluviales (m²). a suministrar por la entidad de planeamiento competente. - P: Lluvia media anual (mm). A suministrar por el organismo competente. - t: tiempo comprendido entre el último año de la serie de datos de lluvia y el horizonte de planificación. Permite estimar el efecto del cambio climático sobre la lluvia aprovechable. - C_{AP}: Consumo de agua potable. Lleva implícito el descuento de agua no potable recuperada para uso urbano.
<p>UNIDAD DE CÁLCULO</p>	<p>Es un indicador unitario sin unidades. Las variables utilizadas en las fórmulas de trabajo se expresan en las descripciones que se ofrecen en el apartado anterior.</p>

Consideraciones técnicas

I_{DS} es un indicador orientativo. Se ha tomado como criterio para la estimación de la demanda alimentaria los cereales, las legumbres y las frutas y vegetales, teniendo en cuenta que otros productos alimentarios como son los lácteos, la carne y los huevos requieren grandes extensiones de suelo, generalmente compactados. Los criterios de consumo, basados en la pirámide alimentaria de la FAO y los criterios de rendimiento agrícola, están implícitos en las fórmulas.

Clase	Clasificación de suelos agrícolas ¹	C_p
1	No presentan limitaciones significativas en el uso de los cultivos	1
2	Presentan limitaciones moderadas que reducen la elección de cultivos, o requieren prácticas de conservación moderadas	1,3
3	Presentan limitaciones moderadamente graves que reducen la elección de cultivos o requieren prácticas especiales de conservación	2,5
4	Presentan severas limitaciones que restringen la elección de cultivos, o requieren prácticas especiales de conservación y un manejo muy cuidadoso, o ambas cosas.	5
5	Presentan limitaciones muy severas que restringen su capacidad de producción de cultivos de forrajes perennes. La mejora mediante las prácticas agrícolas, es factible	No aplicable
6	No son apropiados la agricultura, no obstante, pueden utilizarse en pastizales, aplicando medidas de mejoramiento	No aplicable

¹Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario, Canada

Ejemplo de cálculo: Sea una ciudad de 120.000 habitantes que dispone de una superficie dada de suelos en su entorno, apta para el desarrollo de cultivos de huerta y frutales. Determinar si los suelos disponibles son suficientes para el suministro de la demanda de productos de huerta, teniendo en cuenta que el riego se efectuaría a partir de las aguas residuales regeneradas. Datos:

Concepto	Unidad	Cantidad
Superficie disponible	m ²	72.300.000
Población a suministrar	hab.	120.000
Categoría media de suelos		2
Corrección por categoría de suelos	C_p	1,3
Superficie de cubiertas	m ²	900.000
Horizonte temporal del cálculo	Años	20
Suministro de agua potable	m ³ /año	7.015.000
Lluvia media anual	mm	850

$$S_{BC} = 215 C_p N_H \quad m^2 \quad 33.540.000$$

$$S_R = 0,0002[S_C P (0,0007 - 0,000005 T) + 0,75 C_{AP}] \quad m^2 \quad 5.261.357$$

$$S_N = S_{BC} + K (S_{BC} - S_R) \quad m^2 \quad 90.097.286$$

$$I_{DS} = \frac{S_D}{S_N} \quad \text{Sin unidades} \quad 0,80$$

La superficie de suelo disponible es suficiente para satisfacer el 80% de la demanda de productos vegetales en las condiciones agrotécnicas consideradas.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	0,75
DESEABLE	1

Justificación de la medida

La producción urbana y periurbana de vegetales facilita el consumo progresivo ordenado, evitando desperdicios, y reduce considerablemente los costes de transporte y refrigeración, además de la cuantía de energía incorporada o implícita. El riego periurbano permite utilizar de forma ventajosa las aguas pluviales y residuales urbanas.

Es necesario tener en cuenta que como explicitan las fórmulas, no todo el territorio es potencialmente productivo y que además debe serlo en términos de explotaciones sostenibles, con un uso conservador de fertilizantes, fitosanitarios y energía.

Las siguientes referencias contienen información de los beneficios del abastecimiento alimentario a partir de fuentes cercanas, además de las limitaciones que presenta y otros criterios tenidos en cuenta para el cálculo de este índice:

- Salud 21 de la Región de Europa, Meta 2011. Una vida más sana
- Clasificación de suelos agrícolas según "Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario, Canada.
- *Diet, Energy, and Global Warming*, Gidon Eshel and Pamela A. Martin, Department of the Geophysical Sciences, University of Chicago, Chicago, Illinois, 2005
- *Nutrient footprints of different food groups calculated*. Science for environment policy, European Commission.

También se han aplicado criterios a partir del informe de expertos en clima al gobierno de España en el año 2007 (Cambio climático, estado de situación).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Incluir en la memoria del proyecto o informe técnico este indicador.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.05	Recursos locales
	Materiales
CTX.05.29	Disponibilidad de materiales de la construcción para su reutilización

Objetivo

Evaluar en el área objeto de una nueva actuación urbanística la existencia de edificaciones y estructuras que puedan proveer materiales de construcción generados a partir de la demolición y adecuación de la zona a urbanizar. El objetivo es maximizar la reutilización y reconvertir un posible residuo en un material adecuado para la construcción.

Definición del criterio o indicador

Análisis de la disponibilidad y las posibilidades de utilización de materiales provenientes de la demolición/adecuación del ámbito de actuación como materia prima reutilizable.

Descripción

Una vez valoradas las posibilidades de rehabilitación de las edificaciones/estructuras existentes, se debe valorar qué materiales derivados de la adecuación de la zona y la demolición de las posibles edificaciones previas se pueden reutilizar o reciclar. De este modo se obtiene una idea de qué materiales útiles para la construcción dispone la zona de estudio si se realiza una buena gestión de los residuos.

Este indicador se utiliza como referencia en la fase de planeamiento contabilizándose en el cálculo del porcentaje de materiales reutilizados en las nuevas construcciones.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	Los materiales deben provenir de la propio ámbito de actuación
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO MUNICIPAL/OTROS	<input type="checkbox"/>	

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Previsión de residuos reciclados o con posibilidades de reutilización (tm) / Previsión de residuos generados (tm)
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Este indicador dependerá de la existencia de edificaciones a demoler en la zona de estudio así como de los materiales utilizados (no todos los materiales tienen el mismo potencial de reutilización).

Existen diversas fórmulas para calcular la cantidad de residuos generados derivados de una demolición en función de parámetros como:

- Superficie construida (m²)
- Volumen aparente de residuos (m³)
- Densidad media (kg/m³)

También se pueden utilizar los siguientes parámetros¹:

Tipo de obra	Residuos de construcción y demolición (RCDs) producidos por m ² de edificación
Obras de rehabilitación	338,7 kg/m ² construido
Obras de demolición parcial	903,2 kg/m ² construido
Obras de demolición total	1.129 kg/m ² construido

¹Borrador II Plan Nacional de RCD's (versión de noviembre de 2007)

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	25% de residuos reutilizables
DESEABLE	35% de residuos reutilizables

Justificación de la medida

Para definir el parámetro mínimo se han considerado los objetivos cuantitativos definidos en el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) sobre el reciclado de RCD para 2012. Respecto al objetivo deseable se hace referencia a los objetivos para 2015.

Actuaciones de gestión	2010	2012	2015
Separación y gestión de forma ambientalmente correcta de los residuos peligrosos procedentes de RCD (en %)	100	100	100
Reciclado de RCD (en %)	15	25	35
% RCD objeto de otras operaciones de valorización, incluidas las operaciones de relleno	10	15	20
Eliminación de RCD en vertedero controlado (en %)	75	60	45

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Declaración de la cantidad de residuos derivados de la demolición con posibilidades de reutilización.

CTX	CONTEXTO DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA
CTX.05	Recursos locales
	Materiales
CTX.05.30	Existencia de lugares o actividades con potencial para el cierre del ciclo de la materia orgánica

Objetivo

Evaluar y analizar las posibilidades existentes de cierre de ciclo de la materia orgánica a través del mantenimiento, si se dispone, de actividades agrícolas y de potenciar el uso de compost como abono.

Definición del criterio o indicador

Existencia y mantenimiento de las zonas agrícolas que permiten realizar el compostaje in situ y utilizar el compost resultante como abono en la propia actividad.

Descripción

Este indicador analiza el potencial de absorción de materia orgánica previo al cambio urbanístico con la finalidad de tener en cuenta aquellas zonas y/o actividades susceptibles a mantener para, complementariamente a otras actividades como el autocompostaje, alcanzar el mayor porcentaje de cierre del ciclo de la materia orgánica en el ámbito de actuación.

Concretamente este indicador evalúa la actividad agrícola en la zona de influencia. Si existe actividad agrícola en la zona de influencia, ésta es susceptible de aplicación del compost generado con la FORS recogida separadamente. Esta es la opción que ofrece mayor potencial de aplicación del compost. Si esta actividad agrícola puede cogestionar la FORS captada (por ejemplo en una Planta Agrícola de Compostaje), puede solucionar el tratamiento y cierre del ciclo de la materia orgánica sin necesidad de ampliar las estrategias al resto de opciones de gestión si no se quiere. En caso contrario, deberá implantarse el compostaje en la nueva planificación en función de la cantidad absorbida por la actividad agrícola o el máximo espacio disponible para compostaje comunitario.

Escala de análisis

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN + ÁREA DE INFLUENCIA	<input type="checkbox"/>	
ÁMBITO MUNICIPAL/OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	Consultar consideraciones técnicas para el cálculo del área de influencia

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Recuento de las instalaciones adecuadas
UNIDAD DE CÁLCULO	Sí/No

Consideraciones técnicas

La definición de la zona de influencia no es un valor fijo sino que depende de las alternativas de gestión de los residuos orgánicos presentes en la zona de estudio. Concretamente se define como aquella zona contigua al ámbito de actuación que cumpla las siguientes características:

- Reducir sensiblemente el transporte que debería recorrer el vehículo de recogida.
 - Evitar impactos sobre el nuevo planeamiento (especialmente olores).
 - Tener capacidad de tratamiento/absorción del compost generado sin mermar.
- posibles estrategias parecidas en poblaciones incluidos en la zona de influencia.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	
MÍNIMO	Sí
DESEABLE	Sí

Justificación de la medida

La práctica de la gestión de la materia orgánica a través de los sistemas agrícolas viene justificada por los siguientes motivos (Soliva y Felipó, 2002):

- La búsqueda de otras fuentes de materia orgánica residual de origen urbano y agroindustrial con el fin de mantener o incrementar el contenido en materia orgánica de los suelos, a la vez que reciclar elementos nutritivos, esencialmente N y P.
- La enorme cantidad de residuos que actualmente se genera y la apremiante necesidad de gestionarlos aplicando el principio de proximidad y autosuficiencia.
- Los problemas ambientales generados por algunas de las alternativas de gestión utilizadas.
- La premura en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Criterios técnicos para la valorización agrícola de los residuos orgánicos se basan en las siguientes referencias:

- Procedencia/origen del residuo orgánico
- Caracterización analítica
- Real Decreto 1310/1990
- Real Decreto 824/2005
- Otros instrumentos de planificación de la aplicación de biorresiduos y otros productos orgánicos y fertilizantes en el suelo.
- Otros

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa con la ubicación de las actividades agrícolas y tipología
Declaración de la cantidad de residuos orgánicos tratados

4.2 Planeamiento de desarrollo

Los indicadores y criterios de planeamiento hacen referencia a las características que debe reunir la actuación urbanística para acreditarse como sostenible.

Una vez considerada la idoneidad de la actuación en función de las características del contexto y de sus potencialidades en cuanto a la consecución de la habitabilidad urbana y de la eficiencia del sistema urbano, se pasa a analizar las peculiaridades de la actuación urbanística a la luz de los mismos criterios.

Las fichas analizan los diferentes condicionantes y restrictores en cada ámbito definido en el apartado 2.6 (ocupación del suelo, espacio público y habitabilidad, movilidad y servicios, complejidad urbana, espacios verdes y biodiversidad, metabolismo urbano cohesión social y Gestión y gobernanza). De esta manera trasladan a objetivos concretos y medibles los criterios del urbanismo ecológico, basados en los ejes del modelo de ciudad sostenible.

En cada ficha se detalla el *objetivo*, *definición* y *descripción* del indicador o condicionante. En el apartado *Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico* se analiza la relevancia del indicador en relación a los objetivos del marco conceptual del modelo urbano sostenible de referencia (ver punto 2.4).

El *ámbito de aplicación* informa de la aplicabilidad del indicador según si el objeto de estudio es en la ciudad existente (actuaciones de compleción, remodelación o transformación de los usos) o de extensión de la ciudad (nuevo desarrollo).

El *parámetro de cálculo* muestra la fórmula y unidad de cálculo del indicador. El *parámetro de evaluación* define los objetivos (requisitos) mínimo y deseable (óptimo) definidos para cada indicador.

En el apartado *justificación de la medida* se argumenta el por qué de la selección del indicador y de los parámetros de evaluación. Por último, se indica qué mapas, estudios o resultados deberán presentarse para acreditar el cumplimiento de la medida y por tanto, poder acceder a la acreditación o certificación de la actuación.

4.2.1 Indicadores y criterios de planeamiento de desarrollo

01. OCUPACIÓN DEL SUELO		
Subámbito	Código	Indicador
Intensidad de uso	OCS.01.01	Densidad de viviendas
	OCS.01.02	Compacidad absoluta

02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD		
Subámbito	Código	Indicador
Estructura del espacio público	EPH.02.03	Compacidad corregida
	EPH.02.04	Espacio de estancia por habitante
Habitabilidad del espacio público	EPH.02.05	Calidad del aire
	EPH.02.06	Confort acústico
	EPH.02.07	Confort térmico
	EPH.02.08	Accesibilidad del viario
	EPH.02.09	Espacio viario destinado al peatón
	EPH.02.10	Proporción de la calle
	EPH.02.11	Percepción visual del verde urbano

03. MOVILIDAD Y SERVICIOS		
Subámbito	Código	Indicador
Configuración de la red	MVS.03.12	Modo de desplazamiento de la población
	MVS.03.13	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil
Funcionalidad	MVS.03.14	Espacio viario peatonal
Servicios e infraestructuras	MVS.03.15	Aparcamiento para bicicletas
	MVS.03.16	Aparcamiento para automóviles fuera de calzada
	MVS.03.17	Plataformas logísticas de distribución
	MVS.03.18	Reserva de espacio para galerías de servicios

04. COMPLEJIDAD URBANA		
Subámbito	Código	Indicador
Diversidad de usos	CJU.04.19	Diversidad urbana
	CJU.04.20	Equilibrio entre actividad y residencia
Funcionalidad	CJU.04.21	Continuidad espacial y funcional de la calle

05. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD		
Subámbito	Código	Indicador
Estructura del verde urbano	EVB.05.22	Índice biótico del suelo
	EVB.05.23	Espacio verde por habitante
	EVB.05.24	Proximidad simultánea a espacios verdes
	EVB.05.25	Cubiertas verdes
Conectividad	EVB.05.26	Densidad de arbolado

06. METABOLISMO URBANO

Subámbito	Código	Indicador
Energía	MTU.06.27	Demanda energética en el sector residencial
	MTU.06.28	Demanda energética en el sector terciario y equipamientos
	MTU.06.29	Consumo energético
	MTU.06.30	Autosuficiencia energética a partir de energías renovables
Agua	MTU.06.31	Demanda de agua potable para usos urbanos
	MTU.06.32	Autosuficiencia hídrica en usos urbanos para agua no potable
Materiales	MTU.06.33	Uso de materiales preparados para la reutilización, locales y de bajo impacto
	MTU.06.34	Valorización de los residuos de la construcción y demolición
Residuos	MTU.06.35	Proximidad a puntos de recogida de residuos
	MTU.06.36	Proximidad a un punto limpio
	MTU.06.37	Cierre de ciclo de la materia orgánica
	MTU.06.38	Integración con el modelo de gestión de residuos contiguo

07. COHESIÓN SOCIAL

Subámbito	Código	Indicador
Vivienda	CHS.07.39	Dotación de vivienda protegida
Equipamientos	CHS.07.40	Dotación de equipamientos
	CHS.07.41	Proximidad a equipamientos

08. GESTIÓN Y GOBERNANZA

Subámbito	Código	Indicador
Participación	GOB.08.42	Participación ciudadana en los procesos de transformación urbanística
Gestión	GOB.08.43	Instrumentos de gestión transversal en los procesos de transformación urbanística a través de la administración local
	GOB.08.44	Instrumentos de gestión territorial y temporal en los procesos de transformación urbanística

OCS	OCUPACIÓN DEL SUELO
OCS.01	Intensidad de uso
OCS.01.01	Densidad de viviendas

Objetivo

Reunir en un mismo espacio suficiente población para incentivar intercambios y nuevas relaciones comunicativas entre personas, entes y actividades. Desarrollar con eficiencia aquellas funciones urbanas ligadas a la movilidad sostenible y a la dotación de servicios tanto en el ámbito del transporte público y de las infraestructuras ligadas a los flujos metabólicos como de los equipamientos y servicios básicos.

Definición del indicador

Número de viviendas por hectárea.

Descripción

El indicador describe el número de viviendas proyectadas en la propuesta de ordenación en relación a la superficie del ámbito de actuación.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La densidad de viviendas es una variable directamente derivada del modelo de ocupación del territorio. La ciudad compacta debe ser la estrategia a seguir, conteniendo en la medida de lo posible el consumo de suelo. La densidad de viviendas es el primer condicionante que determina la proximidad de las personas a las funciones propias de la vida urbana: el contacto con otras personas, servicios, transporte, actividad económica, etc.

Masa crítica de población, actividad y servicios

Una correcta densidad permite desarrollar con eficiencia las funciones urbanas indispensables como es la provisión de transporte público, mientras que en los tejidos menos densos no es posible implementar un servicio que realmente sea una alternativa al coche, es decir, con unas frecuencias y coberturas adecuadas, ya que su coste en esas condiciones resulta difícilmente asumible para las administraciones. Por la misma razón en los tejidos dispersos no es posible mantener estándares de servicios básicos y equipamientos públicos en temas de salud, contacto con la administración, seguridad, etc., en los mismos términos que en los tejidos compactos.

Un estudio realizado sobre las urbanizaciones vizcaínas (*) ejemplifica la dependencia del vehículo privado en este tipo de asentamientos con una media de 2,47 viajes/familia/día y un promedio de 1,92 coches/hogar. El estudio también analiza el coste de mantenimiento público de una urbanización con una densidad media de 30 viv/ha, que triplica el mantenimiento de una zona urbana con una densidad de 70 viv/ha. (*2004, *Estudio sobre el crecimiento de baja densidad en Vizcaya*, realizado por Socintec, consultora de gestión de la Corporación IBV para el Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia (IETB). Ref. diario Expansión)

La densidad es también un condicionante para la ocupación del espacio público. En los espacios colectivos de los tejidos compactos se desarrolla una adecuada vida social, mientras que en los tejidos poco densos la cantidad de población no es suficiente para facilitar el uso ciudadano del espacio público.

El desarrollo de la actividad económica también guarda un paralelismo con esta variable, ya que una cantidad suficiente de población ofrece un mercado adecuado para que exista cierta diversidad de actividades.

Complejidad urbana

Con una densidad de viviendas adecuada es posible fomentar patrones de proximidad residencia-trabajo así como mejorar la autocontención en la movilidad y la satisfacción de las necesidades cotidianas por parte de la población residente.

Autosuficiencia energética / hídrica

El aumento de la densidad se relaciona directamente con la disminución del consumo energético e hídrico. En el caso de la energía consumida en los edificios esta disminución es debida a un menor tamaño medio de las viviendas, lo que comporta un menor consumo por habitante, sobretudo en climatización, pero también en otros usos energéticos. El mismo estudio realizado) sobre las urbanizaciones vizcaínas (ver * p. anterior) cifra el consumo energético de las viviendas en zonas de baja densidad entre un 30% y un 40% superior al de viviendas en un entorno de densidad media.

En el caso del consumo hídrico se debe sobre todo al consumo doméstico exterior a la vivienda (jardines, piscinas, otros usos ornamentales, etc.) que es casi inexistente en las viviendas plurifamiliares pero que se encuentra muy presente en las viviendas unifamiliares, pudiendo incluso superar al consumo interior (usos culinarios, de higiene, etc.). Algunas referencias bibliográficas sobre esta cuestión son:

- Domene, E; Saurí, D; y otros (2004): Tipologías de vivienda y consumo de agua en la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona, Fundació Abertis i Fundació Agbar.
- Vidal, M; Domene E; Saurí D (2011): Changing geographies of water-related consumption: residential swimming pools in suburban Barcelona. Area (Royal Geographical Society) 43.1, 67 - 75

Mezcla social

Que un espacio sea socialmente inclusivo depende en primer lugar de la existencia de un número suficiente de personas que le dé vida. Por este motivo, una densidad adecuada será la base para que se produzcan un buen número de interacciones espontáneas en la ciudad, sumada a otras características urbanísticas como una buena mezcla de usos y funciones urbanas y la provisión de un espacio público de calidad. La densidad de viviendas en el modelo de ciudad compacta y compleja favorece el contacto entre los diferentes grupos de personas; la diversidad da idea de quién ocupa el espacio y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad, es decir, conseguir pasar del contacto a la mezcla y la interacción entre personas diferentes.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Número de viviendas / Superficie total ámbito de estudio]
UNIDAD DE CÁLCULO	Nº de viviendas/ha

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>100 viviendas/ha	>80 viviendas/ha
DESEABLE	>100 viviendas/ha	>100 viviendas/ha

Justificación de la medida

Para que un tejido urbano tenga una adecuada tensión es necesario que haya una cantidad suficiente de población que le proporcione vida. El rango de densidad adecuado suele moverse entre 200 - 400 hab/ha, lo que se traduce en un número de viviendas más o menos variable (80-160 viv/ha) en función de la ocupación media que tenga la ciudad. Las densidades que se encuentren muy por encima o por debajo de estos valores no son deseables en un escenario más sostenible. El primer caso representa una congestión que supone un coste para la población en términos de espacio público y servicios y el segundo responde a una tipología edificatoria demasiado dispersa, que conlleva un mayor consumo de recursos y que no proporciona suficiente tensión para que se desarrollen con normalidad las funciones urbanas.

El estándar fijado corresponde a un parámetro de mínima densidad para evitar ciudades dispersas. Para evitar la sobredensificación de las ciudades existentes se contemplan otros indicadores, que garantizan la reserva de espacios descompensados de calidad (ver indicador *Compacidad Corregida* EPH.02.03 y *Espacio de estancia por habitante* EPH. 02.04).

Sin embargo históricamente la legislación española en materia urbanística ha operado al contrario de lo que propone este indicador: marcando un límite de densidad máxima, no para el total de la ciudad pero sí en el caso del planeamiento de desarrollo, con el valor de referencia de 75 viviendas por hectárea establecido en el artículo 47 del *Real Decreto 2159/1978, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana*. Desde entonces la mayor parte de la legislación autonómica ha establecido sus propios límites de densidad máxima, que deben cumplirse obligatoriamente.

El hecho de que la legislación se plantee para el planeamiento de desarrollo no afecta al diagnóstico de la ciudad de forma directa, lo que constituye el objeto de este indicador, ya que en realidad las ciudades españolas suelen presentar, en conjunto, densidades superiores a estos parámetros legales, especialmente en sus centros urbanos. Así pues en este caso la legislación vigente no entra en una contradicción directa con las recomendaciones propuestas, sin embargo este concepto sí se ha tenido en cuenta desde el punto de vista teórico para evitar una densidad excesiva, lo que ya recogen otros indicadores.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Será necesario presentar un mapa con el número de viviendas por manzana y la densidad de viviendas de la actuación urbanística.

Criterios de ordenación

- Evitar las expansiones innecesarias de las ciudades y los modelos urbanos dispersos y/o difusos, y fomentar las estructuras urbanas compactas y plurifuncionales. Los nuevos desarrollos urbanísticos han de integrarse con la ciudad consolidada, evitando así la dispersión y mejorando y completando la ordenación estructural.
- Promover actuaciones urbanísticas supramunicipales concertadas entre los municipios, para gestionar territorios compartidos y evitar la dispersión de actuaciones en el territorio.
- Minimizar la creación de oferta de segunda residencia extensiva y, en general, de modelos turísticos basados en el consumo de suelo.
- Plantear una nueva regulación de los parámetros de densidad y ocupación del suelo que garantice las condiciones urbanas de los nuevos tejidos creados, estableciendo unas densidades mínimas: regulación flexible de los usos del suelo urbanos y urbanizables.

OCS	OCUPACIÓN DEL SUELO
OCS.01	Intensidad de uso
OCS.01.02	Compacidad absoluta

Objetivo

Favorecer un modelo de ocupación compacta del territorio para buscar la eficiencia en el uso de los recursos naturales y disminuir la presión de los sistemas urbanos sobre los sistemas de soporte. Crear tejidos compactos para acercar distancias entre usos, espacios públicos, equipamientos y otras actividades. Desarrollar patrones de proximidad de forma que los desplazamientos se realicen mayoritariamente a pie. Potenciar las relaciones de vecindad entre residentes, visitantes y personas jurídicas. Aumentar la probabilidad de contacto, intercambio y comunicación entre los diversos agentes y elementos del sistema urbano.

Definición del indicador

Relación entre el volumen edificado sobre la superficie del ámbito de estudio. El resultado equivale a la altura media de la edificación sobre la totalidad del área.

Descripción

La compacidad absoluta (CA) informa de la intensidad edificatoria que ejerce la edificación de cualquier tipo (residencial, terciaria o industrial) sobre un determinado tejido urbano. La compacidad incide en la forma física de la ciudad, en su funcionalidad y, en general, con el modelo de ocupación del territorio y la organización de las redes de movilidad y de espacios libres.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

Gracias al cálculo de la compacidad absoluta se detecta si el modelo de ocupación territorial y de ciudad es compacto o disperso. El objetivo del urbanismo ecológico es que éste sea compacto ya que así se contiene el consumo de nuevo suelo urbano y se preservan los espacios del territorio esenciales para el mantenimiento de los ciclos naturales. Se fomenta el intercambio y el contacto entre portadores de información. La continuidad morfológica y estructural de los tejidos urbanos posibilita una comunicación fluida de sus habitantes y de las relaciones comerciales. Se reduce la necesidad de movilidad ya que en la ciudad compacta los espacios urbanos tienden a ser multifuncionales. También el grado de compacidad influye en la demanda energética y el consumo de recursos.

Masa crítica de población y actividad

Un modelo compacto va a fomentar un espacio socialmente integrador. En los espacios colectivos de los tejidos compactos se desarrolla una adecuada vida social y una buena mezcla de usos y funciones urbanas.

Ciudadano versus peatón

Un urbanismo compacto va a reducir los impactos de los desplazamientos motorizados; reducción de sus consumos y emisiones locales y globales.

Transporte alternativo

En una ciudad compacta la movilidad a pie es factible ya que las distancias de recorrido siempre serán menores que en un urbanismo difuso. La movilidad a pie es la que más fomenta las relaciones humanas, la que da más vida a la calle y la que practican todos los ciudadanos.

<p>Complejidad urbana</p> <p>La compacidad aumenta la complejidad urbana en los tejidos urbanos existentes y potenciando así la mezcla de usos y la proximidad como base de la accesibilidad en los nuevos tejidos.</p> <p>También fomenta patrones de proximidad residencia-trabajo mejorando la autocontención en la movilidad.</p>
<p>Adaptación y mitigación del cambio climático</p> <p>En un modelo de urbanismo compacto se podrá reducir los desplazamientos en vehículo privado y potenciar los sistemas de transporte más eficientes y respetuosos con el medio ya que las distancias son menores.</p>
<p>Mezcla social</p> <p>La diversidad y mixticidad de actividades las proporciona el modelo de ciudad compacta y compleja. La proximidad o compacidad favorece el contacto entre los grupos de personas; la diversidad da idea de quién ocupa el espacio y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.</p>
<p>Dotación de equipamientos</p> <p>Un modelo compacto va a favorecer la proximidad a los equipamientos.</p>

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Volumen edificado / Unidad de superficie*] *Malla de referencia de 200 x 200 metros
UNIDAD DE CÁLCULO	metros

Consideraciones técnicas

<p>El resultado del indicador se representa a través de un mapa temático según rangos de compacidad absoluta. Para calcular el volumen edificado de las unidades constructivas (edificios) se asigna una altura de 4 metros en las plantas bajas y 3,5 metros por planta.</p> <p><u>Ejemplo de cálculo:</u> en un edificio con una altura de B+4 y un área de 100m² se traduce en un volumen de: $(4+(3,5 \times 4)) \times 100 = 1800\text{m}^3$</p>

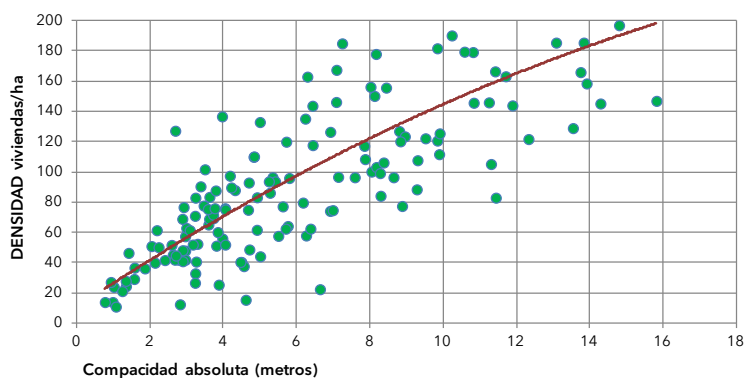
Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>5m para el 50% de la superficie del ámbito de actuación	>4,5m para el 50% de la superficie del ámbito de actuación
DESEABLE	>5m para el 75% de la superficie del ámbito de actuación	>5m para el 75% de la superficie del ámbito de actuación

Justificación de la medida

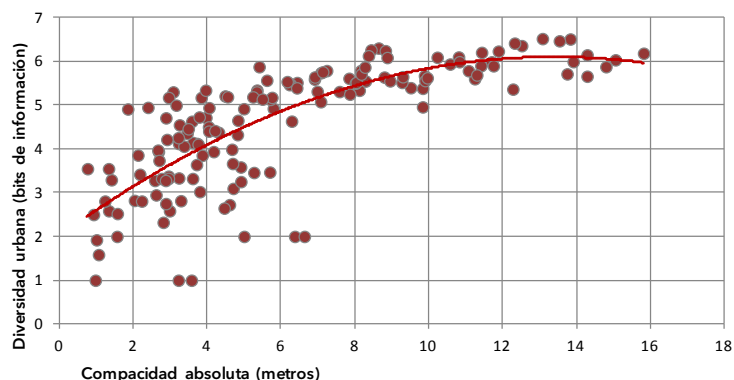
Una compacidad absoluta de 5 metros se traduce en una edificabilidad bruta de, aproximadamente, $1,25 \text{ m}^2/\text{m}^2$ de superficie del ámbito de actuación.

A partir del cálculo de la compacidad absoluta en ciudades con tipologías edificatorias distintas (Vitoria-Gasteiz, Barcelona, Sevilla, A Coruña, San Sebastián, entre otras) se ha podido observar que, allí donde los resultados son mayores a 5m, se configura un tejido urbano con un grado de compacidad suficiente como para asegurar la funcionalidad y la organización urbana, y que coincide en buena medida, con resultados también óptimos de otros indicadores estructurales como *Densidad de viviendas* (OCS.01.01) o *Diversidad urbana* (CJU.04.09).



Los coeficientes de correlación (r^2) son de 0,61 y 0,63, respectivamente.

Una densidad de más de 80 viv/ha se alcanza con una CA media (en tejidos existentes) de 4,7 metros y de 100 viv/ha, a partir de una CA de 6 metros.



La CA también condiciona la capacidad de implantación de actividades

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los objetivos del indicador será necesario aportar un mapa temático resultante de los cálculos del indicador y adjuntar una tabla en donde quede reflejado el porcentaje de superficie que alcanza los objetivos fijados en los parámetros de evaluación. Para ello, será necesario tener delimitado geoméricamente el ámbito de estudio e interseccionarlo con la malla de referencia.

Criterios de ordenación

- Evitar las expansiones innecesarias de las ciudades y los modelos urbanos dispersos y/o difusos, y fomentar las estructuras urbanas compactas y plurifuncionales.
- Promover actuaciones urbanísticas supramunicipales concertadas entre los municipios, para evitar la dispersión de actuaciones en el territorio.
- Minimizar la creación de oferta de segunda residencia extensiva y, en general, de modelos turísticos basados en el consumo de suelo.

Objetivo

Buscar el equilibrio entre los espacios construidos y los espacios libres y de relación para un área determinada. Establecer una proporción adecuada entre los espacios relacionados con la actividad y la organización del sistema urbano (el espacio construido) y aquellos espacios descompresores de la tensión urbana orientados a satisfacer las necesidades de recreo, estancia al aire libre y de relación (espacio de estancia).

Definición del indicador

La compacidad corregida relaciona el volumen construido de un determinado tejido urbano y el espacio de estancia: espacios de relación, recreo y verde urbano.

Descripción

Este indicador corrige la compacidad absoluta ya que una compacidad excesiva puede ocasionar problemas de congestión y saturación urbana y ofrece la idea de esponjamiento del tejido urbano para la consecución de actividades ligadas al espacio público de estancia.

La compacidad corregida relaciona el volumen edificado y aquellos espacios públicos de estancia presentes en un área determinada. Se entiende por espacio público de estancia aquel que, por sus características morfológicas y funcionales, permite en distinto grado, la interacción entre personas o la interacción de éstas con el entorno de carácter público y accesible: espacios verdes, plazas, calles de peatones, espacios interiores de manzana, bulevares, ramblas y aceras mayores de un ancho específico (5m) que permiten que dos personas puedan pararse a establecer un diálogo sin estorbar el paso de los peatones.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

Una compacidad corregida equilibrada asienta las bases para que el espacio público sea vital y seguro. Las ciudades deben cubrir las necesidades recreativas o de relación de la población. En los tejidos dispersos estas necesidades se desarrollan en el espacio privado.

Masa crítica de población y actividad

Un modelo con una compacidad corregida adecuada va a fomentar un espacio socialmente integrador. En los espacios colectivos de los tejidos compactos se desarrolla una adecuada vida social y una buena mezcla de usos y funciones urbanas.

Habitabilidad del espacio público

La compacidad corregida nos va a indicar si se pueden asentar las bases para hacer ciudad o por el contrario si se tiende a la urbanización. En la ciudad el espacio público, es el lugar donde toma sentido la vida ciudadana, lugar de la actividad común.

Una compacidad corregida que alcance valores correctos va a facilitar que la ocupación sea constante y la condición de espacio de relación va a reforzar la seguridad del espacio urbano. La frecuentación continua que se da en los espacios moderadamente densos y con actividad, y las interacciones que se allí se producen con otras personas, proporcionan una seguridad que no se percibe en los espacios vacíos.

Mezcla social

Aquí la compacidad corregida será delatora de disfuncionalidades en el tejido urbano. Una sobrecompactación del territorio puede provocar fricciones a nivel de convivencia. Si la compacidad corregida es equilibrada va a favorecer el contacto entre los grupos de personas; la diversidad da idea de quién ocupa el espacio y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Volumen edificado (m ³) / Espacio público de estancia (m ²)* *Malla de referencia de 200 x 200 metros
UNIDAD DE CÁLCULO	metros

Consideraciones técnicas

El resultado del indicador de compacidad corregida se representa a través de una malla de referencia. La información necesaria para calcular este indicador es la siguiente:

- Cartografía del espacio construido (volumetría)
- Cartografía de los espacios de estancia que incluyen las siguientes tipologías:
 - Espacios verdes y de recreo:
 - Espacios forestales
 - parques y jardines
 - plazas
 - Espacios libres interiores y exteriores de manzana
 - Playas
 - Espacios ligados al tránsito peatonal
 - Calles peatonales
 - Ramblas
 - Bulevares
 - Paseos
 - Aceras anchas (> ó = 5m)

No se consideran espacios públicos de estancia ni los divisores de tránsito simples ni complejos ni tampoco los espacios residuales intersticiales en la trama urbana no accesibles como taludes, parterres, etc.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	10-50m en el 50% de la superficie del ámbito de actuación	10-50m en el 50% de la superficie del ámbito de actuación
DESEABLE	10-50m en el 75% de la superficie del ámbito de actuación	10-50m en el 75% de la superficie del ámbito de actuación

Justificación de la medida

Una compacidad corregida entre 10 y 50 metros proporciona un espacio de estancia muy satisfactorio (entre 10 y 20m² de espacio de estancia por habitante) en tejidos con una densidad que oscile entre 200-400 habitantes/ha.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los parámetros indicados será necesario aportar un mapa, con el resultado del indicador por malla, así como el porcentaje de superficie del ámbito de actuación que cumple con los objetivos mínimos y deseables.

Criterios de ordenación

Para garantizar un buen equilibrio entre el espacio construido y los espacio libres y de relación se recomienda prever, en el anteproyecto, una dotación mínima de espacio de estancia por habitante ($>10\text{m}^2/\text{habitante}$).

Objetivo

Garantizar una reserva mínima de espacios de estancia por habitante. La cobertura de espacios de estancia en las ciudades es de gran importancia ya que afecta de manera muy directa a la calidad de vida de sus ciudadanos. Los paseos, las ramblas, los parques y las plazas entre otros, juegan un papel fundamental tanto en el medio ambiente y la biodiversidad de la ciudad como por su funcionalidad como espacios de relación, de esparcimiento o relax. Estos espacios forman parte de la morfología de la ciudad, de su estructura y actúan como espacios descompresores del volumen edificado. Una dotación equilibrada de espacios de estancia contribuye al bienestar físico, emocional y de relación de los ciudadanos.

Definición del indicador

Superficie de espacio de estancia en relación al número total de habitantes.

Descripción

Se trata de un indicador complementario al de la compacidad corregida. Es relevante en la fase de planeamiento como parámetro marco del equilibrio de la compacidad corregida. La presencia de estos tipos de espacios en la ciudad otorga calidad de vida a sus habitantes y están íntimamente relacionados con la estructura morfológica urbana.

Las actuaciones urbanas deberán reservar una dotación mínima de 10 m² de espacio de estancia por habitante (parques y jardines, calles peatonales, ramblas, plazas y aceras mayores de 5m de ancho). El espacio público de estancia es aquel que, por sus características morfológicas y funcionales permite, en distinto grado, la interacción entre personas o la interacción de éstas con un espacio de calidad.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Espacio público y habitabilidad

El urbanismo ecológico busca un equilibrio urbano entre los espacios dedicados a la funcionalidad y la organización urbana y los espacios orientados al ciudadano, a la tranquilidad y al contacto con el verde (espacios de estancia). Este equilibrio se plasma con el cociente entre el volumen construido y el espacio de estancia.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completación, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Superficie espacio público de estancia (m ²) / Población total]
UNIDAD DE CÁLCULO	m ² /habitante

Consideraciones técnicas

El mapa temático resultante se calcula dividiendo la suma de los espacios públicos de estancia entre los habitantes. El cálculo se realiza y se representa a partir de una malla cuadriculada con celdas de 200m por 200m que cubra todo el ámbito de estudio. La información necesaria para calcular este indicador es la siguiente:

- Población georreferenciada por parcela.
- Cartografía de los espacios de estancia que incluyen las siguientes tipologías:
 - Espacios verdes y de recreo:
 - Espacios forestales
 - Parques y jardines
 - Plazas
 - Espacios libres interiores y exteriores de manzana
 - Playas
 - Espacios ligados al tránsito peatonal
 - Calles peatonales
 - Ramblas
 - Bulevares
 - Paseos
 - Aceras anchas (> ó = 5m)

No se consideran espacios públicos de estancia ni los divisores de tránsito simples ni complejos (con elementos monumentales, verdes, etc.) ni tampoco los espacios residuales intersticiales en la trama urbana no accesibles como taludes, parterres, etc.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>10m ² /hab	>10m ² /hab
DESEABLE	>20m ² /hab	>20m ² /hab

Justificación de la medida

Una dotación mínima de espacio de estancia por habitante (>10m²/hab) garantiza la presencia de espacio público atenuante para equilibrar la presión del espacio construido. Un modelo razonable de densidad edificatoria debe compensarse con una superficie de convivencia de carácter público: espacios verdes, plazas y aceras con un ancho mínimo, que dulcifiquen el efecto densificador, otorgando sentido a las funciones de la vida ciudadana relacionadas con el descanso, el relax o el silencio.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los parámetros indicados será necesario aportar un mapa, con el resultado del indicador por malla, así como el porcentaje de superficie del ámbito de actuación que cumple con los objetivos mínimos y deseables.

Criterios de ordenación

Los nuevos planeamientos urbanos deben incluir una dotación de espacios de estancia suficientes para garantizar una ratio de 10-15m² por habitante.

EPH	ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD
EPH.02	Habitabilidad del espacio público
EPH.02.05	Calidad del aire

Objetivo

Evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias contaminantes sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza. Favorecer un espacio público confortable desde el punto de vista de la calidad del aire.

Definición del indicador

Población expuesta a niveles de inmisión no superiores a los objetivos de calidad del aire (valores límite para la protección de la salud humana, nivel crítico para la protección de la vegetación) establecidos en el Anexo I del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Descripción

El actual modelo de movilidad urbana basado en el vehículo privado es la principal fuente de emisión de contaminantes. La mejora de la calidad del aire urbano pasa por la implantación de planes de movilidad y espacio público que consigan un cambio en el reparto modal: traspaso modal del vehículo privado hacia otros modos menos contaminantes (a pie, bicicleta o transporte público).

El índice de calidad del aire es un valor cualitativo que se asigna a cada tramo de calle (que tendrá asignado la población que reside en él), según la idoneidad de este aire para ser respirado, y por lo tanto la escala de calidad se define en función del impacto en la salud humana que puede producir la exposición a diferentes niveles de contaminación. Los contaminantes tomados en consideración son el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), las partículas en suspensión de diámetro menor a 10 micras (PM10) y las de diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2.5}).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

La contaminación atmosférica constituye un riesgo medioambiental para la salud pública y se estima que causa alrededor de dos millones de muertes prematuras al año en todo el mundo. Es por ello que la calidad del aire es una de las variables fisiológicas que afectan a la habitabilidad del espacio público.

Los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud, principalmente en grupos vulnerables tales como infantes, personas mayores y personas con problemas cardiorespiratorios.

Espacios verdes y biodiversidad

Las plantas muestran una especial sensibilidad a la mayor parte de los contaminantes del aire, y sufren daños significativos a concentraciones mucho más bajas que las necesarias para causar efectos perjudiciales sobre la salud humana y animal. Entre los diferentes contaminantes que se presentan generalmente en el aire ambiente, el dióxido de azufre es el más tóxico para la vegetación. Otros contaminantes fuertemente perjudiciales son el dióxido de nitrógeno y el ozono.

Adaptación y mitigación del cambio climático

En las ciudades el tráfico se erige como la principal fuente de emisión de contaminantes. Reducir los desplazamientos en vehículo privado y potenciar los sistemas de transporte más eficientes y respetuosos con el medio supone una disminución del consumo energético y por tanto de las emisiones de Gases Efecto Invernadero, principalmente las emisiones de CO₂.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos <input checked="" type="checkbox"/>	Nuevo desarrollo <input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[Población\ expuesta\ a\ niveles\ de\ inmisión\ permitidos\ según\ contaminante / Población\ total] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	% de población afectada

Consideraciones técnicas

Para calcular la población expuesta es necesaria una simulación de calidad del aire en el área de estudio. Los resultados se representan por tramo de calle.

El capítulo II del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire establece la evaluación de la calidad del aire. La imposibilidad de disponer de cabinas de medida de concentración de contaminantes en todo el territorio ocasiona que la información al respecto sea escasa, por ello, en las zonas y aglomeraciones la información de los contaminantes proporcionada por las estaciones de medición fijas se puede complementar con información de otras fuentes, tales como inventarios de emisiones o modelos de calidad del aire.

Una simulación de calidad del aire de un territorio debe considerar los principales sectores emisores de contaminantes: Tráfico, Industria, residencial, fuentes biogénicas, puerto y aeropuerto. Además se debe tener en cuenta la meteorología del territorio y la dispersión de los contaminantes por el territorio. Se recomienda el uso de modelos transporte químico.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>75% población expuesta a niveles de inmisión permitidos	100% población expuesta a niveles de inmisión permitidos
DESEABLE	100% población expuesta a niveles de inmisión permitidos	100% población expuesta a niveles de inmisión permitidos

Justificación de la medida

Para definir el umbral referencial del indicador se tienen en cuenta los valores límites permitidos por la legislación española, definidos en los anexos I del Real Decreto 102/2011 relativo a la calidad del aire:

	Valor Límite	Periodo	Valor
SO ₂	Horario	1 hora	350 µg/m ³ , no superable en más de 24 ocasiones por año civil
	Diario	24 horas	125 µg/m ³ , no superable en más de 3 ocasiones por año civil
NO ₂	Horario	1 hora	350 µg/m ³ , no superable en más de 18 ocasiones por año civil
	Anual	1 año civil	40 µg/m ³
PM ₁₀	Diario	24 horas	50 µg/m ³ , no superable en más de 3 ocasiones por año civil
	Anual	1 año civil	40 µg/m ³
PM _{2,5}	Anual	1 año civil	25 µg/m ³
CO	Límite	Máximas diarias de las medias octohorarias	10 mg/m ³

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis técnico de la calidad del aire del territorio. Se ha de analizar la población afectada por una mala calidad del aire. Este estudio se debe completar, en caso de existir, con la información de las estaciones de medida de la zona de calidad del aire a la que pertenezca el territorio.

Criterios de ordenación

- Evitar las expansiones innecesarias de las ciudades y los modelos urbanos dispersos i/o difusos, y fomentar las estructuras urbanas compactas y plurifuncionales.
- Fomentar el carácter policéntrico de los sistemas y de los tejidos urbanos
- Planificar de forma integrada los usos del suelo y el transporte con el objeto de favorecer la accesibilidad y reducir la movilidad el tráfico motorizado en el interior de las ciudades mediante la incorporación de estudios de movilidad y de planes directores de movilidad en la redacción del planeamiento.
- Evitar la coincidencia de infraestructuras viarias de alta capacidad con centros hospitalarios, centros educacionales y otros sectores potencialmente vulnerables hacia la contaminación atmosférica.

Objetivo

Prevenir la contaminación acústica para evitar y reducir los efectos nocivos que puedan derivarse para la salud humana. Crear un espacio público confortable acústicamente donde la gran mayoría de la población esté expuesta a niveles de ruido por debajo de los niveles admisibles. Adoptar medidas para reducir el impacto acústico derivado de la propia actividad urbana: restringir el espacio para el vehículo de paso, reducir la velocidad en las calles de uso prioritario peatonal, utilizar pavimentos fonoabsorbentes, entre otros.

Definición del indicador

Población con afectación sonora inferior a 65 dB diurnos y 55 dB nocturnos en relación a la población total del área de actuación. También se puede aplicar el Índice de ruido día-tarde-noche asociado a la molestia global (Directiva 2002/ 49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental).

Descripción

El índice de afectación acústica indica la proporción de población expuesta a diferentes niveles de molestia por causa del ruido. La escala de percepción acústica se define para el periodo diurno, en función de valores basados en las Pautas sobre el Ruido Urbano (Guidelines for Community Noise, 1999) de la OMS, en combinación con los valores objetivo de calidad acústica para zonas tipo "a" definidos en la Tabla A del anexo II del RD 1367/2007.

El confort acústico se calcula mediante una simulación de ruido. El temático resultante es un mapa de isófonas que se corresponde a una red de puntos de evaluación a 4m sobre el suelo, según queda definido en el anexo I del RD 1513/2005.

Las fuentes de ruido consideradas son el tráfico urbano (cuya intensidad se obtiene a partir de una simulación de tráfico) y la circulación del transporte público según datos de frecuencias.

El número de ciudadanos afectados para cada nivel de ruido se obtiene mediante un análisis del caso más desfavorable: se atribuye a la población el nivel sonoro más desfavorable que repercute sobre cada una de las fachadas del edificio.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad y espacio público

Además de la fragante molestia que supone el ruido ambiente, éste es precursor de efectos comportamentales y fisiológicos poco evidentes, pero no por ello carentes de importancia. Problemas de concentración, fatiga o irritación son característicos de elevados niveles acústicos. Incrementos puntuales del nivel de ruido activan sistemas fisiológicos autónomos, causando respuestas temporales como un incremento de la presión sanguínea, del ritmo cardíaco y de la vasoconstricción. Es Por ello que la contaminación acústica afecta a la salud pública y a la habitabilidad y el espacio público.

Espacios verdes y biodiversidad

Existen estudios que demuestran que los ambientes ruidosos urbanos pueden hacer que los animales que los habitan reduzcan la vigilancia, vean incrementados los riesgos de supervivencia y disminuya la tasa de reproducción respecto a las áreas tranquilas.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Población con afectación sonora inferior a 65 dB diurnos y 55 dB nocturnos / Población total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% de población afectada

Consideraciones técnicas

Para calcular la población con afectación sonora es necesaria una simulación acústica del área de estudio, a no ser que exista previamente un mapa estratégico de ruido. Este tipo de mapas son un instrumento diseñado para evaluar la exposición de la población al ruido, es decir, es diferente a lo que se ha venido denominando como mapa de ruido o mapa de niveles sonoros ya que contienen información sobre niveles sonoros y sobre la población expuesta a determinados intervalos de esos niveles de ruido, además de otros datos exigidos por la Directiva 2002/49 y Ley del Ruido.

En el caso del estudio de una aglomeración, es aconsejable utilizar escalas con alta precisión, por lo que las autoridades que los elaboran pueden adoptar otras escalas, en general 1/5.000 ó 1/10.000. Para cada mapa estratégico se pueden elaborar mapas correspondientes a los índices:

- Lden = nivel sonoro día-tarde-noche
- Ld = nivel sonoro equivalente del periodo noche
- Le = nivel sonoro equivalente del periodo tarde
- Ln = nivel sonoro equivalente del periodo noche

Los mapas estratégicos de ruido requeridos constarán de 2 bloques de información:

- Datos estadísticos: recopilan los principales datos de población expuesta al ruido de acuerdo con lo exigido a los mapas estratégicos de ruido.
- Documentos y planos: una memoria-resumen que recoge la descripción de la aglomeración y los datos más relevantes sobre niveles de ruido y población expuesta, y un conjunto de planos que visualizan los niveles de ruido evaluados.

Estos mapas estratégicos de ruido, son la representación de los diferentes índices sonoros con rangos de valores de 5 dB a una altura de evaluación de 4m. Estos mapas deben considerar, con especial interés, cualquier ruido procedente de: tráfico rodado, tráfico, ferroviario, aeropuerto, lugares de actividad industrial. Se recomienda que los colores de las isocurvas sigan lo establecido en la norma internacional ISO 1996-2:1987. La ejecución de estos mapas de ruido se puede realizar mediante modelo informático.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>60% población expuesta a niveles de ruido permitidos (<65dB(A) día y <55 dB(A) noche)	>75% población expuesta a niveles de ruido permitidos (<65dB(A) día y <55 dB(A) noche)
DESEABLE	>75% población expuesta a niveles de ruido permitidos (<65dB(A) día y <55 dB(A) noche)	100% población expuesta a niveles de ruido permitidos (<65dB(A) día y <55 dB(A) noche)

Justificación de la medida

En la legislación española, el mandato constitucional de proteger la salud (artículo 43 de la Constitución) y el medio ambiente (artículo 45 de la Constitución) engloban en su alcance la protección contra la contaminación acústica. La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, recoge las instrucciones de la Directiva europea 2002/49/CE de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y, apoyada en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1513, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley de Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, tiene el objetivo de prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes y el medio ambiente.

Para ello se establecen los siguientes objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables a áreas urbanizadas.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. ¹	Sin determinar		

¹En estos sectores del territorio se aplicarán las medidas adecuadas de acuerdo con el apartado a) del artículo 18.2 de la Ley 37/2003.

Los valores establecidos como objetivo mínimo y deseable tienen que ver con el porcentaje de viario destinado a las vías básicas y a la red secundaria. La implantación de supermanzanas permite liberar gran cantidad de viario destinado al automóvil de paso y transporte público de superficie y transformarlo en red secundaria.

En la ciudad, la principal fuente emisora de ruido es el tráfico. El objetivo mínimo considera una cierta tolerancia en las calles de alta intensidad. Un reparto modal correcto debe tener en consideración que el tráfico de las vías básicas no suponga una molestia sonora para la población colindante.

En los nuevos desarrollos el objetivo deseable es que el 100% de la población no sufra contaminación acústica.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa estratégico de ruido, donde se indique el porcentaje de la población que supera los límites de ruido establecidos por la legislación.

Criterios de ordenación

- Elaborar el mapa estratégico de ruido como un trabajo de base del planeamiento.
- Dividir el territorio en zonas de sensibilidad acústica, fijar en cada una de ellas unos niveles de inmisión máximos y adecuarse a estos límites.
- Localizar cerca de las fuentes de contaminación acústica (infraestructuras de transporte, etc.) los usos y las actividades menos sensibles al ruido y adoptar soluciones de diseño (morfología del terreno, disminución de cota, soterramientos, etc.) que minimicen las zonas de ruido.
- Adoptar pavimentos de materiales absorbentes.
- Considerar el impacto acústico en las licencias urbanísticas.
- Regulación de la edificación. Establecer medidas más estrictas de aislamiento en relación a las fijadas por la normativa de aplicación general, para ámbitos especialmente expuestos: zonas de ruido y otras.

Objetivo

Identificar el potencial de confort térmico de la trama urbana, en términos de horas útiles a lo largo del día, con niveles adecuados de confort para una persona en el espacio público.

Definición del indicador

Porcentaje de horas entre las 8hrs y las 22hrs en las cuales una calle ofrece las condiciones microclimáticas adecuadas para que una persona se encuentre dentro de los niveles de confort térmico (entre 50W/m² y -50 W/m²).

Descripción

El confort térmico de una persona en el espacio público está dado a partir de su balance de calor. Este se obtiene a partir de las ganancias y pérdidas de energía en forma de calor por radiación, convección, evaporación y actividad metabólica. Para ello el confort térmico tiene en consideración diversos aspectos como son: el clima, la proporción y orientación del entramado urbano, los materiales en pavimentos y fachadas, la presencia de vegetación y la de actividad realizada por un individuo cuando está andando. La unidad del indicador se expresa en % de las 15 horas útiles al día.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

El potencial de confort térmico tiene una especial repercusión en la habitabilidad del espacio público. Los espacios urbanos confortables fomentan el paseo y la estancia de los ciudadanos en calles, plazas y parques de la ciudad. Es por ello que el confort térmico mantiene una significativa repercusión sobre la percepción positiva del espacio urbano por parte de las personas.

Espacios verdes y biodiversidad

El aumento de vegetación urbana ya sea a través del arbolado, arbustos y superficies verdes tapizantes ayuda a obtener niveles de confort más adecuados en el espacio público, especialmente durante los meses cálidos. De la misma forma tienen una significativa repercusión sobre el confort en los meses fríos dependiendo de la elección de especies y su distribución en el espacio público.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El confort térmico en el espacio público tiene una repercusión directa sobre la mitigación del cambio climático gracias a la reducción de las temperaturas a nivel de calle. Esto significa que en la medida en que una ciudad vaya aumentando la cantidad de espacios urbanos confortables, habrá una reducción del calor emitido a la atmósfera. Por otra parte, las condiciones térmicas de los espacios urbanos inciden sobre las condiciones de entorno de los edificios, repercutiendo sobre el consumo energético de climatización y las correspondientes emisiones GEI.

Mezcla social

Un espacio público confortable permite la creación de usos alternativos que requieran una mayor estancia de las personas, diversificando el contacto y actividades de una comunidad.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos <input checked="" type="checkbox"/>	Nuevo desarrollo <input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[superficie de viario público con potencial de confort en verano superior al 50%/superficie de viario público total]x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% de las 15 horas útiles al día.

Consideraciones técnicas

El cálculo del indicador requiere del cálculo de ganancias y pérdidas de calor de una persona por medio de una simulación térmica del tejido urbano. Para ello se requiere la definición de los materiales que componen los pavimentos de la sección de calle, la presencia de vegetación y los materiales predominantes en las fachadas de los edificios.

El resultado del tratamiento de datos se refiere a un porcentaje de horas de confort, el cual se calcula en base a tramos de calle. Así pues en primer lugar deben caracterizarse los mismos por tipología de sección. Esto significa clasificarlos según orientación, proporción entre altura y distancia entre fachadas (h/d) y presencia de vegetación.

Por otro lado, a partir de las características climatológicas del lugar, se calcula el potencial de confort para cada tipología de sección a partir del cálculo del balance de energía de una persona. El balance (Q) determina las ganancias y pérdidas del sistema expresado en los siguientes parámetros:

$$Q = M + A + R - E - C$$

Donde:

- **M** = Calor metabólico
- **A** = Calor por radiación solar incidente
- **R** = Calor por radiación emitida
- **E** = Calor por evaporación
- **C** = Calor por convección

El balance de energía se diferenciará en función de las condiciones climáticas del entorno y elementos que caracterizan el espacio de estudio. A continuación se muestran los valores de interpretación de confort para el balance energético¹. En el anexo (A1) se desarrollan, con mayor detalle, los parámetros de la ecuación.

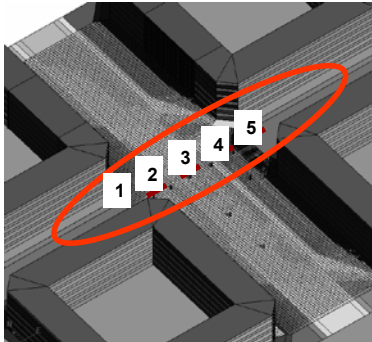
Balance W/m ²	Interpretación
>150	Muy cálido
50 a 150	Cálido con tolerancia
-50 a 50	Nivel de confort
-50 a -150	Frío con tolerancia
<-150	Muy frío

El potencial de confort del espacio público significa el total de horas útiles en las cuales dicho espacio ofrece las condiciones para que una persona tenga un balance de energía entre 50W/m² y -50 W/m². Para el cálculo del balance de calor por radiación y convección, se recomienda la utilización de un programa de simulación de transferencia de calor por elementos finitos.

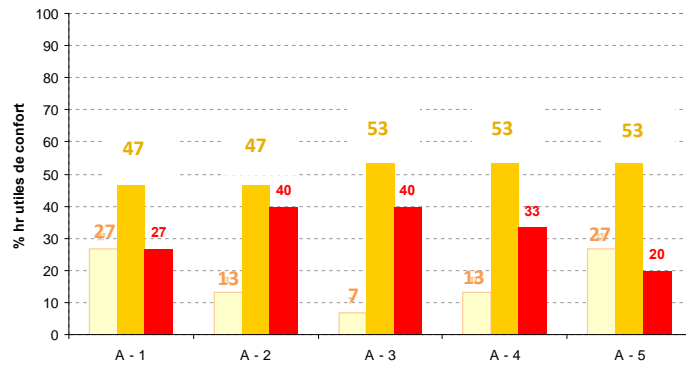
¹ Scudo, G; Ochoa de la Torre, JM (2003): Spazi Verdi. La vegetazione come strumento di progetto per il comfort ambientale negli spazi abitati". Editorial Sistemi Editoriali Colección Architectura sostenibile.

Ejemplo: Potencial de confort (% h/día) en una sección de calle Norte-Sur localizada en Madrid en el mes de Junio.

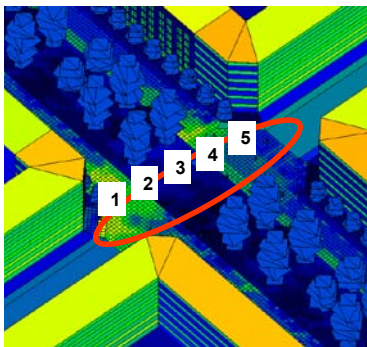
■ Nivel de confort
 ■ Nivel de Tolerancia
 ■ Nivel Crítico



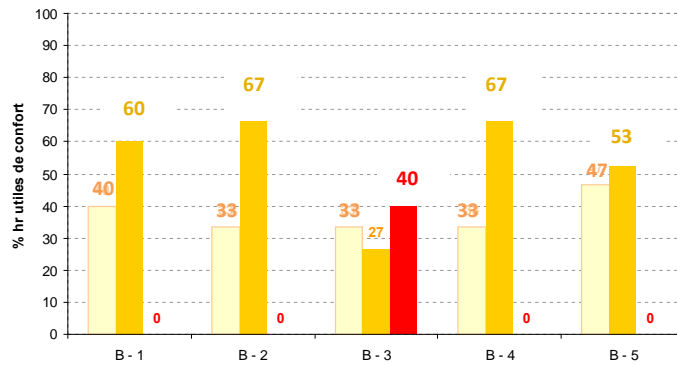
Escenario A (sin vegetación)



■ Nivel de confort
 ■ Nivel de Tolerancia
 ■ Nivel Crítico



Escenario B (Arbolado)



Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	> 50% de horas de confort Para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles	> 50% de horas de confort Para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles
DESEABLE	> 80% de horas de confort Para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles	> 80% de horas de confort Para a un mínimo del 50% de la superficie total de calles

Justificación de la medida

La medida se basa en el cumplimiento mínimo de tiempo bajo condiciones de confort respecto al tiempo máximo de utilización del espacio público (15 horas aproximadamente). Se considera como suficiente el cumplimiento de al menos la mitad de este tiempo, ya que el comportamiento térmico de una sección de calle suele tener niveles de confort contrastados según la orientación y la incidencia solar.

El parámetro de evaluación es más exigente en tejidos centrales porque se trata de espacios más transitados y concurridos.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio detallado del confort térmico del área analizada.

Criterios de ordenación

- Proyectar las configuraciones de los tejidos urbanos de acuerdo a las condiciones de asoleamiento en el espacio público, especialmente para los meses de verano e invierno.
- Disponer el arbolado viario de acuerdo a los requerimientos de proyección de sombra necesaria, así como diversificar la distribución general de la vegetación urbana a través del uso de especies arbustivas y tapizantes.
- Elección del tipo de materiales en el espacio público de acuerdo a los requerimientos de confort térmico del sitio, como por ejemplo, pavimentos poco absorbentes en sitios cálidos.
- Incorporar en el diseño de elementos urbanos, los requerimientos necesarios para la instalación de sistemas activos de climatización en terrazas y plazas como son los micronizadores y estufas de gas.
- Dar prioridad a la aplicación del diseño bioclimático en aquellos espacios con prioridad de uso de los peatones (sendas urbanas, ejes comerciales, corredores verdes, plazas y parques) de manera que se alcancen el máximo de horas de confort al día.

Objetivo

Reducir el número de barreras físicas que inciden en los desplazamientos de las personas para facilitar su acceso a los edificios, los servicios urbanos básicos, a los parques y a otros espacios públicos de estancia.

Definición del indicador

Grado de accesibilidad de las calles en función del ancho de las aceras (derecha e izquierda) y pendiente del tramo.

Descripción

La accesibilidad del viario se mide en función de su impacto en la movilidad peatonal. El criterio de valoración se basa en dos requerimientos básicos de accesibilidad para las personas con movilidad reducida: el indicador pondera la accesibilidad de los tramos de calle en función de la anchura de las aceras y de la pendiente del trazado, asumiendo que ambos atributos pueden limitar los desplazamientos de personas con movilidad reducida.

Una vez obtenidos los datos de anchura y pendiente, éstos se organizan a partir de los requerimientos mínimos de accesibilidad de una persona en silla de ruedas. Los recorridos peatonales deben tener un paso libre de obstáculos de al menos 1,80 metro de ancho.

Los itinerarios deben cumplir las condiciones del la Orden VIV/561/2010, y por tanto, no deben estar obstaculizados por elementos urbanos, ni por escalones, resaltes, ni alcorques, etc. La anchura mínima libre de paso propuesta por la Orden es de 1,80 m; sin embargo, para un mayor nivel de ergonomía, se aconseja dejar un paso libre de 2,50 metros siempre que el espacio disponible lo permita.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

La correcta accesibilidad influye en el reparto peatonal del espacio urbano ya que la amplitud y la ergonomía del espacio reservado para el peatón también determina las proporciones de la vía y el aforo de personas que la utilicen. En consecuencia, cuando mayor es el grado de accesibilidad, mayor es la cantidad de espacio urbano susceptible de convertirlo en espacio público de uso peatonal y de estancia.

Cuando la accesibilidad es buena disminuyen las fricciones y el riesgo de accidentes entre vehículos motorizados y otros medios de transporte.

Fomenta una mayor autonomía de los grupos dependientes o de movilidad reducida mediante un diseño adecuado que permita acceder fácilmente a los espacios y equipamientos públicos, a las viviendas y a los servicios básicos.

Transporte alternativo

La correcta accesibilidad fomenta la seguridad viaria y, por lo tanto, una movilidad con modos de transporte más económicos y al alcance de todos los grupos de edad. Desplazarse a pie o mediante transportes no motorizados (silla de ruedas, patines, bicicleta, etc.) es más eficaz, más seguro y menos contaminante.

Una buena accesibilidad puede hacer que más personas utilicen transportes alternativos y, por lo tanto, ello puede reducir los desplazamientos motorizados y sus consecuencias.

Habitabilidad del espacio público

La habitabilidad en el espacio público se fomenta a partir de condiciones adecuadas de confort, accesibilidad, salud y seguridad. Por lo tanto, cuando mayor es el grado de accesibilidad, más seguro, atractivo, dinámico y multifuncional puede llegar a ser el espacio público.

Mezcla social

Un espacio público accesible para todos ayuda a crear un contexto urbano que favorezca la convivencia entre los grupos de personas con rentas, culturas, edades, estado de salud o profesiones diferentes.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

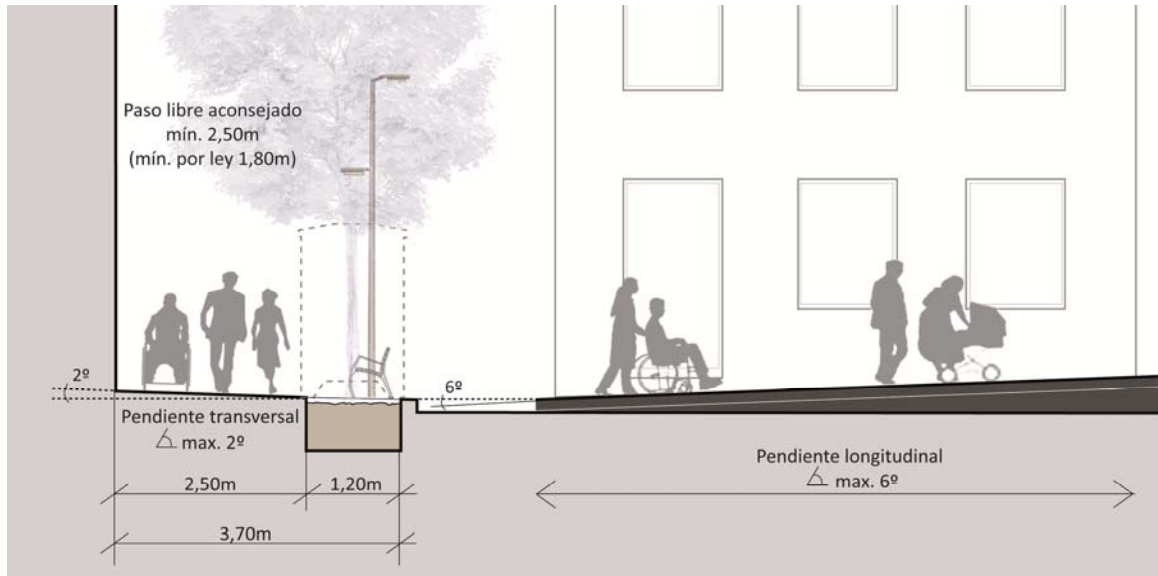
FÓRMULA DE CÁLCULO	[Tramos de calle (metros lineales) con accesibilidad suficiente, buena o excelente/ total tramos de calle (metros lineales)] x 100 ¹
UNIDAD DE CÁLCULO	% metros lineales de calle

Consideraciones técnicas

En cada tramo se analiza la anchura de sus espacios públicos en el lugar más estrecho, luego se calcula el porcentaje de los espacios peatonales según los siguientes rangos. Las dos principales consideraciones a tener en cuenta respecto a cada tramo son el ancho de acera y la pendiente longitudinal máxima del mismo, lo que se detalla a continuación:

Grado de accesibilidad	Acera 1 (izquierda o derecha)	Acera 2 (izquierda o derecha)	Pendiente
Accesibilidad óptima	≥ 3,7m	≥ 3,7m	<6%
Accesibilidad buena	≥ 3,7m	≥2,5 a 3,7m	<6%
Accesibilidad suficiente	≥ 2,5m	≥ 1,8 a 3,7m	6%
Accesibilidad insuficiente	≥ 1,8m	≥ 1,8 a 3,7m	y/o >6%
Accesibilidad muy insuficiente	< 1,8m	< 1,8m	y/o >6%

Además de estos requerimientos, un recorrido peatonal accesible debe cumplir con las *condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados* del Real Decreto del 11 de marzo de 2010, Orden VIV/561/2010.



Esquema de los principales condicionantes de la Orden VIV/561/2010

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	> 90% de los tramos de calle con accesibilidad suficiente	> 90% de los tramos de calle con accesibilidad suficiente
DESEABLE	> 90% de los tramos de calle con accesibilidad óptima	> 90% de los tramos de calle con accesibilidad óptima

Justificación de la medida

El Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones, demanda la elaboración de un documento técnico por medio de Orden del Ministerio de Vivienda.

La Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados determina en el capítulo III *Itinerario peatonal accesible*, las siguientes condiciones:

Artículo 5. Condiciones generales del itinerario peatonal accesible.

1. Son itinerarios peatonales accesibles aquellos que garantizan el uso no discriminatorio y la circulación de forma autónoma y continua de todas las personas. Siempre que exista más de un itinerario posible entre dos puntos, y en la eventualidad de que todos no puedan ser accesibles, se habilitarán las medidas necesarias para que el recorrido del itinerario peatonal accesible no resulte en ningún caso discriminatorio, ni por su longitud, ni por transcurrir fuera de las áreas de mayor afluencia de personas.

2. Todo itinerario peatonal accesible deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Discurrirá siempre de manera colindante o adyacente a la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo.
- b) En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
- c) En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- d) No presentará escalones aislados ni resaltes.
- e) Los desniveles serán salvados de acuerdo con las características establecidas en los artículos 14, 15, 16 y 17.
- f) Su pavimentación reunirá las características definidas en el artículo 11.
- g) La pendiente transversal máxima será del 2%.
- h) La pendiente longitudinal máxima será del 6%.
- i) En todo su desarrollo dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
- j) Dispondrá de una correcta señalización y comunicación siguiendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis de las aceras de cada lado de la vía, es decir, las aceras que dan acceso a los edificios, a los servicios urbanos básicos, a los parques y a otros espacios públicos de estancia.

Se aconseja presentar un mapa de resultados donde los tramos se presenten con colores distintos según su nivel de accesibilidad. Junto al mapa, se recomienda una tabla con el porcentaje de calles del ámbito correspondiente a cada rango (%).

EPH **ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD**

EPH.02 Habitabilidad del espacio público

EPH.02.09 Espacio viario destinado al peatón

Objetivo

Crear recorridos peatonales amplios, seguros y sin fricciones con el tráfico de vehículos motorizados y, al mismo tiempo, favorecer un espacio público de calidad que pueda acoger múltiples usos para la convivencia y para la interacción entre las personas.

Definición del indicador

Porcentaje de espacio de calle destinado al peatón en relación con la anchura total del viario. Una vez calculado el porcentaje de viario peatonal en cada tramo, se procede a su cálculo para todo el ámbito al estudio.

Descripción

El porcentaje del espacio viario destinado a los peatones evalúa la ergonomía del espacio público en cuanto a la relación de la superficie destinada a usos para el peatón con respecto a los que se destinan a la movilidad motorizada.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Transporte alternativo

Un buen reparto del viario para los peatones potencia los desplazamientos a pie.

Complejidad urbana

El aumento del espacio público para el ciudadano da lugar a la multifuncionalidad y presenta un importante grado de complejidad, lo que da cabida a múltiples actividades: permite crear recorridos peatonales con gran diversidad de actividades.

Habitabilidad del espacio público

El espacio ganado al coche favorece la conectividad y la integración con el entorno y con la trama urbana. La habitabilidad aumenta cuando mayor es la superficie viaria peatonal y de estancia y cuando el espacio urbano se hace más seguro y atractivo.

Espacios verdes y biodiversidad

El aumento del espacio público no destinado al tráfico motorizado posibilita la colocación de árboles de todo tipo de porte en las aceras y plazas. El espacio ganado al coche favorece la aparición de nuevos parques, de plazas y de aceras amplias, que son idóneos para las agrupaciones de arbolado y la colocación de suelos permeables. También, la disminución del ruido derivado, favorece la existencia de avifauna.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El aumento de la superficie de calle destinada al peatón implica la disminución de la superficie de calle de uso motorizado, lo que ayuda a reducir las emisiones de agentes contaminantes a la atmósfera; proporciona superficies suficientes para la captación de aguas pluviales y un mejor uso de las energías solares y eólica. Se consigue un mejor aprovechamiento de los recursos metabólicos locales y se fomenta el verde urbano y los pavimentos permeables en el ámbito urbano. En superficie y en subsuelo, el espacio público no destinado al tráfico motorizado favorece la colocación de árboles útiles para dar sombra en verano y proteger del viento en invierno.

Mezcla social

Un espacio público suficientemente grande ayuda a crear un contexto urbano que favorezca la convivencia entre los grupos de personas con rentas, culturas, edades, estado de salud o profesiones diferentes.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Espacio viario peatonal / Espacio viario peatonal + Espacio viario vehicular] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% metros lineales de calle

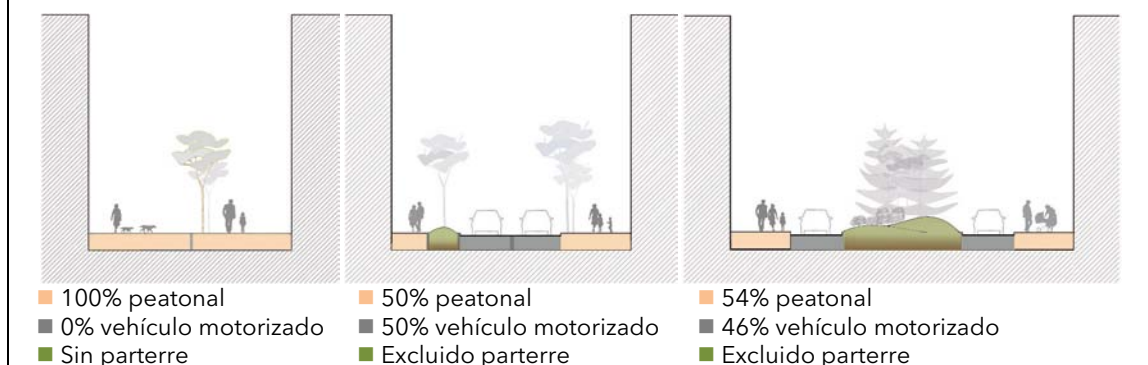
Consideraciones técnicas

La fórmula de cálculo se aplica a cada tramo de calle, por lo que en primer lugar, es necesario hacer un desglose del área de estudio en función de cada tramo de calle, donde se analiza la anchura media de sus espacios públicos peatonales y de paso vehicular según los siguientes rangos:

Espacio viario destinado al peatón	% de superficie de calle
Espacio público peatonal óptimo	≥75%
Espacio público peatonal bueno	61-75%
Espacio público peatonal suficiente	± 60%
Espacio público peatonal insuficiente	40-59%
Espacio público peatonal muy insuficiente	40%

- No se cuentan como espacios peatonales los divisores o medianeras menores de 3 metros de ancho, las rotondas de tráfico, ni los aparcamientos.
- Se cuentan como espacios públicos peatonales las plazas y las calles en sección única peatonal.
- Se deben excluir del cálculo los parterres y otros espacios con suelo recubierto de vegetación. Éstos, generalmente, no son espacios aptos para el tránsito peatonal; sólo se cuentan los senderos que tengan sus superficies pavimentadas, siempre y cuando se puedan recorrer a pie o en bicicleta.
- Los espacios viarios de aparcamiento en batería o en fila y las áreas de aparcamiento público de superficie adyacentes a una calle se cuentan en este cálculo como superficie de paso vehicular.

Finalmente, se calcula el porcentaje de tramos de calle que cumplen con los objetivos definidos. Se usa la longitud total de tramos por cada rango del desglose para calcular el porcentaje de tramos con suficiente espacio público peatonal respecto a la totalidad de la superficie vial del ámbito.



Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	> 60% de espacio viario destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle.	> 60% de espacio viario destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle.
DESEABLE	> 75% de espacio viario destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle.	> 75% de espacio viario destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle.

Justificación de la medida

Un 50% de los tramos de calle (metros lineales) con una buena proporción entre el espacio viario destinado al peatón y el espacio viario destinado al tráfico motorizado permite configurar una red peatonal sin fricciones con el vehículo de paso y, además, permite introducir nuevos usos en el espacio público: áreas de juego, zonas de estancia, etc.

El análisis por tramo de calle permite identificar, en áreas de rehabilitación, aquellos tramos susceptibles de mejora.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis técnico, por tramo de calle, del porcentaje de espacio destinado al peatón.

Se aconseja presentar un mapa de resultados donde los tramos se presenten con colores distintos según su reparto viario. Junto al mapa, se recomienda una tabla con el porcentaje de calles del ámbito correspondiente a cada rango (%).

Objetivo

Crear una relación entre el ancho de la calle y la altura de los edificios que permita una apertura de vista al cielo que proporcione unos niveles de insolación e iluminación suficientes.

Definición del indicador

Nivel de apertura entre las fachadas que enmarcan una calle o un espacio abierto (altura h) respecto a la distancia (d) que hay entre dichas fachadas.

Descripción

La proporción de calle o de un espacio abierto expresa la tipología de sección a partir de sus características morfológicas. Esta, determina el equilibrio entre la edificación y el espacio no construido mediante la relación entre la altura media de las fachadas (h) y la distancia que hay entre éstas (d). Una vez calculada la proporción de calle en cada tramo, se procede a su cálculo para toda el área de actuación.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La proporción de calle (nivel de apertura) está relacionada con la densidad del tejido urbano y la proximidad de los componentes que lo conforman; en los tejidos compactos o equilibrados se reducen las necesidades de movilidad fruto de una relación más adecuada entre espacios de residencia, trabajo y ocio. Por otro lado, la proximidad a equipamientos, servicios básicos o espacios de recreo es mayor. Los tejidos dispersos presentan unos índices de proporción de calle muy bajos.

Masa crítica de población y actividad

La proporción de calle está ligada con la densidad, y ésta es un condicionante para la ocupación del suelo y para la integración social en el espacio urbano. En los espacios colectivos de tejidos compactos o equilibrados se desarrolla una adecuada vida social mientras en los tejidos dispersos, las interacciones espontáneas en el espacio público urbano son más escasas.

Habitabilidad del espacio público

La proporción de calle resultante de su nivel de apertura, es determinante para el confort térmico y por lo tanto, influye en el grado de habitabilidad. Determina el nivel de contacto entre edificios y elementos naturales. Por lo tanto, la relación entre altura y anchura de calle determina los tipos y las cantidades de luz, de sombra, de aguas pluviales, de aire y de arbolado que pueden llegar libremente a los edificios. Cuando más denso es el tejido (proporción muy alta), menor es su contacto con los elementos y cuando más disperso el tejido (proporción muy baja), mayor es su contacto con el medio por ser menos protegido.

Espacios verdes y biodiversidad

La proporción de calle es determinante para la colocación de arbolado de porte grande o pequeño en las aceras, plazas y jardines y la creación de corredores verdes urbanos.

Autosuficiencia energética

Una calle con una apertura proporcionada o más abierta permite insertar infraestructuras destinadas a conseguir la máxima autosuficiencia energética y un descenso de la vulnerabilidad de los sistemas a partir de la captación de energías renovables a escala local. Determina también las cantidades de luz, de sombra y de viento que pueden llegar libremente a los edificios.

Autosuficiencia hídrica

Una calle de apertura proporcionada o más abierta permite captar una gran cantidad de aguas pluviales y poder canalizarlas a través de los diversos tipos de pavimentos e infraestructuras. Los espacios suficientemente generosos son igualmente determinantes para la existencia del verde urbano que capta las aguas pluviales y retiene un buen nivel de humedad todo el año.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	A. Climas fríos: [Tramos de calle (metros lineales) con una relación h/d de 0,25 a 1,5/ longitud total del viario (metros lineales)] x 100 B. Climas cálidos: [Tramos de calle (metros lineales) con una relación h/d de 0,25 a 2,2/ longitud total del viario (metros lineales)] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% metros lineales de calle

Consideraciones técnicas

En primer lugar es necesario hacer un desglose del área al estudio en función de cada tramo de calle. En cada uno de ellos se analiza la proporción de calle según la fórmula anterior y los siguientes rangos:

Clasificación de los tramos de calle en función de la proporción (h/d) en climas fríos y de tipo oceánico:

Tramo de calle	Proporción de la calle (h/d)
Calle abierta (proporción muy baja)	<0,25
Calle semiabierta	0,25 - 0,5
Calle equilibrada	0,5 - 1,2
Calle semiestrecha	1,2 - 1,5
Calle estrecha (proporción muy alta)	>1,5

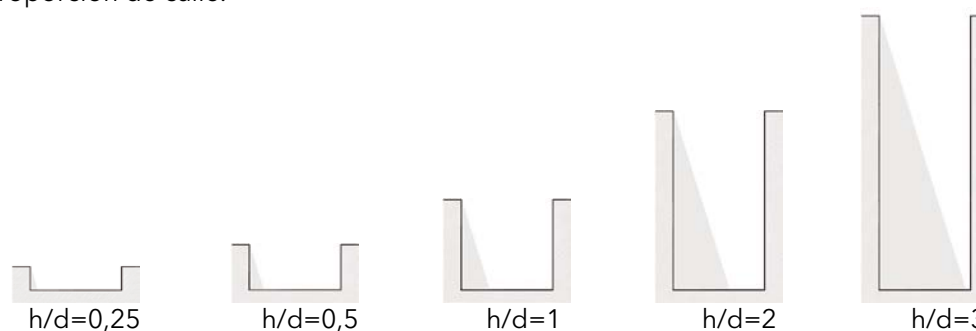
Clasificación de los tramos de calle en función de la proporción (h/d) en climas cálidos y de tipo mediterráneo:

Tramo de calle	Proporción de la calle (h/d)
Calle abierta (proporción muy baja)	<0,25
Calle semiabierta	0,25 - 0,8
Calle equilibrada	0,8 - 1,5
Calle semiestrecha	1,5 - 2,2
Calle estrecha (proporción muy alta)	>2,2

El segundo paso es calcular la proporción de calle para todo el ámbito al estudio: sumatoria de los tramos de calle según la clasificación de los tramos y zona climática.

Se usa la longitud de tramos por cada rango del desglose para calcular el porcentaje de tramos con proporciones de calle moderadas (semiabierta, equilibrada o semiestrecha) respecto a la totalidad de la longitud vial del ámbito.

Las siguientes imágenes ejemplifican el comportamiento de la luz en tramos con diferente proporción de calle.



Parámetro de evaluación

A. CLIMA FRÍO

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	h/d de 0,25 a 1,5 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	h/d de 0,25 a 1,5 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.
DESEABLE	h/d de 0,25 a 1,5 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	h/d de 0,25 a 1,5 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de actuación.

B. CLIMA CÁLIDO

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	h/d de 0,25 a 2,2 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	h/d de 0,25 a 2,2 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.
DESEABLE	h/d de 0,25 a 2,2 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	h/d de 0,25 a 2,2 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de actuación.

Justificación de la medida

La proporción de calle ideal o deseable se determina en función del tipo de clima y del emplazamiento geográfico, elementos determinantes para definir las necesidades de confort térmico en las cuatro estaciones del año. En temporadas frías, se debe obtener un asoleamiento máximo hacia las fachadas, y, por tanto, las calles donde la proporción h/d es más baja suelen ser más confortables en invierno. En cambio, en tiempos de calor conviene protegerse del sol directo reduciendo el nivel de asoleamiento para que las fachadas no se sobrecalienten. En cuanto a la ventilación natural, es importante siempre y en todos los climas. Dicho esto, una forma de preparar los edificios para que puedan alcanzar niveles satisfactorios de confort uniformemente a lo largo del año, es mediante edificios de alturas en proporción al espacio no construido entre ellos. Por ello, las proporciones extremas en este aspecto no son deseables porque aunque aumenten el confort en una estación, suelen ser perjudiciales en otros momentos del año.

La proporción de la calle es una variable ergonómica de la habitabilidad del espacio público. Por regla general y en función de los condicionantes climáticos, cuanto más equilibrada sea esta proporción, mayores serán los niveles de confort tanto en el interior de los edificios como en el exterior.

En resumen, para conseguir niveles suficientes de confort tanto en verano como en invierno, hay que procurar obtener calles de proporciones equilibradas según las prioridades de cada clima. Por ello, en los climas fríos, donde es prioritario el confort térmico en invierno, se aconsejan proporciones h/d de 0,5 a 1,2 porque protegen del viento y proporcionan suficiente luz natural. En climas cálidos, donde la prioridad es el confort térmico en verano, la proporción puede aumentar ligeramente; se consideran equilibradas las proporciones de h/d de 0,8 hasta 1,5 ya que las fachadas se siguen aprovechando de una ventilación natural en verano mientras se evita el sobrecalentamiento.

De forma complementaria y para evitar espacios viarios sobredimensionados (generalmente bulevares vacíos) el indicador de *Compacidad corregida* (EPH.02.03) permite regular y contener la profusión de grandes espacios libres.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis técnico de las dimensiones del espacio urbano edificado versus el espacio urbano no construido, es decir, el cálculo de la altura de las fachadas dividido por la distancia entre éstas, independientemente de que sea público o privado.

Se aconseja presentar un mapa con los resultados donde los tramos se expongan con colores distintos según sus índices de proporción de calle. Junto al mapa, se recomienda anexar una tabla con el porcentaje de calles del ámbito correspondiente a cada rango (%).

EPH	ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD
EPH.02	Habitabilidad del espacio público
EPH.02.11	Percepción visual del verde urbano

Objetivo

Incorporar el verde urbano en el trazado viario. La presencia de vegetación en la calle permite crear ambientes de sombra y paisajes de color y paisajes sonoros.

Definición del indicador

Proporción de volumen verde, por tramo de calle, respecto al campo visual del peatón.

Descripción

El indicador se refiere a la fracción del espacio de campo visual, en referencia al peatón, que ocupa la vegetación en la calle. Esta fracción se calcula a partir del volumen que representan los árboles en función de su tipología de tamaño. La unidad en la que se expresa es en porcentaje de volumen verde por tramo de calle. Este indicador permite detectar aquellos tramos de calle con dotación insuficiente de arbolado.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

El nivel de habitabilidad en un espacio urbano se relaciona con una serie de variables que, en mayor o menor medida, dependen de la presencia de vegetación en el interior de la ciudad. Una adecuada red verde contribuye a disminuir el impacto de la antropización, propia de los tejidos urbanos.

El arbolado urbano tiene un efecto mitigador en diversos sentidos: contribuye a la regulación del confort térmico, mejora el aspecto visual de las calles así como contribuye a la creación de espacios vitales y dinámicos.

Espacios verdes y biodiversidad

La incorporación de arbolado en los tejidos urbanos implica un aumento de la biodiversidad desde el punto de vista vegetal. Además, conlleva un aumento de la fauna asociada a estas especies arbóreas.

Para un adecuado funcionamiento de la red verde urbana, los distintos elementos que la componen (parques, jardines, arbolado viario, etc.) deben estar convenientemente conectados. El urbanismo ecológico implica la presencia de vegetación en distintos niveles de ordenación (cubiertas verdes, arbolado viario y sus copas, vegetación en superficie) y la interrelación entre estos. Una red urbana bien establecida es, a su vez, permeable con los espacios periurbanos.

La presencia de corredores verdes en el interior de la ciudad permite la conexión de las distintas áreas verdes, tanto dentro como fuera de la ciudad.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El verde urbano cumple con la función de mitigar el impacto de la intervención urbanística en los tejidos naturales. El arbolado urbano colabora con la absorción de parte del CO₂ ambiental, lo cual mitiga el efecto de isla de calor de los tejidos urbanos.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completación, remodelación y transformación de los usos	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[\sum \text{volumen de las copas de los árboles} / \text{volumen visual del tramo de calle}] \times 100$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volumen de las copas = $[4/3 \times \pi \times r^3]$ - Volumen verde = \sum volumen de las copas - Campo visual = $[\text{longitud del tramo} \times \text{ancho de calle} \times 8 \text{ de altura}]$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

La fórmula de cálculo se aplica a cada tramo de calle, por lo que el cálculo de este indicador implica contar con la información georreferenciada del arbolado viario. Además, se debe contar con la información de las especies a las cuales corresponde este arbolado. A cada especie se le asigna una categoría de arbolado (porte grande, mediano o pequeño) el que a su vez lleva asociado un volumen medio de copa.

- Arbolado de gran porte: árboles >15m altura independientemente de su copa; árboles con un diámetro de copa >6m y una altura >6m ($\pm 50\text{m}^3$ volumen).
- Arbolado de porte mediano: árboles de diámetro de copa igual o inferior a 6m y de hasta 15m de altura. ($\pm 28\text{m}^3$ volumen).
- Arbolado de porte pequeño: árboles de diámetro de copa igual o inferior a 4m y de hasta 6m de altura. ($\pm 7\text{m}^3$ volumen).

A modo de ejemplo, este es el número de árboles necesario para cumplir el objetivo mínimo en una calle de 100 metros de longitud:

CALLE 100 metros	Número de árboles necesarios para alcanzar el valor mínimo		
Ancho de calle: 20 m	Arbolado de gran porte	Arbolado de porte mediano	Arbolado de porte pequeño
Altura visual: 8 m	6	15	48

El establecimiento de arbolado de gran porte permite alcanzar el valor mínimo con un menor número de plantaciones. Sin embargo, en muchos casos, las características propias de la calle (aceras, cercanía de fachadas) hacen imposible el establecimiento de este arbolado. Dado este caso, cabe recurrir a arbolado de menores dimensiones.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de actuación.
DESEABLE	10% de volumen verde en más del 75% de los tramos de calle del ámbito de actuación.	10% de volumen verde en más del 75% de los tramos de calle del ámbito de actuación.

Justificación de la medida

La percepción del verde urbano se considera una variable de tipo psicológica, ya que además de su aspecto relacionado con la biodiversidad, presenta un innegable componente paisajístico que enriquece el paisaje urbano. Un 10% de volumen verde permite moderar los valores extremos de confort térmico, así como contribuye a convertir las calles en espacios visualmente más atractivos.

En este indicador no se hace referencia, pero va implícito el concepto que la implantación de vegetación en la ciudad debe realizarse bajo unos parámetros de mínima diversidad de especies, evitando de esta manera el establecimiento de especies en exceso predominantes en una misma ciudad.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los parámetros indicados será necesario aportar un mapa, con el resultado de volumen verde por tramo de calle, así como el porcentaje de longitud de calles del ámbito de actuación que cumple con los objetivos mínimos y deseables.

Criterios de ordenación

Planificar el arbolado (unidades y tipo de porte o especie) teniendo en cuenta criterios de volumen verde.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Configuración de la red
MVS.03.12	Modo de desplazamiento de la población

Objetivo

Reducir la dependencia del automóvil en los desplazamientos diarios de forma que se invierta el crecimiento del peso del automóvil en el reparto modal. Incrementar las oportunidades de los medios de transporte alternativos, es decir, del peatón, la bicicleta y el transporte colectivo en sus diversas variantes y con un nivel suficiente de ocupación, para que los ciudadanos puedan caminar, pedalear o utilizar el transporte colectivo en condiciones adecuadas de comodidad y seguridad.

Definición del indicador

Porcentaje de desplazamientos en vehículo privado (coche, moto, furgoneta, camión) en un día medio laborable.

Descripción

La apuesta por una movilidad sostenible basada en el uso de medios de transporte alternativos al vehículo privado se refleja en este indicador de reparto del modo de desplazamiento de la población. Se consideran medios de transporte alternativos o sostenibles aquellos que en comparación con el automóvil suponen un menor impacto ambiental, una reducción de los conflictos sociales, y un menor consumo de recursos.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

Una reducción del uso del vehículo privado (automóvil) permite liberar espacio público para destinarlo al uso múltiple para todos los ciudadanos. Esta misma reducción significa una mejora de la habitabilidad del espacio público y de la calidad de vida de los ciudadanos, puesto que los niveles de ruido y contaminación atmosférica, entre otros, disminuyen sustancialmente.

Transporte alternativo

Apostar por una disminución del uso del vehículo privado implica fomentar la democratización de la movilidad aumentando la eficacia de los modos de transporte más económicos y al alcance de todos los grupos de edad: transporte público, bicicleta y a pie. Este último modo se potencia a la vez que se restringe la ocupación del espacio público por parte del coche, y los tres modos en conjunto suponen fomentar patrones de desplazamiento más sostenibles.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El objetivo de reducir las emisiones de agentes contaminantes a la atmosfera, principalmente las emisiones de CO₂, no se puede alcanzar sin una reducción de los desplazamientos en vehículo privado a la vez que se potencian los sistemas de transporte más eficientes y menos contaminantes.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\frac{\text{(Número de viajes en automóvil en un día medio laborable)}}{\text{(Número total de viajes en día medio laborable)}} \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

El análisis del reparto modal requiere la realización de un estudio de movilidad: evaluación de la movilidad generada, simulación de tráfico y análisis de otras redes de movilidad.

Fase 1

La evaluación de la movilidad generada hace una estimación del número de viajes generados (y atraídos) por el nuevo desarrollo urbanístico en base a los usos del suelo. Una vez conocida la cantidad de viajes generados, mediante simuladores de tráfico, se estima la afectación que esta actuación tendría sobre el tráfico de la ciudad y, en particular, sobre los viales más próximos al desarrollo.

Se pueden realizar varios escenarios dependiendo de parámetros tales como el reparto modal (según utilización del vehículo privado y aumento de los modos a pie, bicicleta y transporte público), ocupación y distribución territorial:

- Escenario 1. Se hace la hipótesis que los parámetros de movilidad (reparto modal, ocupación, distribución territorial) de la actuación urbanística son similares a los actuales del ámbito de estudio/municipio.
- Escenario 2. Optimización de la demanda y mantenimiento de los sistemas técnicos convencionales. A nivel de movilidad, se hace la hipótesis de un cambio en el reparto modal: menor utilización del vehículo privado, aumento de los modos a pie, bicicleta y transporte público.
- Escenario 3: Optimización de la demanda e introducción de nuevos sistemas más eficientes y de nuevos criterios organizativos y de gestión. Se hace la hipótesis de una mayor ocupación del vehículo privado.

Para el cálculo de los viajes totales generados en la actuación urbanística, se pueden utilizar los parámetros determinados por el Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada (Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, nº 4723). En cuanto a datos de reparto modal, ocupación, distribución territorial, etc., deben consultarse las encuestas de movilidad cotidiana del ámbito o ciudad de análisis.

Fase 2

Una vez evaluada la movilidad generada del ámbito de estudio se procede a realizar simulaciones por ordenador para estimar la afectación que esta actuación tendría sobre el tráfico de la ciudad y, en particular, sobre los viales más próximos al desarrollo. La simulación requiere, aparte de la matriz de vehículos obtenida en el apartado anterior, de un grafo representativo de la zona de estudio.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	< 25% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)	< 25% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)
DESEABLE	< 15% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)	< 15% de viajes por habitante y día en vehículo privado (desplazamientos internos generados)

Justificación de la medida

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece como objetivo de la *política de movilidad sostenible*, el "fomentar los medios de transporte de menor coste social, económico, ambiental y energético, tanto para personas como para mercancías, así como el uso de los transportes público y colectivo y otros modos no motorizados" (...). "Los Planes de Movilidad Sostenible son un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles en el ámbito geográfico que corresponda, priorizando la reducción del transporte individual en beneficio de los sistemas colectivos y de otros modos no motorizados de transportes".

Según el Decreto 344/2006 del DOGC, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada (Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña, nº 4723), estos estudios son de obligada realización, como documento independiente, en los siguientes casos:

- Planes territoriales sectoriales relativos a equipamientos o servicios.
- Planeamiento urbanístico general y sus revisiones o modificaciones, que comporten nueva clasificación de suelo urbano o urbanizable.
- Planeamiento urbanístico derivado y sus modificaciones, que tengan por objetivo la implantación de nuevos usos o actividades.
- Actuaciones singulares.

La organización de las redes de movilidad, a partir de la definición de una nueva célula urbana de aproximadamente 400 metros de lado, conformando una supermanzana, se consigue una mayor eficiencia en el funcionamiento de dichas redes, potenciando los medios de transporte alternativos al vehículo privado, como la bicicleta y el transporte público.

El impacto de las supermanzanas en el ejemplo del distrito de Gracia (Barcelona) se ha traducido en una disminución del 26% de los vehículos circulando, un incremento del 10% de los desplazamientos a pie y un 30% de los desplazamientos en bicicleta. Con las supermanzanas las proporciones entre el espacio ocupado por el vehículo y por el resto de usos se invierten (el porcentaje de calzada se reduce hasta el 25% y el de acera aumenta hasta un 75%). Otras supermanzanas ya están aprobadas, diseñadas o en proceso de diseño en varias ciudades españolas, como Vitoria/Gasteiz (País Vasco), A Coruña y Ferrol (Galicia), Viladecans y El Prat (Cataluña).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio de evaluación de la movilidad generada del ámbito de actuación. Descripción de los escenarios analizados y del reparto modal considerado (movilidad interna de la actuación urbanística). Evaluar esta movilidad en función de los distintos usos del suelo y su edificabilidad.

Criterios de ordenación

- Planificación, de forma integrada, de los usos del suelo y del transporte con el objetivo de favorecer la accesibilidad y reducir la movilidad obligada y, en general, la demanda de transporte.
- Priorizar los tejidos compactos.
- Incluir en el sistema viario local el diseño de redes peatonales y de bicicletas, adecuadamente conectadas con los puntos de atracción y generación de viajes y con los espacios libres y equipamientos.
- Efectuar reservas de suelo para la creación de aparcamiento disuasorio, en espacios estratégicos respecto el transporte público.
- En actuaciones de rehabilitación: redimensionar el ancho de las calzadas destinadas al tránsito motorizado con el propósito de invertir las prioridades y fomentar otras modalidades de desplazamiento.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Configuración de la red
MVS.03.13	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil

Objetivo

Incrementar el número de viajes cotidianos realizados en medios de transporte alternativos al automóvil privado. Garantizar el acceso a pie o en vehículos de dos ruedas a la red de transporte público de la ciudad (paradas de autobús urbano y/o de metro o tranvía), especialmente en áreas habitadas y puntos de generación y atracción de viajes. El acceso a redes de movilidad pública se configura clave en la promoción de una movilidad racional, sostenible y democrática. Favorecer el uso de la bicicleta como vehículo de desplazamiento urbano mediante el diseño y construcción de una red que sea accesible en tiempo y distancia y segregada del resto de modos de transporte de superficie.

Definición del indicador

Porcentaje de población con cobertura simultánea a una o más paradas de transporte público y a la red ciclista.

Descripción

La proximidad a redes de transporte alternativo analiza el porcentaje de población con acceso simultáneo a las siguientes redes:

- Paradas de bus urbano
- Paradas de metro
- Paradas de tranvía
- Red ciclista.

Se considera que hay buena accesibilidad cuando se puede acceder, en menos de 5 minutos a pie, (7 para el tranvía) a una parada de transporte público y, en menos de 2 minutos, con bicicleta, a la red ciclista.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Transporte alternativo

Una buena accesibilidad a distintos medios de transporte alternativos al vehículo privado permite alcanzar la democratización de la movilidad, pues se trata de modos de transporte más económicos y al alcance de todos los grupos de edad. Así aumentan las posibilidades de moverse de toda la población, independientemente de su edad o nivel de renta. La capacidad de acceder a estos modos de transporte permite fomentar patrones de desplazamiento más sostenibles, de menor consumo energético, menos ruidosos, más seguros y adecuados para el calmado del tráfico y menos contaminantes.

Adaptación y mitigación del cambio climático

Potenciando la accesibilidad a sistemas de transporte más eficientes y respetuosos con el medio de lo que lo es el vehículo privado, se consigue reducir las emisiones de agentes contaminantes a la atmósfera, principalmente las emisiones de CO₂.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(población con cobertura simultánea a las redes de transporte alternativo consideradas / población total) x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% población

Consideraciones técnicas

Para cada medio de transporte se realiza un área de influencia según la distancia considerada y se analiza la población que tiene cobertura simultánea a las distintas redes de transporte. El radio de influencia para cada parada/estación de transporte público es de 300 metros (500 metros para paradas de tranvía). La velocidad a pie considerada es de 4km/h y la velocidad en bicicleta considerada es de 15km/h.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>80% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas ¹	>80% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas ¹
DESEABLE	100% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas ¹	100% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas ¹

¹ Si no existen en el ámbito de estudio y área de influencia las 4 redes consideradas (bus urbano, metro, tranvía y red ciclista), al menos, se deberá garantizar el acceso a paradas de bus urbano y red ciclista. En este caso, el objetivo mínimo se traduce en >80% de población con cobertura simultánea a paradas de bus y red ciclista. El deseable, 100% de población con cobertura simultánea a las dos redes.

Justificación de la medida

La proximidad a medios de transporte alternativos es un criterio básico para reducir el tráfico motorizado privado. La distancia considerada de acceso a estos medios - 300 metros- tiene una componente psicológica; menos de 5 minutos a pie es una distancia perfectamente asumible para acceder a ellos. Por otro lado, la reorganización de las redes de movilidad con supermanzanas, donde el transporte público de superficie recorre por las vías básicas, implica, en una supermanzana tipo de 400 x 400 metros de lado, que desde el punto central de esta, la distancia máxima de acceso a la vía básica sea de 300 metros.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

La propuesta de ordenación deberá ir acompañada del trazado de red ciclista y de la localización de paradas de bus urbano y de otras redes, si las hay. Se efectuará un análisis gráfico de la población que tiene cobertura simultánea a estas redes.

Criterios de ordenación

- Planificación, de forma integrada, de los usos del suelo y del transporte con el objetivo de favorecer la accesibilidad y reducir la movilidad obligada y, en general, la demanda de transporte.
- Se recomienda la construcción de una red de transporte público exclusiva para bus y bicicleta, segregada del resto de modos de transporte.
- Incluir en el sistema viario local el diseño de redes peatonales y de bicicletas, adecuadamente conectadas con los puntos de atracción y generación de viajes y con los espacios libres y equipamientos.
- Efectuar reservas de suelo para la creación de aparcamiento disuasorio, en espacios estratégicos respecto el transporte público.
- En actuaciones de rehabilitación: redimensionar el ancho de las calzadas destinadas al tránsito motorizado con el propósito de invertir las prioridades y fomentar otras modalidades de desplazamiento.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Funcionalidad
MVS.03.14	Espacio viario peatonal

Objetivo

Recuperar la urbanidad del espacio público, liberándolo de su función imperante al servicio del coche, para convertirlo en espacio de convivencia, de ocio, de ejercicio, de intercambio y otros usos.

Definición del indicador

Porcentaje de superficie viaria destinada al tránsito peatonal, con acceso restringido al vehículo de paso, en relación al viario total.

Descripción

Este indicador expresa una de las variables que definen la calidad del espacio público. Con un porcentaje suficiente del viario público destinado al peatón se puede configurar una red peatonal sin fricciones con el vehículo de paso. Se contabiliza como viario público para patones las calles peatonales, ramblas, paseos, bulevares y aceras. Se contabiliza como viario público vehicular calzadas, aparcamientos y divisores de tráfico.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

Un porcentaje suficiente de espacio público destinado al peatón significa que éste ha sido liberado del vehículo motorizado para convertirlo en un espacio de uso múltiple para todos los ciudadanos, sin fricciones. Se recupera la convivencialidad del espacio público como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme, fomentando a la vez el intercambio y el contacto entre portadores de información en el espacio público.

Habitabilidad del espacio público

La mejora de la habitabilidad del espacio público viene definida por unas condiciones adecuadas de confort, accesibilidad, salud y seguridad. Los niveles de ruido, contaminación atmosférica, accidentalidad, etc., se ven reducidos, con lo que aumenta el grado de satisfacción de los ciudadanos con el entorno más inmediato, una de las variables de las que depende el bienestar personal de los ciudadanos.

Un espacio público de calidad permitirá hacer ciudad y no urbanización, pues es el lugar donde toma sentido la vida ciudadana, en él se fomentan distintos espacios multifuncionales, y se crean espacios vitales, dinámicos, y seguros.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left[\frac{\text{superficie viaria destinada al peatón}}{\text{superficie viaria total}} \right] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para determinar el espacio viario destinado al peatón para el conjunto de la actuación urbanística, se clasifica el viario en las siguientes tipologías:

- Espacios ligados al tránsito peatonal:
 - Calles peatonales
 - Ramblas
 - Bulevares
 - Paseos
 - Aceras
- Espacios ligados al tránsito vehicular:
 - Calzadas
 - Divisores de tránsito
 - Aparcamiento en superficie

El espacio viario destinado al peatón, de acceso restringido al vehículo de paso, no supone una restricción de paso para los vehículos de residentes, carga y descarga, emergencias o taxis.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	> 60% de viario público para el peatón (superficie viaria con acceso restringido al vehículo de paso).	>75% de viario público para el peatón (superficie viaria con acceso restringido al vehículo de paso).
DESEABLE	> 75% de viario público para el peatón (superficie viaria con acceso restringido al vehículo de paso).	>75% de viario público para el peatón (superficie viaria con acceso restringido al vehículo de paso).

Justificación de la medida

En actuaciones de rehabilitación, la implantación de supermanzanas permite que las proporciones entre el espacio ocupado por el vehículo y por el resto de usos se inviertan. El estudio de diseño en distintos tejidos urbanos permite corroborar que el porcentaje de calzada se reduce hasta el 25% y el de acera y otros usos aumenta hasta un 75%, llegando incluso, en algunos tejidos, hasta un 92% de viario de tránsito peatonal (supermanzana del Distrito de Gracia de Barcelona).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

La propuesta de ordenación deberá ir acompañada de un mapa donde figure la movilidad rodada (viario básico) y el viario peatonal (incluso acerado) con sus respectivos porcentajes en relación al viario total.

Criterios de ordenación y reglamentación

- Restringir la superficie viaria destinada a la movilidad en transporte privado (viario de distribución y viario estructurante) en un 25% en relación al viario total.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Servicios e infraestructuras
MVS.03.15	Aparcamiento para bicicletas

Objetivo

Favorecer una buena infraestructura de aparcamientos para la bicicleta y garantizar unos criterios de accesibilidad para el uso de esta alternativa de transporte de manera habitual.

Definición del condicionante

Dotación de plazas, por actividad y uso, para aparcamiento de bicicletas fuera de calzada (en la propia edificación).

Descripción

La reserva de espacio se determina en función de los distintos usos del suelo y su edificabilidad de la actuación urbanística.

La falta de espacios adecuados para la bicicleta es uno de los factores que frenan su uso y crean una situación caótica en la ciudad. Por ello, es requisito indispensable dotar a los edificios de viviendas, a los equipamientos y a los edificios de uso terciario y comercial, de una reserva de aparcamientos protegidos de la intemperie y del riesgo de robo.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Transporte alternativo

La bicicleta es un vehículo práctico que proporciona un alto grado de autonomía y movilidad. La bicicleta es saludable, fácil de aparcar, económica, silenciosa, ocupa poco espacio y es combinable con otros modos de transporte, facilita un contacto estrecho con la ciudad y, además, no contamina. Es, tras la movilidad a pie, el modo de desplazamiento más integrador y, sin duda, el modo de transporte urbano energéticamente más eficiente.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El acceso cómodo a los aparcamientos para bicicletas facilita el uso de éstas como medio de transporte, lo que significa reducir los desplazamientos en vehículo privado, con el consecuente beneficio para las estrategias de mitigación del cambio climático.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completación, remodelación y transformación de los usos	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	-
UNIDAD DE CÁLCULO	-

Consideraciones técnicas

Reservas mínimas de aparcamiento para bicicletas, situados fuera de la vía pública, en función de las actividades y usos del suelo. Plazas mínimas:

Uso	Plazas
Uso vivienda	Máximo 2 plazas/vivienda o 2 plazas/100m ² techo o fracción
Uso comercial	1 plaza/100m ² techo o fracción
Uso oficinas	1 plaza/100m ² techo o fracción
Uso industrial	1 plaza/100m ² techo o fracción
Equipamientos docentes	5 plazas/100m ² techo o fracción
Equipamientos deportivos, culturales y recreativos	5 plazas/100 plazas de aforo del equipamiento
Otros equipamientos públicos	1 plaza/100m ² techo o fracción
Zonas verdes	1 plaza/100m ² suelo

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	Cumplimiento de las reservas especificadas en las consideraciones técnicas (en la propia edificación)	
DESEABLE		

Justificación de la medida

El Decreto 344/2003 de 19 de setiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada (Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, nº 4723), en el anexo 2, establece las reservas de aparcamiento de bicicletas especificadas en las consideraciones técnicas.

El *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, anexo II, "Potenciar los medios de transporte no motorizados", propone disponer de aparcamientos para bicicletas a partir de un estándar consolidado a través de la legislación urbanística española, como ocurre con las reservas de plazas de aparcamiento para vehículos privados.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa con el número y superficie de plazas reservadas por parcela/manzana, según actividad y uso del suelo.

Criterios de ordenación

- Incorporar en el planeamiento de desarrollo la obligatoriedad de incorporar una dotación mínima de plazas de aparcamiento para bicicletas, fuera de la vía pública.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Servicios e infraestructuras
MVS.03.16	Aparcamiento para automóviles fuera de calzada

Objetivo

Alcanzar una mayor planificación y control del aparcamiento en el espacio público para liberar y recuperar este espacio para el peatón, sin obstáculos ni fricciones. Localizar las plazas de aparcamiento para vehículos automóviles fuera de calzada y establecer una dotación máxima de plazas para conseguir un reparto modal modélico. Se recomienda que el aparcamiento se organice en edificios técnicos en planta y que no esté anexo a la propia vivienda.

Definición del condicionante

(1) Dotación de plazas por uso y (2) Porcentaje de plazas de aparcamiento de vehículos automóviles localizadas fuera de la calzada.

Descripción

Se establecen dos condicionantes para ordenar la reserva de espacio de aparcamiento para vehículos automóviles. En primer lugar, se analiza la dotación de plazas de la propuesta de ordenación según uso y en segundo lugar, se evalúa qué porcentaje de plazas están localizadas fuera de calzada, es decir, fuera del espacio público.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

La retirada de los vehículos privados estacionados en el espacio público permite liberar a éste para convertirlo en espacio público de uso múltiple para todos los ciudadanos, sin fricciones. Se recupera la convivencialidad del espacio público como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme.

Transporte alternativo

Se potencia la movilidad a pie a la vez que se restringe la ocupación del espacio público por parte del coche. Estas actuaciones tienen consecuencias muy positivas sobre el espacio público: la movilidad a pie es la que más fomenta las relaciones humanas, la que da más vida a la calle y la que practican todos los ciudadanos.

Habitabilidad del espacio público

La retirada de los vehículos privados estacionados en el espacio público contribuye a conseguir la máxima habitabilidad en este espacio, fomenta la creación de espacios multifuncionales, de espacios vitales y dinámicos, y de espacios seguros.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
		Compleción, remodelación y transformación de los usos
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(1) Dotación de plazas por vivienda: (N° plazas proyectadas (uso residencial)/N° viviendas) (2) Dotación de plazas fuera de calzada: (N° plazas de aparcamiento fuera de calzada / N° total de plazas proyectadas fuera y dentro de calzada) x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	(1) N° plazas/vivienda (2) %

Consideraciones técnicas

La planificación de la movilidad exige como objetivo primordial garantizar la accesibilidad de las personas a los diferentes servicios de la ciudad con una necesaria reducción de la participación del coche en el reparto modal.

Ante este objetivo se propone reservar espacio en edificios técnicos y de aparcamientos (vinculados a las vías básicas) para plazas de aparcamiento de vehículos en función de las actividades y usos del suelo de la actuación urbanística. El aparcamiento se entiende como un servicio urbano al servicio del barrio/área de actuación y no como un servicio adscrito a la propia vivienda.

La dotación del número de plazas viene definida por las normas urbanísticas del propio municipio pero se recomienda, en cualquier caso, que sea inferior a 1 plaza por vivienda y a 1 plaza/500m²c de oficinas, despachos y similares.

La reserva de espacio en edificios técnicos permite la reconversión de usos en escenarios futuros. Por el contrario, cuando la reserva se realiza en parcelas residenciales, en planta baja o en planta soterrada, la reconversión hacia otros usos es prácticamente inviable.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	> 80% plazas de aparcamiento de vehículos fuera de calzada y ≤1plaza/vivienda	> 80% plazas de aparcamiento de vehículos fuera de calzada y ≤1plaza/vivienda
DESEABLE	> 90% plazas de aparcamiento de vehículos fuera de calzada y ≤1plaza/vivienda	> 90% plazas de aparcamiento de vehículos fuera de calzada y ≤1plaza/vivienda

Justificación de la medida

En la planificación de la movilidad se está haciendo cada vez más patente la necesidad de combinar tanto estrategias de incentivo de los modos más sostenibles (pie, bicicleta y transporte colectivo) como de disuasión del uso del vehículo privado para conseguir un cambio modal en detrimento del coche. La combinación de estrategias de estímulo y disuasión es un requisito indispensable para conseguir una movilidad más sostenible.

La localización del aparcamiento no anexo en la propia vivienda sino en edificios técnicos y de aparcamientos, y a una distancia equiparable del acceso al transporte público (menos 300 metros) es una medida de disuasión muy efectiva.

Sin embargo, los parámetros propuestos como medida de evaluación pueden resultar incompatibles con el cumplimiento de la legislación vigente, pues es habitual que la legislación urbanística o las ordenanzas municipales operen justo en sentido contrario, obligando a sobredimensionar las reservas de plazas de aparcamiento (llegando incluso a establecer reservas de 2 plazas por vivienda), lo que evidentemente resulta contradictorio con los criterios de movilidad sostenible.

El artículo 7 del Anexo al Reglamento de Planeamiento Urbanístico para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana aprobado por Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, "Reservas de suelo para dotaciones en planes parciales" cita que "Sólo se admitirá en situación al aire libre, aneja a la red viaria, un máximo del 50% del número total de plazas de aparcamiento previstas en el Plan Parcial. En suelos residenciales este 50% se referirá al número de plazas correspondientes a viviendas.

En referencia al parámetro citado anteriormente, el indicador propone un máximo del 10%; se entiende que un 10% de las plazas se puede localizar en las vías básicas (en calzada), como aparcamiento rotatorio, siempre que su presencia no sea un obstáculo para otros medios de transporte, como el autobús o la bicicleta.

El *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, anexo II, "Reducir el tráfico motorizado, potenciando el transporte público", propone plantear una horquilla entre mínimos y máximos para limitar las plazas de aparcamiento para vehículos privados.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de ordenación de las plazas de aparcamiento para vehículos automóviles en calzada y fuera de calzada, estableciendo la dotación y reservas por usos. Señalar los aparcamientos públicos previstos fuera de la calzada, en caso de existir.

Criterios de ordenación

- Reservar espacio en edificios técnicos y de aparcamientos (vinculados a las vías básicas) para plazas de aparcamiento de vehículos en función de las actividades y usos del suelo.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Servicios e infraestructuras
MVS.03.17	Plataformas logísticas de distribución

Objetivo

Garantizar una reserva de espacio para las operaciones de carga y descarga en centros de distribución urbana fuera del viario (plataformas logísticas) con el objeto de liberar espacio público y reducir las fricciones con el flujo vehicular. El dimensionado del centro de distribución de mercancías puede variar en función del número y tipo de actividades.

Definición del condicionante

Reserva de espacio, fuera de calzada, para la distribución de mercancías en plataformas logística.

Descripción

Las actividades económicas en planta baja son generadoras de operaciones de carga y descarga. Estas operaciones generan conflictos con el tráfico e interfieren con los peatones con respecto al uso del espacio público. Para paliar este impacto, las operaciones de carga y descarga se pueden llevar a cabo en instalaciones ubicadas fuera de la calzada y destinadas a este propósito: los centros de distribución urbana (CDU).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

El traslado de las operaciones de carga y descarga a un espacio fuera de la calzada permite liberar al espacio público para convertirlo en espacio de uso múltiple para todos los ciudadanos, sin fricciones. Se recupera la convivencialidad del espacio público como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme, y se fomenta el intercambio y el contacto entre portadores de información.

Habitabilidad del espacio público

Llevando a cabo las operaciones de carga y descarga en los CDU correspondientes se contribuye a conseguir la máxima habitabilidad en este espacio, fomenta la creación de espacios multifuncionales, de espacios vitales y dinámicos, y de espacios seguros.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completión, remodelación y transformación de los usos	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	-
UNIDAD DE CÁLCULO	-

Consideraciones técnicas

Las plataformas logísticas o CDU concentran los movimientos de carga y descarga de transportistas y son el punto de distribución para los comercios y oficinas en los tejidos urbanos. Esta distribución se puede realizar mediante vehículos eléctricos y/o bicicletas, reduciendo el ruido y las emisiones de gases contaminantes. Las plataformas logísticas se caracterizan por concentrar el tráfico de vehículos de distribución urbana en puntos estratégicos de la red básica, posibilitando una ruptura de carga del transporte de mercancías para luego realizar una distribución capilar de corta distancia.

La tipología de actividades económicas determina la cantidad de operaciones de carga y descarga que se realizan en un periodo de tiempo determinado. Estas operaciones, a su vez, determinan las dimensiones que deben tener los CDU para poderlos contener. La medida de las plataformas se define en función de la masa crítica de actividad para asegurar su rentabilidad, es decir, se dimensiona a partir de la densidad de actividades proyectada. Estos espacios se pueden ubicar en espacios pequeños, en edificios técnicos, y otorgan libertad para distribuir en horario nocturno sin interrumpir el funcionamiento del espacio público durante el día.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	Consideración o no, de una reserva de espacio para la distribución de mercancías. El dimensionado estará sujeto a la superficie de la actuación urbanística y edificabilidad terciaria/comercial.	
DESEABLE		

Justificación de la medida

El Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español; anexo II, "Reducir distancias", propone establecer plataformas logísticas de distribución en cada barrio introduciendo la idea en el planeamiento urbanístico sostenible.

El Manual para la redacción del planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad, País Vasco 2005, incluido en el anexo III de la misma publicación, establece en el capítulo de "movilidad sostenible" la necesidad de planificar áreas para la logística y la distribución de mercancías.

La Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible, IDEA, 2006, incluido en el mismo anexo III, determina, entre otras medidas para la mejora de la movilidad de mercancías, la creación de centros de transporte o distribución urbana.

El Modelo de pacto local para la movilidad sostenible, Red de ciudades y pueblos hacia la sostenibilidad, 2001, incluido en el mismo anexo III, propugna una distribución de mercancías ágil, ordenada, con un mínimo impacto sobre el sistema de movilidad de la ciudad, y garante del pleno desarrollo de las actividades económicas de la ciudad. El CDU permite cumplir con estos objetivos.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de situación de la plataforma logística, dimensionado y determinación del área de influencia (en la actuación urbanística y/o tejidos adyacentes). En el supuesto de no proyectarse suficiente masa crítica de actividad para la localización de un CDU, justificar.

Criterios de ordenación

Proyectar las plataformas logísticas en las vías básicas.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Servicios e infraestructuras
MVS.03.18	Reserva de espacio para galerías de servicios

Objetivo

Ordenar las redes de servicios urbanos mediante galerías técnicas de servicios y redes troncales de distribución. Incorporar las galerías de servicios en los planes de infraestructuras de ordenación urbana.

Optimizar las reservas de espacio en el subsuelo como contenedor de infraestructuras urbanas. Las galerías de servicios suponen una racionalización del uso del subsuelo, permiten un mayor control de sus infraestructuras y evitan, en buena medida, interferencias entre servicios de diferentes compañías.

Definición del condicionante

Reserva de espacio para galerías de servicios y redes troncales de distribución.

Descripción

Las galerías de servicios son corredores subterráneos destinados a alojar las conducciones de los suministros públicos. Se permite el acceso en la totalidad de su recorrido o en determinados puntos de acceso para hacer las operaciones de instalación, conservación, mantenimiento y reparación de las conducciones situadas en su interior.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

La ordenación de los servicios urbanos mediante galerías de servicios contribuye a una menor afectación de la superficie (espacio público) en las tareas de renovación o mantenimiento.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	-
UNIDAD DE CÁLCULO	-

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO DESEABLE	Reserva de espacio para galerías de servicios y redes troncales de distribución	

Justificación de la medida

Las ciudades complejas requieren una mayor eficiencia tecnológica de las redes y servicios que han de servir a las actividades densas en conocimiento, una mejor adecuación de la infraestructura urbana con criterios de sostenibilidad y una mayor autonomía de gestión de los servicios urbanos.

Las galerías de servicios son corredores subterráneos destinados a alojar las conducciones de los suministros públicos. Se permite el acceso en la totalidad de su recorrido para hacer las operaciones de instalación, conservación, mantenimiento y reparación de las conducciones situadas en su interior. Igualmente, se pueden disponer de galerías visitables especializadas para alta tensión. Otra modalidad para la instalación de servicios son las galerías no visitables o cajones de servicios. Se trata de recintos o corredores cubiertos con losas y accesibles desde el exterior que permiten la instalación en su interior de conducciones y servicios de las diferentes empresas concesionarias.

La rentabilidad económica de las galerías de servicios cada vez es mayor ya que permiten un mantenimiento preventivo, mucho menos costoso que las instalaciones tradicionales, a pesar de que tengan unos costes iniciales mayores.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Plano con esquema general de la red troncal de distribución (plano del subsuelo): ejes principales de las tubulares, galerías de cruce, galerías de transporte, servicios técnicos.

Criterios de ordenación

Garantizar que los procesos de rehabilitación y nuevos desarrollos van acompañados de la construcción o renovación de la infraestructura urbana como medida para la creación de un modelo de infraestructuras de ciudad más racional, eficiente y con criterios de sostenibilidad.

CJU	COMPLEJIDAD URBANA
CJU.04	Diversidad de usos
CJU.04.19	Diversidad urbana

Objetivo

Aumentar la información organizada de la ciudad. Incrementar las probabilidades de contacto, regulación, intercambio y comunicación entre los diferentes agentes del sistema urbano: portadores de información. Potenciar una estrategia urbana basada en el conocimiento y la información y no en el consumo masivo de recursos.

Definición del indicador

Bits de información por individuo (grado de información organizada) en un área determinada.

Descripción

El índice de diversidad urbana forma parte de la teoría de la información y calcula la cantidad de información que tiene un mensaje. Es un indicador que muestra el nivel de información organizada de un sistema urbano.

El índice de diversidad urbana, para un área determinada, será mayor cuantas más actividades, equipamientos, asociaciones e instituciones estén presentes y más diferenciadas sean entre ellas. Permite identificar la diversidad y mixticidad de usos y funciones urbanas, el grado de centralidad y, en algunos casos, de madurez de un territorio y los lugares con mayor concentración de actividad y, por tanto, de generación de un mayor número de desplazamientos, entre otras funciones.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El equilibrio entre el espacio residencial y la actividad influye en la autocontención de la movilidad; Si se dan las características físicas para que un tejido residencial pueda contener suficiente actividad, hay más posibilidades que la movilidad obligada por cuestiones de trabajo se reduzca: el ciudadano puede localizar en un mismo ámbito su residencia y su lugar de trabajo.

Masa crítica de población y actividad

La reserva de espacio para actividad genera espacios dinámicos y seguros. La convivencia entre residencia, oficinas y tiendas también mitiga los contrastes de concurrencia entre la noche y el día y entre los días laborables y los días festivos, favoreciendo así, una ocupación del espacio público durante las 24 horas del día. Para conseguir proximidad trabajo-residencia, se requiere que la actividad económica se integre en los barrios residenciales y que se prevean espacios que puedan acoger actividades con formatos y tipologías diversas (oficinas, pequeños negocios familiares, etc.).

Transporte alternativo

Las estructuras urbanas densas y heterogéneas de portadores de información mitigan la necesidad de movilidad forzada, creando patrones de proximidad entre vivienda-trabajo, vivienda-ocio o vivienda-servicios.

Habitabilidad del espacio público

La disposición de usos no residenciales en planta baja favorece la ocupación de la calle, estructura la calle como conector de actividades y como espacio de estancia y de convivencia, fomentando los vínculos sociales y comerciales.

Complejidad urbana

El aumento de la información organizada en un sistema urbano implica la presencia de diferentes portadores de información (actividades, asociaciones, instituciones) que establezcan relaciones múltiples y variadas entre ellos. En los sistemas urbanos esta calidad se traduce en contacto e intercambio, al igual que sucede en los sistemas naturales.

Mezcla social

La diversidad de actividades favorece el contacto entre grupos de personas; da idea de quien ocupa el espacio público y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completación, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Estimación de la diversidad urbana ¹
UNIDAD DE CÁLCULO	Bits de información

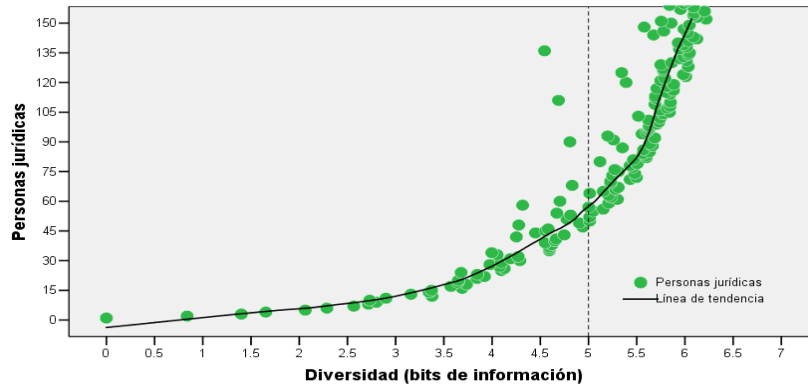
¹Sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros.

Consideraciones técnicas

El número y diversidad de personas jurídicas en el planeamiento de desarrollo se estima a partir de la reserva de superficie construida no residencial y de la dotación de equipamientos. El potencial se calcula siguiendo los siguientes criterios:

- La distribución de la planta destinada a usos comerciales/terciario se divide en superficies útiles a partir de 50m² y hasta un máximo de 500m². El aprovechamiento útil de la planta puede considerarse del 85% (para restar núcleos de comunicación, instalaciones y pasillos).
 - *Resultado:* nº locales por parcela
- En un escenario tipo, la distribución de actividades en función de la superficie construida no residencial puede ser la siguiente: locales de 50m² (10%), locales de 80m² (40%), locales de 125m² (40%) y locales de 200m² (10% restante). En la reserva de suelo para equipamientos se puede estimar la proyección de una actividad por cada 1.000m² de suelo.
 - *Resultado:* nº personas jurídicas/actividades por parcela
- Se crea una malla de referencia de 200 x 200 metros de lado que cubra todo el ámbito de actuación. A continuación se suma el nº de personas jurídicas resultantes y contenidas en cada celda de la malla.
 - *Resultado:* nº personas jurídicas/actividades por malla
- Antes de asignar a cada celda el índice de diversidad estimado (bits de información) es necesario realizar el cálculo del índice de diversidad para un tejido urbano ya consolidado de similares características o para todo el ámbito urbano. Ver procedimiento de cálculo en el indicador CTX.02.17.
 - *Resultado:* nº personas jurídicas y bits de información por malla

- A partir del resultado anterior se establece una correlación entre el nº de personas jurídicas total por malla y el índice de diversidad (bits de información) resultante. El análisis del índice de diversidad para distintas ciudades españolas (Vitoria-Gasteiz, Barcelona, San Sebastián, A Coruña, Lugo, Sevilla, etc.) muestra que para alcanzar, en una malla de referencia de 200 x 200 metros, un promedio de 5 bits de información, se requiere la presencia de un promedio de 60 actividades. *Resultado (coeficiente correlación Pearson: 0,75):*



- Asignar a cada celda del ámbito de estudio los bits de información resultantes del análisis del punto anterior.
 - *Resultado:* bits de información por malla de 200 x 200 metros

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>5 bits de información en más del 50% de la superficie de la actuación urbanística	>4,5 bits de información en más del 50% de la superficie de la actuación urbanística
DESEABLE	>5 bits de información en más del 80% de la superficie de la actuación urbanística	>5 bits de información en más del 50% de la superficie de la actuación urbanística

Justificación de la medida

Valores por encima de 5 bits de información muestran tejidos con una buena mezcla de usos y funciones urbanas, espacios dinámicos y con mayor presencia de actividades diversas. El estudio de tejidos urbanos en distintas ciudades españolas (Barcelona, Vitoria-Gasteiz, Sevilla, Lugo, A Coruña, San Sebastián) pone de manifiesto que un porcentaje de superficie construida no residencial por debajo del 20%, se corresponde con tejidos medios y residenciales con poca capacidad de crear tejidos urbanos complejos. La siguiente tabla muestra la caracterización de los tejidos según masa crítica de población y actividad.

Tejido urbano	Masa crítica de población	Masa crítica de actividad	Cobertura de la demanda de empleo
TEJIDO CENTRAL <i>Complejidad media: >5 bits</i>	>100 viviendas/ha	>20% superficie construida no residencial >30 actividades/ha	>50% de la demanda (población activa del sector)
TEJIDO MEDIO <i>Complejidad media: 4-5 bits</i>	60-100 viviendas/ha	10-15% superficie construida no residencial 20-30 actividades/ha	Entre 20 y 50% de la demanda (población activa del sector).
TEJIDO RESIDENCIAL <i>Complejidad media: <4 bits</i>	<60 viviendas/ha	<10% superficie construida no residencial <10 actividades/ha	<20% de la demanda (población activa del sector)

En tejidos residenciales de menos de 4 bits de información por individuo, las actividades presentes son de primera necesidad, orientadas a satisfacer las necesidades cotidianas y actividades relacionadas con la hostelería. En tejidos complejos y compactos, la diversidad de actividades es mayor.



Portadores de información en un tejido disperso



Portadores de información en un tejido compacto

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Será necesario presentar un mapa temático, según rangos de diversidad urbana, en una malla de referencia de 200 x 200 metros. Incluir el porcentaje de superficie de la actuación urbanística que cumple con el objetivo mínimo y deseable.

Criterios de ordenación

- Prohibir la construcción de nuevos centros comerciales y de ocio (grandes superficies) en actuaciones urbanas cuyo uso principal sea el residencial.
- Evitar la concentración de espacios de terciario exclusivo. Repartir la superficie construida no residencial de forma homogénea en el ámbito de la actuación urbanística:
 - El porcentaje de suelo (m²s) lucrativo no residencial (terciario exclusivo) no debería ser superior al 20% en relación a la superficie total de suelo lucrativo.
 - El porcentaje de parcelas/manzanas con uso principal residencial y edificabilidad comercial/terciario en planta baja debería ser superior al 80%.
- Fomentar la inserción de actividades de formatos y tipologías diversas en el tejido residencial (oficinas, talleres, pequeños negocios familiares, etc.) Se recomienda, en una etapa posterior al planeamiento, que la división de la planta destinada a locales comerciales y oficinas, comprenda superficies útiles a partir de 50m² y hasta un máximo de 200m². Aplicar esta medida para un mínimo del 80% de los locales ubicados en edificios con uso principal residencial.
- Fomentar las actividades en el espacio público: creación de espacios comunitarios en patios interiores de manzana o cubiertas accesibles en los equipamientos públicos. El espacio público es por definición el lugar de la actividad común; de intercambio de información y de la expresión de las voluntades colectivas.

CJU	COMPLEJIDAD URBANA
CJU.04	Diversidad
CJU.04.20	Equilibrio entre actividad y residencia

Objetivo

Conseguir una ciudad compleja, no especializada, en la que se mezclen las diferentes funciones y usos urbanos compatibles. Generar patrones de proximidad trabajo-residencia para mejorar la autocontención de la movilidad y la satisfacción de las necesidades cotidianas por parte de la población residente.

Definición del indicador

Superficie construida no residencial en relación a la superficie construida total.

Descripción

La superficie construida no residencial es la suma de la superficie de los usos comercial, terciario y productivo.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El equilibrio entre el espacio residencial y la actividad influye en la autocontención de la movilidad; Si se dan las características físicas para que un tejido residencial pueda contener suficiente actividad, hay más posibilidades que la movilidad obligada por cuestiones de trabajo se reduzca: el ciudadano puede localizar en un mismo ámbito su residencia y su lugar de trabajo.

Masa crítica de población y actividad

La reserva de espacio para actividad genera espacios dinámicos y seguros. La convivencia entre residencia, oficinas y tiendas también mitiga los contrastes de concurrencia entre la noche y el día y entre los días laborables y los días festivos, favoreciendo así, una ocupación del espacio público durante las 24 horas del día. Para conseguir proximidad trabajo-residencia, se requiere que la actividad económica se integre en los barrios residenciales y que se prevean espacios que puedan acoger actividades con formatos y tipologías diversas (oficinas, pequeños negocios familiares, etc.).

Transporte alternativo

Los sectores monofuncionales, tanto residenciales como de actividad (grandes superficies comerciales), generan un alto número de desplazamientos en vehículo motorizado. Los sectores con un buen equilibrio de usos, no obligan a coger el coche para las compras cotidianas, los desplazamientos se realizan a pie o bicicleta.

Habitabilidad del espacio público

La disposición de usos no residenciales en planta baja favorece la ocupación de la calle, estructura la calle como conector de actividades y como espacio de estancia y de convivencia, fomentando los vínculos sociales y comerciales.

Complejidad urbana

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

Mezcla social

La diversidad de actividades favorece el contacto entre grupos de personas; da idea de quien ocupa el espacio público y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos <input checked="" type="checkbox"/>	Nuevo desarrollo <input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Superficie construida de uso comercial, terciario y productivo (m ² c)/ Superficie construida total(m ² c)]
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>20%	>20%
DESEABLE	>20%	>20%

Justificación de la medida

El porcentaje de superficie construida de uso terciario/productivo sobre el total de superficie construida mantiene una relación lineal con el número de actividades que se podrán implantar en el futuro, y por consiguiente, el grado organización urbana (diversidad de personas jurídicas) de la actuación urbanística.

El estudio de tejidos urbanos en distintas ciudades españolas (Barcelona, Vitoria-Gasteiz, Sevilla, Lugo, A Coruña, San Sebastián) pone de manifiesto que un porcentaje de superficie construida no residencial por debajo del 20%, se corresponde con tejidos medios y residenciales con poca capacidad de crear tejidos urbanos complejos. La siguiente tabla muestra la caracterización de los tejidos según masa crítica de población y actividad.

Tejido urbano	Masa crítica de población	Masa crítica de actividad	Cobertura de la demanda de empleo
TEJIDO CENTRAL <i>Complejidad media: >5 bits</i>	>100 viviendas/ha	>20% superficie construida no residencial >30 actividades/ha	>50% de la demanda (población activa del sector)
TEJIDO MEDIO <i>Complejidad media: 4-5 bits</i>	60-100 viviendas/ha	10-15% superficie construida no residencial 20-30 actividades/ha	Entre 20 y 50% de la demanda (población activa del sector).
TEJIDO RESIDENCIAL <i>Complejidad media: <4 bits</i>	<60 viviendas/ha	<10% superficie construida no residencial <10 actividades/ha	<20% de la demanda (población activa del sector)

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Será necesario presentar un mapa con el porcentaje de superficie construida no residencial por manzana y para el conjunto de la actuación urbanística.

Criterios de ordenación

- Prohibir la construcción de nuevos centros comerciales y de ocio (grandes superficies) en actuaciones urbanas cuyo uso principal sea el residencial.
- Evitar la concentración de espacios de terciario exclusivo. Repartir la superficie construida no residencial de forma homogénea en el ámbito de la actuación urbanística:
 - El porcentaje de suelo (m²s) lucrativo no residencial (terciario exclusivo) no debería ser superior al 20% en relación a la superficie total de suelo lucrativo.
 - El porcentaje de parcelas/manzanas con uso principal residencial y edificabilidad comercial/terciario en planta baja debería ser superior al 80%.
- Fomentar la inserción de actividades de formatos y tipologías diversas en el tejido residencial (oficinas, talleres, pequeños negocios familiares, etc.) Se recomienda, en una etapa posterior al planeamiento, que la división de la planta destinada a locales comerciales y oficinas, comprenda superficies útiles a partir de 50m² y hasta un máximo de 200m². Aplicar esta medida para un mínimo del 80% de los locales ubicados en edificios con uso principal residencial.
- Fomentar las actividades en el espacio público: creación de espacios comunitarios en patios interiores de manzana o cubiertas accesibles en los equipamientos públicos. El espacio público es por definición el lugar de la actividad común; de intercambio de información y de la expresión de las voluntades colectivas.
- Reservar espacios para actividades o equipamientos densos en conocimiento (actividades @).

CJU	COMPLEJIDAD URBANA
CJU.04	Funcionalidad
CJU.04.21	Continuidad espacial y funcional de la calle

Objetivo

Crear espacios urbanos con ejes interactivos que garanticen la continuidad de la intensidad de información y la continuidad con la estructura urbana existente. Conformar trayectorias que sean atractivas para los peatones, mediante la disposición de locales comerciales en planta baja, y seguras, mediante un reparto del viario adecuado. Estos ejes permiten crear lazos con los tejidos consolidados para el mantenimiento de los vínculos sociales y comerciales.

Definición del indicador

Grado de interacción de las calles en función de (1) la superficie de uso comercial/terciario proyectado en planta baja y (2) el espacio viario destinado al peatón.

Descripción

El indicador se calcula para cada tramo de calle de la actuación urbanística; contempla dos variables: el porcentaje de superficie en planta baja destinada a uso comercial o terciario y el espacio viario destinado al peatón en relación al espacio viario total (peatonal y vehicular).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El equilibrio entre el espacio residencial y la actividad influye en la autocontención de la movilidad; Si se dan las características físicas para que un tejido residencial pueda contener suficiente actividad, hay más posibilidades que la movilidad obligada por cuestiones de trabajo se reduzca: el ciudadano puede localizar en un mismo ámbito su residencia y su lugar de trabajo.

Masa crítica de población y actividad

La reserva de espacio para actividad en planta baja genera espacios dinámicos y seguros. La convivencia entre residencia, oficinas y tiendas también mitiga los contrastes de concurrencia entre la noche y el día y entre los días laborables y los días festivos, favoreciendo así, una ocupación del espacio público durante las 24 horas del día.

Transporte alternativo

La disposición de locales comerciales en planta baja favorece la creación de actividades de proximidad. Los sectores con un buen equilibrio de usos no obligan a coger el coche para las compras cotidianas, los desplazamientos se realizan a pie o bicicleta.

Habitabilidad del espacio público

La continuidad del plano de fachada en la definición del espacio calle permite que la edificación pueda acoger un mayor número de actividades y dotaciones de forma continua, favoreciendo los flujos e itinerarios peatonales, y evitando así, los espacios vacíos de contenido o la ciudad indiferenciada. El reparto de viario peatonal en las secciones también fomenta la convivencia y las conexiones entre usos y personas.

Complejidad urbana

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

Mezcla social

La diversidad de actividades y la disposición de espacio viario para el peatón favorecen el contacto entre grupos de personas; da idea de quien ocupa el espacio público y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos <input checked="" type="checkbox"/>	Nuevo desarrollo <input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Tramos de la calle (metros lineales) con interacción alta o muy alta / total de tramos de calle (metros lineales)] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

La fórmula se calcula para cada tramo de calle y el grado de interacción de la misma se aplica en función de las siguientes variables:

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

¹ El porcentaje se calcula a partir de la superficie de suelo de las parcelas (a ambos lados de calle) cuyos frentes de calle dan al tramo de calle.

² El espacio viario destinado al peatón es el resultado del indicador *Espacio viario destinado al peatón* (EPH.02.07).

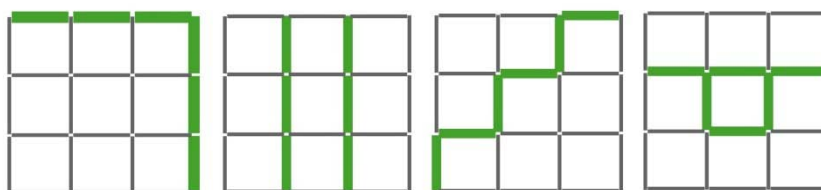
En aquellos tramos donde, en algún frente de calle, haya una reserva de suelo para equipamientos, el porcentaje se realiza sobre el total de las parcelas con aprovechamiento lucrativo.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>25% de los tramos de calle (metros lineales) con interacción alta o muy alta	>25% de los tramos de calle (metros lineales) con interacción alta o muy alta
DESEABLE	>50% de los tramos de calle (metros lineales) con interacción alta o muy alta	>50% de los tramos de calle (metros lineales) con interacción alta o muy alta

Justificación de la medida

En una supermanzana tipo, de 400 x 400 metros de lado, un 25% de los tramos de calle con interacción alta o muy alta, significa que, al menos y de forma teórica, es posible crear una red de calles con una continuidad espacial y funcional satisfactoria. Estas calles también proporcionan puntos de conexión con los tramos de los tejidos adyacentes.



Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático según grado de interacción de los tramos de calle de la actuación urbanística (internos y periféricos). Especificar el porcentaje de calles (metros lineales totales) con alta o muy alta interacción.

Criterios de ordenación

- Diseñar una red comercial/terciario que canalice los flujos peatonales dentro de la actuación urbanística y establezca nexos con los tejidos adyacentes y los puntos de atracción (equipamientos, espacios verdes) de la propuesta de ordenación.
- Evitar la concentración de espacios de terciario exclusivo. Repartir la superficie construida no residencial de forma homogénea en el ámbito de la actuación urbanística:
 - El porcentaje de suelo (m²s) lucrativo no residencial (terciario exclusivo) no debería ser superior al 20% en relación a la superficie total de suelo lucrativo.
 - El porcentaje de parcelas/manzanas con uso principal residencial y edificabilidad comercial/terciario en planta baja debería ser superior al 80%.
- Fomentar la inserción de actividades de formatos y tipologías diversas en el tejido residencial (oficinas, talleres, pequeños negocios familiares, etc.) Se recomienda, en una etapa posterior al planeamiento, que la división de la planta destinada a locales comerciales y oficinas, comprenda superficies útiles a partir de 50m² y hasta un máximo de 200m². Aplicar esta medida para un mínimo del 80% de los locales ubicados en edificios con uso principal residencial.
- Localizar los equipamientos de forma concatenada y extensiva en el sector de ordenación de forma que se potencien los flujos de peatones y los espacios de interacción.

Objetivo

Garantizar la permeabilidad y la creación de buenas estructuras para el correcto desarrollo biológico en suelo urbano.

Definición del indicador

Porcentaje de suelo funcionalmente significativo para el desarrollo de vida vegetal y la retención de agua de lluvia.

Descripción

El Índice biótico del suelo (IBS) indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total del área de estudio. Se asigna un factor a cada pieza de suelo según el grado de naturalidad y de permeabilidad: suelos permeables (1), suelos semipermeables (0,5), cubiertas verdes (0,3), suelos impermeables (0).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

Las superficies vegetadas son captadoras potenciales de partículas contaminantes y ayudan a propiciar confort térmico, amortiguando el efecto de isla de calor. Además, las superficies arboladas ayudan a proporcionar confort acústico y mecánico, al amortiguar el efecto del ruido y el viento en el medio urbano.

Espacios verdes y biodiversidad

La presencia de suelos con cubierta vegetal (parques, jardines, huertos urbanos, etc.) fomenta la diversidad biológica a nivel urbano, al representar zonas de alimentación, refugio y reproducción de muchas especies.

Autosuficiencia hídrica

La presencia de suelos permeables reequilibra el ciclo del agua: favorece la infiltración de las aguas pluviales y retiene el agua de lluvia a través de las distintas superficies vegetales. La vegetación resguarda el suelo de la excesiva insolación y lo protege de la compactación que provoca el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo. En posibilitar que el agua permanezca más tiempo en superficie, se incrementa la posibilidad que esta se infiltre hacia las capas freáticas y se reduce el riesgo de inundaciones.

Autosuficiencia de los materiales

Potencia el cierre del ciclo de la materia orgánica, al proveer el suelo urbano de superficies de aplicación del compost generado en el autocompostaje de los residuos orgánicos.

Adaptación y mitigación del cambio climático

Las superficies con cubierta vegetal ayudan a mitigar las emisiones de CO₂ al fijar este gas mediante el proceso fotosintético.

Mezcla social

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

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[(\text{factor de permeabilidad del suelo} \times \text{área del suelo (a)}) / \text{área total (A}_t)] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Descripción de los suelos según grado de permeabilidad:

- Suelos con superficies permeables (1). Se encuentran en estado natural, sin compactar. Mantienen todas sus funciones naturales. Disponen de vegetación u ofrecen condiciones para que se pueda desarrollar. Se suelen encontrar en parques, jardines, parterres, tierras agrícolas, bosques, etc. A los lagos y los ríos se los considera permeables.
- Suelos con superficies semipermeables (0,5). Suelos que sin estar en estado natural mantienen parcialmente sus funciones. Se trata, en general, de superficies y pavimentos que permiten el paso de aire y de agua. Han perdido total o parcialmente la función biológica. Por ejemplo, solares y terrenos descampados.
- Suelos de las cubiertas verdes (0,3). Sustratos vegetales incorporados a las cubiertas de los edificios. De tipo extensivo o intensivo.
- Suelos impermeables (0). Pueden ser edificados o no. Sin estructura ni funciones naturales asociadas.

El cálculo se realiza y se representa a partir de una malla cuadriculada con celdas de 200m por 200m que cubra todo el ámbito de estudio. La información necesaria para calcular este indicador es la siguiente:

- Cartografía de los usos y cubiertas de suelo.
- Ortofotos (ortofotografía aérea).

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>20%	>20%
DESEABLE		

Justificación de la medida

El urbanismo de una ciudad acaba afectando directamente al suelo. El proceso de impermeabilización, a través de la edificación y la pavimentación, no permite el desarrollo de ecosistemas, ya que la producción primaria en estas condiciones es nula. Esta situación destruye la estructura del suelo e impide la infiltración, pudiendo llegar a producir respuestas imprevisibles, como por ejemplo las inundaciones, o afectando al caudal ecológico. El indicador pretende analizar el nivel de afectación de la urbanización sobre el suelo, para definir procedimientos que garanticen el mínimo impacto.

El objetivo mínimo y deseable es del 20%. Este parámetro se corresponde entre 20 y 30m² de superficie permeable o semipermeable por cada 100m² de superficie construida. Las superficies semipermeables pueden ser pavimentos de piedra, grava, solares con o sin vegetación, cubiertas verdes, etc.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los objetivos del indicador será necesario aportar un mapa temático resultante de los cálculos del indicador y adjuntar una tabla en donde quede reflejado el porcentaje de superficie que alcanza los objetivos fijados en los parámetros de evaluación.

Criterios de ordenación

- Promover la creación de zonas permeables en los espacios interiores de manzana: huertos comunitarios, jardines, zonas de juego, etc.
- Promover las cubiertas verdes en los edificios públicos para garantizar la continuidad del verde en altura y de las funciones asociadas: mitigación de la isla de calor, aislamiento térmico, etc.
- Introducir el concepto de conectividad ecológica en el diseño de la red de espacios libres y, en general, en el tratamiento de la vegetación urbana.

EVB ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD

EVB.05 Estructura del verde urbano

EVB.05.23 Espacio verde por habitante**Objetivo**

Reservar una dotación mínima de espacio verde por habitante por los beneficios que reporta en el bienestar físico y emocional de las personas y por su papel fundamental en el medio ambiente y la biodiversidad urbana.

Definición del indicador

Superficie verde por habitante

Descripción

La superficie verde por habitante se define como la superficie de parques y jardines y otros espacios públicos dotados de cobertura vegetal (más del 50% de su superficie) del ámbito urbano en relación al número de habitantes. No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico**Masa crítica de población y actividad**

Mantener una adecuada proporción de espacios verdes favorece un buen uso de estos y un adecuado desarrollo de la vida social.

Habitabilidad del espacio público

Los espacios verdes son considerados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como espacios "imprescindibles" por los beneficios que reportan en el bienestar físico y emocional de las personas y por contribuir a mitigar el deterioro urbanístico de la ciudad, haciéndola más habitable y saludable. El verde urbano configura un paisaje de elementos tangibles e intangibles que vertebra y equilibra el entorno.

Espacios verdes y biodiversidad

Fomentar una adecuada proporción de espacio verde por habitante a nivel de barrio o sector ayuda a promover una red de espacios verdes que potencia la biodiversidad a nivel de ciudad.

Mezcla social

Los espacios verdes propician la relación, la socialización y la participación. Estos espacios posibilitan la relación y el encuentro, facilitan la práctica de actividades de recreo al aire libre y permiten disfrutar de espacios agradables y restauradores del estrés provocado por la ciudad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[superficie verde/población total]
UNIDAD DE CÁLCULO	m ² /habitante

Consideraciones técnicas

Las cubiertas verdes accesibles también se contabilizan en el cálculo.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	>10 m ² /habitante	>10 m ² /habitante
DESEABLE	>12 m ² /habitante	>12 m ² /habitante

Justificación de la medida

La cobertura de zonas verdes en la ciudad es de gran importancia para mantener una buena calidad de vida. Las plazas, jardines, parques o bosques urbanos tienen un papel fundamental en el medio ambiente y la biodiversidad de la ciudad, además de ser espacios para el paseo, el recreo o el ocio. En la ordenación del territorio forman parte de su estructura y simbolizan un ambiente de ciudad equilibrada, donde la edificación se amortigua con los espacios naturales.

La Organización Mundial de la Salud establece como parámetro óptimo entre 9 y 14 m² de superficie verde por habitante.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de los espacios verdes de la actuación urbanística: parques y jardines, cubiertas verdes, huertos comunitarios, plazas o patios interiores de manzana con más del 50% superficie permeable. Indicar la superficie verde total por habitante (con y sin cubiertas verdes).

Criterios de ordenación

- Planificar una red verde estructurada: reserva de espacios verdes (sistema de verde local), reserva de espacios en los interiores de manzana, de carácter público y preferentemente poco pavimentados y permeables, reserva de cubiertas verdes accesibles en el espacio construido (cubiertas vegetales de tipo extensivo).

EVB	ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD
EVB.05	Estructura del verde urbano
EVB.05.24	Proximidad simultánea a espacios verdes

Objetivo

Evaluar la proximidad de la población a los espacios verdes. Todo ciudadano debe tener acceso simultáneo a diferentes tipologías de zonas verdes de dimensiones y funcionalidades diferentes: desde espacios verdes de 500m² hasta espacios mayores de 10 ha, a una distancia que se pueda recorrer a pie o bien mediante un corto desplazamiento en transporte público (4 km).

Definición del indicador

Porcentaje de población con cobertura simultánea a las distintas tipologías de espacio verde consideradas en función de su superficie y distancia de acceso a pie.

Descripción

La proximidad a espacios verdes analiza el porcentaje de población con acceso simultáneo a 4 tipos de espacios verdes según su superficie: (1) Espacio verde mayor de 500m², (2) Espacio verde mayor de 5.000m², (3) Espacio verde mayor de 1ha y (4) Espacio verde mayor de 10ha.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El acercamiento de los ciudadanos a una red interconectada de espacios verdes de proximidad supone dar cobertura a las necesidades de recreo.

Ciudadano versus peatón

Se promueve el acceso a las diferentes categorías, garantizando la accesibilidad para aquellos ciudadanos con movilidad reducida al prever un espacio verde a una distancia de (≤ 200 m).

Habitabilidad del espacio público

Las superficies vegetadas son captadoras potenciales de partículas contaminantes, y ayudan a propiciar confort acústico y mecánico.

Espacios verdes y biodiversidad

Al promover la accesibilidad a espacios verdes, se promueve una red de espacios que fomenta la biodiversidad y la mejora de la calidad del espacio público.

Mezcla social

Los espacios verdes propician la relación, la socialización y la participación. Estos espacios posibilitan la relación y el encuentro, facilitan la práctica de actividades de recreo al aire libre y permiten disfrutar de espacios agradables y restauradores del estrés provocado por la ciudad. La proximidad del verde urbano también representa una oportunidad de difusión y divulgación de los valores naturales y de las funciones de estos sistemas naturales entre el conjunto de los ciudadanos.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[población con cobertura simultánea a los 4 tipos de espacios verdes / población total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Se consideran espacios verdes todos aquellos espacios de estancia con una superficie mínima de 500m² y con más del 50% del área permeable (parques públicos, jardines, espacios abiertos para uso exclusivo de peatones, plazas). No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico).

Los espacios y las distancias de acceso consideradas son:

- Espacios de 500 m²: distancia de 200 m
- Espacios de 5.000 m²: distancia 750 m
- Espacios de 1ha: distancia 2 km
- Espacios de 10ha: distancia 4 km

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	100% población con acceso a un mínimo de 3 de las 4 categorías de espacio verde	100% población con acceso a un mínimo de 3 de las 4 categorías de espacio verde
DESEABLE	100% población con a las 4 categorías	100% población con a las 4 categorías

Justificación de la medida

La interconexión entre parques, jardines y espacios intersticiales, conforma un mosaico de verde integral, una verdadera red verde que supone un aumento de la biodiversidad y una mejora de la calidad del espacio público. Las aportaciones de la red de espacios verdes son: la creación de una ciudad atractiva, la mejora de las variables de entorno en el espacio público, la reducción de ruidos, la reducción de contaminación, etc.

Cada categoría de espacio verde aporta unos servicios y beneficios distintos a la población:

- Espacio verde mayor de 500m² a una distancia menor de 200 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano). Estos espacios corresponden a zonas ajardinadas, tales como plazas, áreas de estancia que ofrecen una función de contacto diario del ciudadano con el verde.
- Espacio verde mayor de 5.000m² a una distancia menor de 750 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano). Estos espacios ejercen las funciones más básicas de estancia y esparcimiento al aire libre de la población de los barrios.
- Espacio verde mayor de 1ha a una distancia menor de 2 km (desplazamiento en bicicleta). Estos espacios serían los parques urbanos que garantizan distintas posibilidades de esparcimiento y presentan cierta singularidad con relación a su carácter histórico.
- Espacio verde mayor de 10 ha a una distancia menor de 4 km (desplazamiento en transporte público). Estos espacios se corresponden, en su mayoría, a los parques o anillos verdes de las ciudades, son áreas libres integradas en el medio natural, a las que se les asigna una finalidad restauradora y paisajística.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa que contenga delimitados los espacios verdes de la actuación urbanística y mapa de las parcelas proyectadas según cobertura simultánea a ningún, 1, 2, 3 o 4 espacios verdes. Especificar el porcentaje de población con cobertura simultánea a las distintas categorías.

Criterios de ordenación

- Ordenar el verde urbano de manera que propicie la atracción de avifauna, que haga la traza urbana más permeable a los elementos naturales y que ofrezca espacios verdes de relación y de recreo a la población residente.
- Promover la creación de zonas verdes de carácter público en interiores de manzana; esto facilita el contacto diario del ciudadano con el verde.

Objetivo

Desarrollar una segunda superficie de verde en altura, combinada con la superficie verde a cota cero y conectada con el arbolado de gran porte, enredaderas, etc., para potenciar la biodiversidad urbana y la conexión del verde urbano con el verde periurbano. Las cubiertas verdes reportan una mejora del aislamiento térmico y acústico de la edificación, reducen el calor producido por la actividad humana (isla de calor), mitigan, en parte, el cambio climático por su capacidad de retención de CO₂, y se incrementa la fauna vinculada a la vegetación.

Definición del indicador

Porcentaje de superficie de cubierta verde en relación al total de cubierta edificada y aprovechable del ámbito de estudio.

Descripción

Las cubiertas verdes, también llamadas cubiertas ecológicas, son un tipo de sistema constructivo que añade un acabado vegetal en las edificaciones. Estas, comportan un mínimo mantenimiento y bajos requerimientos hídricos.

Se diferencian tres tipologías de cubiertas verdes, las extensivas, las intensivas y las semintensivas en función del grosor del sustrato vegetal y del sistema constructivo. La estructura condiciona el tipo de especies que se puedan alojar: desde especies vegetales de pequeño tamaño como son las del género Sedum (crasas y suculentas), las plantas tapizantes y aromáticas (en las cubiertas extensivas), a las especies arbustivas y tipo mata (en las cubiertas semintensivas) a especies de mayor tamaño como son árboles y arbustos de hasta 10m de altura (en las cubiertas intensivas).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

Las cubiertas verdes contribuyen a la mitigación del fenómeno de isla de calor al ser amortiguadores potenciales de la temperatura y fijar partículas contaminantes.

Espacios verdes y biodiversidad

El verde en altura ofrece nuevos espacios para potenciar la conectividad y la biodiversidad a nivel urbano. Las cubiertas verdes potencian los conectores que en una red de hábitats intermitentes facilitan el movimiento y la dispersión de la avifauna en la ciudad.

Autosuficiencia energética

Una cubierta vegetal en las cubiertas de los edificios mejora el aislamiento térmico y acústico a nivel de vivienda, esto supone un ahorro energético tanto por calefacción como por refrigeración.

Autosuficiencia hídrica

Las cubiertas y muros verdes no destinadas a la producción de alimentos pueden ser utilizadas en la depuración de las aguas grises proveniente de las viviendas, cerrando así el ciclo hídrico.

Autosuficiencia de los materiales

La presencia de cubiertas verdes supone un aumento de la superficie potencial de aplicación del compost generado en el autocompostaje de los residuos orgánicos, al ser espacios impermeables reverdecidos.

Adaptación y mitigación del cambio climático

Las superficies con cubierta vegetal ayudan a mitigar las emisiones de CO₂ al fijar este gas mediante el proceso fotosintético.

Mezcla social

Las cubiertas verdes destinadas a la producción de alimentos, en mesas de cultivo o espacios reservados constituyen espacios para generar comunidad entre los habitantes a nivel de edificios o de comunidad de vecinos, contribuyen al acercamiento de los procesos productivos al ciudadano.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[\text{superficie cubierta verde} / \text{superficie total disponible en cubierta}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para determinar la superficie de cubierta verde será necesario, en primer lugar, establecer la superficie aprovechable por manzana: definir el reparto de usos en cubierta (usos energéticos, accesos, otros usos). El espacio aprovechable de la superficie edificada para cubiertas vegetales oscila, generalmente, entre un 10 y 20%. La superficie restante se considera que se destina a otros usos potenciales como son: usos energéticos (50%), accesos y pasos de tránsito (20%) y otros usos específicos (10-20%).

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	10% cubierta verde	10% cubierta verde
DESEABLE	15% cubierta verde	15% cubierta verde

Justificación de la medida

Las cubiertas verdes aportan beneficios para el medioambiente ya que contrarrestan, en parte, la impermeabilización del espacio urbanizado mejorando el microclima: absorben el polvo y el ruido. También evitan la reflexión de las cubiertas tradicionales, incrementando el aislamiento energético de la edificación y ofreciendo un hábitat favorable para la generación de cadenas tróficas con un cierto grado de complejidad. Además, las cubiertas verdes potencian los conectores que, en una red de hábitats intermitentes, facilitan el movimiento y la dispersión de la avifauna en la ciudad.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de cubiertas verdes (plano en altura). Especificar la reserva de espacio total (m²) y el porcentaje de cubierta verde, accesible, en relación al total de cubierta edificada y aprovechable de la actuación urbanística.

Criterios de ordenación

- Incorporar la creación de un nuevo estrato de verde en altura (cubiertas verdes) para reforzar la conectividad del verde urbano.

Objetivo

Evaluar la densidad de árboles proyectada en la propuesta de ordenación. Las calles arboladas pueden considerarse como corredores potenciales ya que mejoran la conectividad del ecosistema urbano, permitiendo que ciertas especies sobrevivan y/o se reproduzcan.

Definición del indicador

Número de árboles por metro lineal de calle

Descripción

La densidad de árboles evalúa el número de árboles localizados en el viario en relación a la longitud total del tramo de calle.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

Los elementos verdes en el espacio público evitan la excesiva insolación, regulan el microclima urbano y mitigan el efecto isla de calor. Además, atenúan la contaminación acústica, al amortiguar el efecto del ruido en las calles y avenidas. El porcentaje de reducción de ruido puede llegar a ser del 50% si se dispone de plantaciones longitudinales de especies altas y densas.

Espacios verdes y biodiversidad

En cuanto al fomento de la biodiversidad urbana, el verde urbano juega un papel importante en la creación de hábitats. Para ello, se recomienda la diversificación y estratificación vertical de las especies en el contexto urbano incorporando aquellas que den soporte a la nidificación de la avifauna. La incidencia sobre la biodiversidad se verá reflejada no solamente en la atracción de organismos vivos, sino también en la creación de nuevos paisajes sonoros y de color.

Autosuficiencia energética

La vegetación condiciona el microclima urbano y contribuye a la conservación de la energía de los edificios principalmente de tres maneras: mediante la reducción de las temperaturas a causa de las sombras, la transpiración y el cambio de los patrones del viento. Las superficies vegetales sombream y reducen la cantidad de energía radiante absorbida y almacenada por las superficies construidas. La superficie foliar genera vapor de agua y refresca el aire y, por último, la vegetación actúa como pantalla contra el viento, reduciendo los efectos en los viales.

Adaptación y mitigación del cambio climático

La vegetación urbana, particularmente el arbolado, influye en la depuración del aire mediante la eliminación de contaminantes atmosféricos como el ozono (O₃), el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el monóxido de carbono (CO) y las partículas inferiores a 10 Mm(PM₁₀).

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos <input checked="" type="checkbox"/>	Nuevo desarrollo <input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[100 x número de árboles del tramo de calle / longitud del tramo (metros lineales)]
UNIDAD DE CÁLCULO	Árboles/m

Consideraciones técnicas

El indicador tiene en cuenta el arbolado viario por tramo de calle, no el presente en parques y jardines. El valor obtenido oscila entre 0 y 1; un 0 corresponde a un tramo de calle sin árboles y un 1, identifica los tramos que tienen un árbol por metro de calle.

El criterio mínimo de densidad de árboles por tramo es de 0,2 árboles por metro de calle (valor estándar europeo). Sin embargo, para determinar la densidad óptima de arbolado en las calles hay que tener en cuenta el porte medio de los árboles y las dimensiones de la calle.

Porte	Diámetro medio copa (m)	Distancia entre árboles	Numero árboles/100 m	Densidad óptima (doble alineación)
Pequeño	4	4	25	0,50
Medio	6	8	12,5	0,26
Grande	8	10	10	0,20

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	≥0,2 árboles/m en más del 50% de los tramos de calle ¹ (metros lineales)	≥0,2 árboles/m en más del 50% de los tramos de calle ¹ (metros lineales)
DESEABLE	≥0,2 árboles/m en más del 75% de los tramos de calle ¹ (metros lineales)	≥0,2 árboles/m en más del 75% de los tramos de calle ¹ (metros lineales)

¹ Sobre el total de tramos de calle con un ancho entre fachadas superior a 8 metros.

Justificación de la medida

El arbolado viario es uno de los principales elementos vegetales en las ciudades, por ello, es un elemento estructural de la biodiversidad en el ecosistema urbano. Los árboles forman parte del diseño de urbano ya que marcan los recorridos urbanos y facilitan la adecuación del espacio público a los cambios estacionales. El arbolado, aislado o en grupo pueden caracterizar un espacio o crear un lugar específico (un lugar de reunión, de referencia o el inicio de un recorrido), etc.

Las calles arboladas de una ciudad pueden considerarse como corredores potenciales ya que mejoran la conectividad del ecosistema urbano, permitiendo que ciertas especies sobrevivan y/o se reproduzcan. Tener una adecuada densidad de arbolado en las calles puede propiciar una mejora local de los corredores urbanos.

El valor estándar europeo se sitúa entre 200 y 250 árboles/km de calle, en alineación doble. Se considera que los tramos con potencial para albergar arbolado de doble alineación son aquellos que tienen un ancho superior a 8 metros, teniendo en cuenta que el diámetro medio de copa para el arbolado viario es de 6 metros.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático, por tramo de calle, de la densidad de arbolado en aquellos tramos con potencial para albergar arbolado de alineación. Especificar el porcentaje de metros lineales de la actuación urbanística que cumple los objetivos mínimo y deseable.

Criterios de ordenación

- Establecer criterios dimensionales del arbolado en relación al espacio disponible y su proximidad a la edificación, evitando así las podas continuas.
- A pesar de la importancia de la presencia de algunas especies perennifolias para mantener el carácter verde del espacio incluso en los meses invernales, es preferible que el arbolado urbano sea de carácter caducifolio, para permitir el asoleo en los meses invernales y ofrecer sombra en los estivales.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Energía
MTU.06.27	Demanda energética en el sector residencial

Objetivo

Lograr que la necesidad energética de las viviendas nuevas y rehabilitadas sea mínima manteniendo unos niveles de confort adecuados. Para que la demanda energética sea baja se deben construir los edificios empleando criterios de eficiencia energética.

Definición del indicador

Demanda energética que precisa una vivienda según tipología edificatoria y zona climática donde se edifique. El indicador se basa únicamente en los criterios constructivos de las viviendas.

Descripción

La tipología de vivienda, su orientación, los elementos pasivos y el número de residentes influyen directamente en la demanda energética. Por lo tanto, conseguir una baja demanda energética en el sector residencial depende, en gran parte, de la calidad edificatoria. Por este motivo, se definen dos estándares constructivos para alcanzar los objetivos mínimos y deseables en nuevas construcciones y rehabilitaciones:

- **Escenario 1:** Se considera que los nuevos desarrollos cumplen los estándares térmicos que marca el Código Técnico de la Edificación CTE-HE1: iluminación eficiente y electrodomésticos clase A. En caso de rehabilitación, se considera la adecuación de todas las ventanas y el 50% de las envolventes térmicas al CTE-HE1.
- **Escenario 2:** Los nuevos desarrollos mantienen los máximos criterios de eficiencia térmica en los elementos constructivos, iluminación eficiente y electrodomésticos clase A. En rehabilitaciones, se considera la adecuación de todas las ventanas y envolventes térmicas al CTE-HE1.

En el anexo se incluye un mapa con las zonas climáticas de España definidas en el Código Técnico de la Edificación.

El resultado de la demanda teórica es de gran utilidad si se conoce el consumo real del sector residencial, pues comparando los dos valores se puede analizar si el sector residencial tiene un consumo adecuado en relación a su zona climática y por lo tanto, en relación a su demanda energética.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia energética

El indicador procura cumplir el objetivo de autosuficiencia a partir de la adopción de medidas de ahorro y eficiencia para las viviendas.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completación, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Demanda energética anual total /Superficie viviendas]
UNIDAD DE CÁLCULO	KWh/m ² año

Consideraciones técnicas

La energía asociada al uso en los edificios es uno de los factores determinantes en la demanda energética y en las emisiones de CO₂ que se producen en la ciudad. Esta energía se emplea para satisfacer las exigencias de confort de los usuarios (climatización e iluminación), para el funcionamiento de las instalaciones de uso de los que habitan (electrodomésticos, ofimática) y para las dedicadas al soporte de las instalaciones mecánicas al servicio de la comunidad (ascensores, bombeo, etc.).

La evaluación de la demanda energética exige diferenciar la que se produce a causa de la demanda destinada al confort climático del resto de demandas térmicas o eléctricas. Esto es así porque la demanda de energía para climatización depende de una serie de factores que interactúan de forma compleja entre sí y que afectan a decisiones arquitectónicas y urbanísticas específicas, mientras que el resto de demandas energéticas dependen directamente de la eficiencia de los sistemas tecnológicos o mecánicos y de la gestión o de los hábitos de los usuarios.

Respecto a la demanda térmica destinada al confort térmico, se ha diferenciado la correspondiente a los edificios de viviendas, de la demandada por los edificios de servicios y equipamientos (ver siguiente indicador). Para determinar los objetivos mínimos y deseables se ha considerado un tejido urbano con un 90% de vivienda plurifamiliar y un máximo del 10% de viviendas unifamiliares. A continuación se definen los criterios utilizados para definir cada uno de los escenarios:

Escenario 1 (objetivo mínimo): Cumplimiento del CTE-HE

Como referencia de demanda energética, en las distintas zonas climáticas que define el código técnico, se ha utilizado el documento *Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020*, coordinado y revisado por IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). En este estudio se considera una media de 2,77 habitantes por vivienda en la actualidad y 2,55 en 2020.

En actuaciones de rehabilitación, el cálculo se efectúa suponiendo que las viviendas antiguas fueron construidas según los requerimientos de la normativa básica de la edificación del 1979 (NBE-CT-79). En el objetivo mínimo, se ha supuesto que el 50% las viviendas se rehabilitarán completamente y pasaran a cumplir los requerimientos térmicos marcados en el nuevo CTE-HE. En cambio, se ha considerado que el otro 50% será más difícil de rehabilitar por motivos de estructura y por lo tanto, mantendrán los aislamientos marcados en la NBE-CT-79, pero se renovarán todas las ventanas y cerramientos siguiendo criterios marcados en el CTE. Esta mejora representa una gran reducción de la demanda térmica respecto la NBE-CT-79, pero aun así, los edificios tendrán una demanda térmica entre un 40 y un 50% superior al CTE-HE.

Escenario 2 (objetivo deseable): Minimizar demanda energética

El objetivo deseable en nuevos desarrollos, donde los edificios integran elementos constructivos que cumplen requisitos térmicos de calidad superior, el cálculo se efectúa considerando una disminución del 50% de las transmitancias (U [W/m²]) marcadas en el CTE-HE. Esta mejora se traduce en una reducción de la demanda térmica de alrededor del 25%-30%.

En actuaciones de rehabilitación, se considera que todas las viviendas antiguas pasarán a cumplir los requerimientos térmicos exigidos en el CTE-HE.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE				EXTENSIÓN DE LA CIUDAD			
	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año			
MÍNIMO	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total
	A3	33	23	56	A3	33	16	49
	A4	33	24	57	A4	33	17	50
	B3	33	34	67	B3	33	24	57
	B4	33	35	68	B4	33	25	58
	C1	33	47	80	C1	33	33	66
	C2	33	48	81	C2	33	34	67
	C3	33	48	81	C3	33	34	67
	C4	33	48	81	C4	33	34	67
	D1	33	62	95	D1	33	44	77
	D2	33	62	95	D2	33	44	77
	D3	33	64	97	D3	33	45	78
	E1	33	75	108	E1	33	53	86
DESEABLE	CIUDAD EXISTENTE				EXTENSIÓN DE LA CIUDAD			
	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año			
	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total
	A3	33	16	49	103	33	12	45
	A4	33	17	50	103	33	13	46
	B3	33	24	57	103	33	18	51
	B4	33	25	58	103	33	19	52
	C1	33	33	66	103	33	25	58
	C2	33	34	67	103	33	25	58
	C3	33	34	67	103	33	25	58
	C4	33	34	67	103	33	25	58
	D1	33	44	77	103	33	33	66
	D2	33	44	77	103	33	33	66
D3	33	45	78	103	33	33	66	
E1	33	53	86	103	33	40	73	

Justificación de la medida

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE).
- IDAE (2011) Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020.
- Mackay, D (2008): Sustainable Energy - Without the Hot Air, UIT.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio de la demanda energética total y por usos energéticos (calefacción, refrigeración, ACS, iluminación, otros) para uso residencial (vivienda). Definición del escenario/escenarios contemplados y de los elementos considerados.

Es recomendable realizar una simulación energética a partir de software especializado (LIDER, CALENER, Design Builder).

Criterios de ordenación

- Priorizar la orientación Sur frente a otras orientaciones para captar el máximo de luz natural y, durante los meses fríos, captar el máximo de radiación solar.
- Minimizar la orientación a poniente y las sombras proyectadas entre edificios.
- Compacidad en la edificación.
- Disponer de espacios para una mejor adaptación al cambio estacional (galerías) que permitan reforzar la eficiencia de la captación solar. Disponer de protecciones solar en cubiertas y fachadas para evitar el sobrecalentamiento durante los meses cálidos.
- Proyectar viviendas pasantes para aprovechar la ventilación cruzada como mecanismo de refrigeración que permita ahorrar la climatización estival para obtener un confort de verano razonable.
- Cerramientos de fachadas adecuadamente aislados.
- Establecer una proporción equilibrada de vacíos y llenos debidamente protegidos en función de la orientación.
- Disponer un control estricto de la renovación de aire.
- Utilizar intercambiadores de calor para recuperar la energía térmica del aire viciado antes de enviarlo al exterior.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Energía
MTU.06.28	Demanda energética en el sector terciario y equipamientos

Objetivo

Lograr que la necesidad energética en el sector terciario y equipamientos sea mínima manteniendo unos niveles de confort adecuados. Para que la demanda energética sea baja se deben construir los edificios empleando criterios de eficiencia energética.

Definición del indicador

Demanda energética que precisan el uso terciario y los equipamientos según la zona climática donde estén situados. El indicador se basa únicamente en los criterios constructivos de los equipamientos.

Descripción

La tipología edificatoria, la orientación, los sistemas constructivos, los elementos pasivos y el número de usuarios son factores que influyen directamente en la demanda energética. Por lo tanto, conseguir una baja demanda energética en el sector terciario y equipamientos depende, en gran parte, de la calidad edificatoria. Por este motivo, se definen dos estándares constructivos para alcanzar los objetivos mínimos y deseables en nuevas construcciones y rehabilitaciones:

- **Escenario 1:** Se considera que los nuevos desarrollos cumplirán los estándares térmicos que marca el Código Técnico de la Edificación CTE-HE1. En caso de rehabilitación, se considera la adecuación de todas las ventanas y el 50% de las envolventes térmicas al CTE-HE.
- **Escenario 2:** Los nuevos desarrollos mantendrán máximos criterios de eficiencia térmica en elementos constructivos, iluminación eficiente y maquinaria y electrodomésticos clase A. En rehabilitaciones, se considera la adecuación de todas las envolventes térmicas al CTE-HE.

En el anexo se incluye un mapa con las zonas climáticas de España definidas en el Código Técnico de la Edificación.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia energética

El indicador procura cumplir el objetivo de autosuficiencia a partir de la adopción de medidas de ahorro y eficiencia en los edificios.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Dotación de equipamientos

El consumo de los equipamientos dependerá de la dotación de equipamientos provista.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Completación, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Demanda energética anual total /superficie construida total (terciario y equipamientos)]
UNIDAD DE CÁLCULO	KWh/m ² año

Consideraciones técnicas

La energía asociada al uso en los edificios es uno de los factores determinantes en la demanda energética y en las emisiones de CO₂ que se producen en la ciudad. Esta energía se emplea para satisfacer las exigencias de confort de los usuarios (climatización e iluminación), para el funcionamiento de las instalaciones de uso de los que habitan (electrodomésticos, ofimática) y para las dedicadas al soporte de las instalaciones mecánicas al servicio de la comunidad (ascensores, bombeo, etc.).

La evaluación de la demanda energética exige diferenciar la que se produce a causa de la demanda destinada al confort climático, del resto de demandas térmicas o eléctricas. Esto es así porque la demanda de energía para climatización depende de una serie de factores que interactúan de forma compleja entre sí y que afectan a decisiones arquitectónicas y urbanísticas específicas, mientras que el resto de demandas energéticas dependen directamente de la eficiencia de los sistemas tecnológicos o mecánicos y de la gestión o de los hábitos de los usuarios.

Respecto a la demanda térmica destinada al confort térmico, se ha diferenciado la correspondiente a los edificios de viviendas de la demandada por los edificios de servicios y equipamientos. Para determinar los objetivos mínimos y deseables se ha considerado un tejido urbano con la siguiente distribución de superficie construida no residencial:

Uso terciario	Equipamientos
Representa el 20% de la superficie construida total. Desglose:	Representa el 10% de suelo; entre un 3 y 5% de la superficie construida total. Desglose:
<ul style="list-style-type: none">- 40% comercio y hostelería- 50% oficinas y similares- 10% talleres, almacenes y similares	<ul style="list-style-type: none">- 35% centros educativos- 10% oficinas públicas- 2,3% polideportivos (con piscina)- 5% hospitales y clínicas- 3,2% residencias y similares- 44,5% otros usos

A continuación se definen los criterios utilizados para definir cada uno de los escenarios:

Escenario 1 (objetivo mínimo): Cumplimiento del Código Técnico

Como referencia de demanda energética en las distintas zonas climáticas que define el código técnico, se ha utilizado el documento *Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020*, coordinado y revisado por IDAE.

En actuaciones de rehabilitación, el cálculo se efectúa suponiendo que las edificaciones antiguas fueron construidas según los requerimientos de la normativa básica de la edificación del 1979 (NBE-CT-79). En el objetivo mínimo, se ha supuesto que el 50% los centros se rehabilitarán completamente y pasaran a cumplir los requerimientos térmicos marcados en el nuevo CTE-HE. En cambio, se ha considerado que el otro 50% será más difícil de rehabilitar por motivos de estructura y por tanto, mantendrán los aislamientos marcados en la NBE-CT-79. De todos modos, las ventanas y cerramientos de todos los edificios rehabilitados cumplirán criterios marcados en el CTE-HE. Esta mejora representa una gran reducción de la demanda térmica respecto la NBE-CT-79, pero aun así, los edificios tendrán una demanda térmica un 40 superior al CTE.

Escenario 2 (objetivo deseable): Minimizar demanda energética

En el objetivo deseable, se considera que los nuevos desarrollos integrarán elementos constructivos que cumplirán requisitos térmicos de calidad superior. A efectos de cálculo, se ha considerado una disminución del 50% de las transmitancias (U [W/m^2]) marcadas en el CTE-HE. Esta mejora se traduce en una reducción de la demanda térmica de alrededor del 25%.

En caso de rehabilitación, se considera que todos los centros antiguos pasarán a cumplir los requerimientos térmicos exigidos en el CTE-HE.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE				EXTENSIÓN DE LA CIUDAD			
	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año			
MÍNIMO	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total
	A3	103	117	219	A3	103	79	182
	A4	103	142	245	A4	103	96	199
	B3	103	139	242	B3	103	95	198
	B4	103	165	268	B4	103	112	215
	C1	103	108	211	C1	103	75	177
	C2	103	137	240	C2	103	94	197
	C3	103	168	271	C3	103	114	217
	C4	103	193	295	C4	103	131	234
	D1	103	139	242	D1	103	96	199
	D2	103	168	271	D2	103	115	218
	D3	103	199	302	D3	103	135	238
	E1	103	164	267	E1	103	113	215
DESEABLE	CIUDAD EXISTENTE				EXTENSIÓN DE LA CIUDAD			
	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año			
	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total
	A3	103	79	182	103	57	160	103
	A4	103	96	199	103	69	172	103
	B3	103	95	198	103	68	171	103
	B4	103	112	215	103	80	183	103
	C1	103	75	177	103	54	157	103
	C2	103	94	197	103	68	171	103
	C3	103	114	217	103	82	185	103
	C4	103	131	234	103	94	197	103
	D1	103	96	199	103	70	173	103
	D2	103	115	218	103	83	186	103
D3	103	135	238	103	97	200	103	
E1	103	113	215	103	82	185	103	

Justificación de la medida

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE).
- IDAE (2011) Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020.
- Mackay, D (2008): Sustainable Energy - Without the Hot Air, UIT.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio de la demanda energética total y por usos energéticos para uso terciario y equipamientos. Definición del escenario/escenarios contemplados y los elementos considerados.

Es recomendable realizar una simulación energética a partir de software especializado (LIDER, CALENER, Design Builder).

Criterios de ordenación

- Priorizar la orientación sur frente a otras orientaciones: captar el máximo de luz natural y, durante los meses fríos, captar el máximo de radiación solar.
- Minimizar la orientación a poniente y las sombras proyectadas entre edificios.
- Compacidad en la edificación.
- Disponer de espacios para una mejor adaptación al cambio estacional (galerías) que permitan reforzar la eficiencia de la captación solar. Disponer de protecciones solar en cubiertas y fachadas para evitar el sobrecalentamiento durante los meses cálidos.
- Proyectar viviendas pasantes para aprovechar la ventilación cruzada como mecanismo de refrigeración que permita ahorrar la climatización estival para obtener un confort de verano razonable.
- Cerramientos de fachadas adecuadamente aislados.
- Establecer una proporción equilibrada de vacíos y llenos debidamente protegidos en función de la orientación.
- Disponer un control estricto de la renovación de aire.
- Utilizar intercambiadores de calor para recuperar la energía térmica del aire viciado antes de enviarlo al exterior.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Energía
MTU.06.29	Consumo energético

Objetivo

Reducir el consumo energético para incrementar el ahorro económico y reducir así, las emisiones de CO₂ derivadas, manteniendo unos niveles de confort adecuados para el bienestar de los ciudadanos. Para lograr que el consumo energético sea bajo, además de construir edificios que tengan una demanda energética optimizada, es preciso disponer de equipos de consumo eficientes (iluminación, climatización, electrodomésticos, etc.).

Definición del indicador

Consumo energético del espacio construido por habitante y año.

Descripción

Para lograr un modelo de ciudad más sostenible es importante reducir su consumo energético. Frente a la tendencia actual de crecimiento poblacional, reducir el consumo manteniendo unos niveles de confort adecuados requiere aumentar en gran medida la eficiencia de todos los sistemas de la ciudad, ya sea a partir de tecnologías más eficientes o mejorando la gestión del metabolismo urbano.

Para nuevos desarrollos es posible proyectar un urbanismo en que se priorice la eficiencia energética y asegurar que todos los elementos que confluyen en el sector (edificios, equipos de climatización, electrodomésticos, vehículos, alumbrado público, etc.) sean de bajo consumo. Con ello, se pueden lograr niveles de consumo mucho menores que en los tejidos urbanos existentes.

El consumo de la movilidad se ha desestimado por su interacción intrínseca con otros sectores urbanos y por la imposibilidad de acotar los desplazamientos vehiculares a nivel local. El consumo del alumbrado público tampoco se considera ya que este sector se define en una fase posterior al planeamiento urbanístico (urbanización/construcción).

Se definen dos escenarios en función de los objetivos mínimos y deseables que se pretenden conseguir:

- **Escenario 1:** En los nuevos desarrollos se considera que los edificios cumplen el Código Técnico de la Edificación (CTE-HE) y emplean tecnologías y criterios de eficiencia estándar. Para los tejidos existentes la rehabilitación de la envolvente de los edificios no es siempre viable, por lo tanto, se rehabilita un porcentaje determinado del parque edificatorio.
- **Escenario 2:** Se plantea el consumo energético que resultaría de una construcción y gestión del barrio maximizando los criterios de sostenibilidad. Esto comporta que la propuesta de planificación considere la eficiencia energética como criterio de optimización en su actuación, usando los estándares y las tecnologías más innovadoras.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia energética

El indicador procura cumplir el objetivo de autosuficiencia a partir de la adopción de medidas de ahorro y eficiencia en los edificios.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Consumo energético/habitante]
UNIDAD DE CÁLCULO	kWh/habitante año

Consideraciones técnicas

Escenario 1 (objetivo mínimo): Cumplir normativa existente

Se consideran unas demandas energéticas de referencia asociadas a condiciones genéricas de orientación y ubicación, con unas envolventes térmicas de los edificios que se ajustan a las exigencias de la normativa vigente (CTE-HE). Para la rehabilitación de tejidos existentes, se considera la adecuación de todas las ventanas y el 50% de las envolventes térmicas al CTE-HE1.

Se consideran las siguientes tecnologías para cubrir esta demanda:

- Iluminación: bombillas de bajo consumo (incandescentes halógenas, fluorescentes tubulares y fluorescentes compactas).
- Demanda térmica: energía solar térmica para el 40% de la ACS y calderas convencionales de gas natural para el resto de la demanda térmica (con un rendimiento del 85%).
- Refrigeración: se cubre con bombas de calor con un COP de 1,85.
- Electrodomésticos clase A

Escenario 2 (objetivo deseable): Maximizar criterios de eficiencia

Se plantea unas condiciones de emplazamiento, orientación y tipologías edificatorias que maximicen criterios de eficiencia, con unas soluciones constructivas que superen las exigencias del CTE-HE1, en más del 50%, y aprovechar al máximo los recursos naturales pasivos, tanto para la climatización como la iluminación interior. Para la rehabilitación de tejidos existentes, se considera la adecuación de todas las ventanas y envolventes térmicas al CTE-HE1.

Se consideran las siguientes tecnologías para cubrir la demanda:

- Iluminación: bombillas de bajo consumo (fluorescentes compactas).
- Demanda térmica: energía solar térmica para el 70% de la ACS y calderas de condensación para el resto de la demanda térmica (con un rendimiento del 98%).
- Refrigeración: se cubre con bombas de calor con un COP de 2,2.
- Electrodomésticos clase A

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	6.000	5.500
DESEABLE	5.000	4.000

Justificación de la medida

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE). El apartado CTE-HE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.

El Decreto de Ecoeficiencia de la Generalitat de Catalunya obliga a los edificios a implementar una serie de medidas de mejora en términos ambientales en los edificios.

El Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, del 11 de diciembre de 1999 es un acuerdo firmado por las principales economías mundiales, 163 países, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 8% respecto las emisiones generadas en 1990.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio del consumo energético total, desglosado por usos energéticos (calefacción, refrigeración, ACS, usos eléctricos). Definición del escenario/escenarios contemplados y los elementos considerados.

Es recomendable realizar una simulación energética a partir de software especializado (LIDER, CALENER, Design Builder) para determinar la certificación energética de los edificios y estimar su consumo energético.

Criterios de ordenación y reglamentación

Disponer de equipos de consumo eficientes:

- Disponer de redes de distrito de distribución de calor y frío.
- Priorizar sistemas de climatización centralizados a los individuales.
- Equipar los edificios con sistemas de climatización, iluminación interior y electrodomésticos de máxima eficiencia.

Reducir la demanda energética a partir de las características constructivas:

- Priorizar la orientación Sur frente a otras orientaciones para captar el máximo de luz natural y, durante los meses fríos, captar el máximo de radiación solar.
- Minimizar la orientación a poniente y las sombras proyectadas entre edificios.
- Compacidad en la edificación.
- Disponer de espacios para una mejor adaptación al cambio estacional (galerías) que permitan reforzar la eficiencia de la captación solar. Disponer de protecciones solar en cubiertas y fachadas para evitar el sobrecalentamiento durante los meses cálidos.
- Proyectar viviendas pasantes para aprovechar la ventilación cruzada como mecanismo de refrigeración que permita ahorrar la climatización estival para obtener un confort de verano razonable.
- Cerramientos de fachadas adecuadamente aislados.
- Establecer una proporción equilibrada de vacíos y llenos debidamente protegidos en función de la orientación.
- Disponer un control estricto de la renovación de aire.
- Utilizar intercambiadores de calor para recuperar la energía térmica del aire viciado antes de enviarlo al exterior.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Energía
MTU.06.30	Autosuficiencia energética a partir de energías renovables

Objetivo

Conseguir la máxima autosuficiencia energética a partir de una reducción del consumo energético al mínimo indispensable y, al mismo tiempo, cubrir esta demanda energética mediante la producción de energías renovables. Avanzar hacia un escenario neutro en carbono: conseguir un mayor grado de independencia energética y un descenso de la vulnerabilidad de los sistemas a partir de la captación de energías renovables a escala local.

Definición del indicador

Porcentaje de energía consumida que es producida a nivel local a partir de energías renovables.

Descripción

Para lograr un modelo de ciudad más sostenible es importante reducir el consumo energético y potenciar la producción energética local y de origen renovable.

En los nuevos desarrollos es posible proyectar un urbanismo en el cual se priorice la eficiencia energética y asegurar que todos los elementos que confluyen en el sector (edificios, equipos de climatización, electrodomésticos, vehículos, alumbrado público, etc.) sean de bajo consumo. Con ello se pueden lograr niveles de consumo mucho menores que en los tejidos urbanos existentes.

Las energías renovables son fuentes limpias en emisiones de gases de efecto invernadero y permiten reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles. Además, si esta producción es de origen local, se evitan de forma sustancial las pérdidas energéticas relacionadas con el transporte de la energía (electricidad y calor).

Dentro de un municipio o de un sector urbano, las posibilidades de captación energética se limitan, principalmente, a la energía solar (solar térmica y solar fotovoltaica) y a la eólica (generadores minieólicos). Este indicador sólo pretende evaluar la captación de energía solar en los edificios, un valor que estará relacionado con las condiciones climáticas del municipio, la demanda energética de los edificios y la disponibilidad de sus cubiertas.

Se han definido dos escenarios en función de los objetivos mínimos y deseables que se pretenden conseguir:

- **Escenario 1:** Todos los elementos de consumo cumplen la normativa vigente. La producción energética estará regulada por las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE-HE4, CTE-HE5).
- **Escenario 2:** Máximo nivel de autoabastecimiento energético.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia energética

El indicador procura cumplir el objetivo de autosuficiencia a partir de la adopción de medidas de ahorro y eficiencia en el espacio construido.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Producción energética (energías renovables)/ Consumo energético total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Objetivo mínimo: Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Los criterios para determinar el consumo se han definido en el indicador de *Consumo energético*. Para la producción energética se definen los siguientes criterios:

Solar térmica: En el CTE-HE4 se define la contribución mínima que debe aportar la energía solar térmica en la cobertura de la demanda de ACS, en función de la zona climática del municipio (Z), la tecnología que se sustituye y la propia demanda de ACS del edificio.

- a. Caso general. Contribución de la energía solar térmica en la cobertura de ACS, por zona climática.

Demanda ACS (litros/día)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	30	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
>20.000	52	70	70	70	70

- b. Sustitución del calentador eléctrico. Contribución de la energía solar térmica en la cobertura de ACS, por zona climática.

Demanda ACS (litros/día)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
>6.000	70	70	70	70	70

- c. Piscinas climatizadas (cubiertas). Contribución de la energía solar térmica en la cobertura de ACS, por zona climática.

Demanda ACS (litros/día)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Piscinas	30	30	50	60	70

Solar fotovoltaica: En el CTE-HE5 se define la potencia mínima fotovoltaica que se debe instalar en función de la zona climática del municipio, el tipo de uso del edificio y la superficie de este, según la siguiente expresión:

$$P(kWp) = C \cdot (A \cdot S + B)$$

Donde:

- **S:** Superficie del edificio (m²)
- **C:** Coeficiente C
- **A:** Coeficiente A
- **B:** Coeficiente B

Zona climática	Coeficiente C
Zona 1	1
Zona 2	1,1
Zona 3	1,2
Zona 4	1,3
Zona 5	1,4

Tipo de uso	Coeficiente A	Coeficiente B
Comercio hipermercado	0,001875	-3,125
Comercial multitienda	0,004688	-7,8125
Comercio gran almacén	0,001406	-7,8125
Oficina	0,001223	1,3587
Hoteles y hostales	0,003516	-7,8125
Hospitales y clínicas privada	0,00074	3,28947
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,8125

Para los edificios residenciales, aunque no esté regulador por el CTE, se propone instalar paneles fotovoltaicos para cubrir la demanda eléctrica de los elementos comunes (luz escalera, ascensor, sistemas de ventilación, etc.). Se supone que este consumo equivale a 100 kWh/habitante año.

Objetivo deseable: Lograr el máximo potencial de captación solar en los edificios.

Los criterios para determinar el consumo energético se han definido en el indicador de *Consumo energético*. Para la producción energética se definen los siguientes criterios:

Solar térmica: Se debe instalar la superficie de placa necesaria para cubrir el 100% de la demanda de ACS en los meses más cálidos. De esta forma, se evita un sobredimensionamiento de la instalación y se evitan pérdidas de energía solar térmica. Esto va a suponer una cobertura entre el 60 y el 70% de la demanda total de ACS en función de la zona climática del municipio. Además, para nuevos desarrollos, se recomienda el uso de sistemas de almacenamiento (estacional) de calor, a partir de grandes depósitos de agua situados en el subsuelo. Gracias a estos depósitos es posible cubrir el 100% de la demanda térmica (ACS y calefacción) a partir de energía solar térmica.

Solar fotovoltaica: Se pretende instalar paneles fotovoltaicos en el resto de la superficie de cubierta disponible, es decir, la superficie de cubierta destinada a fines energéticos no ocupada por paneles solares térmicos. La producción de energía fotovoltaica para este escenario, dependerá de las condiciones climáticas del municipio, su demanda térmica y la superficie de cubierta disponible. Idealmente se considera que un 50% de las cubiertas debe ir destinado a fines energéticos. Sin embargo para tejidos existentes, este porcentaje no será siempre factible, ya sea por una inadecuada configuración de los tejados o porque algunos edificios están generando sombras a otros.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	5%	5%
DESEABLE	15%	35%

Justificación de la medida

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE). El apartado CTE-HE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.

Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020. La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece que cada Estado miembro elaborará un Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva. Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía.

El Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, del 11 de diciembre de 1999 es un acuerdo firmado por las principales economías mundiales, 163 países, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 8% respecto las emisiones generadas en 1990.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Plano (ordenación en altura) de la superficie y % de cubierta destinada a captación (térmica y eléctrica) + Plano (ordenación del subsuelo) de la superficie y % de espacio destinado a sistemas de almacenamiento (estacional) de calor.

Estudio del consumo energético total, desglosado por usos energéticos (calefacción, refrigeración, ACS, usos eléctricos). Definición del escenario/escenarios contemplados y los elementos considerados.

Es recomendable realizar una simulación energética a partir de software especializado (LIDER, CALENER, Design Builder) para determinar la certificación energética de los edificios y estimar su consumo energético.

Criterios de ordenación

- Orientación de los edificios.
- Altura uniforme de los edificios.
- Ocupación de las cubiertas.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Agua
MTU.06.31	Demanda de agua potable para usos urbanos

Objetivo

Optimizar la demanda de agua potable, mediante el uso y recuperación de recursos hídricos locales (agua no potable) y, mediante hábitos y tecnologías de ahorro que potencien la eficiencia en su uso.

Definición del indicador

Litros por persona y día de agua potable demandados en la vivienda y porcentaje de demanda de agua potable en relación a la demanda optimizada, de la que se excluyen los usos que pueden quedar cubiertos con agua no potable

Descripción

Se estiman dos demandas para poder proceder a su comparación: una demanda potencial que se estima mediante un escenario sin actuaciones y una en que se aplican medidas de ahorro y optimización.

Uso residencial

- **Escenario 1:** El valor de la demanda sin acciones, queda establecido a partir del consumo medio del entorno próximo en el que se encuentre, teniendo en cuenta la diferente tipología edificatoria existente (unifamiliar, plurifamiliar semi-intensiva y plurifamiliar intensiva). En caso de no disponer de datos del entorno desagregados por tipología de vivienda, se hará uso de la media general de consumo de mayor proximidad.
- **Escenario 2:** La demanda potencial optimizada, se establece mediante la acometida de medidas de ahorro y la satisfacción de la demanda del inodoro, el riego y la limpieza mediante agua no potable, gracias al no requerimiento de esta para dichos usos.

Otros usos urbanos

- **Escenario 1:** El valor de la demanda sin acciones, queda establecido a partir del consumo y de los porcentajes de uso actuales de las diferentes tipologías de recursos hídricos, haciéndolos extensibles y aplicables a las nuevas ampliaciones y/o remodelaciones urbanas.
- **Escenario 2:** La demanda potencial optimizada se establece mediante la acometida de medidas de ahorro y la satisfacción de parte o de la totalidad de la demanda a través de aguas no potables (teniendo en cuenta el Real Decreto 1620/2007). Se realiza un cálculo orientativo de la demanda restante de agua potable que no puede ser sustituida por uso de agua no potable.

Dentro de los usos urbanos se encuentran:

- Usos públicos: equipamientos, limpieza, riego de parques y jardines, fuentes ornamentales y de agua potable, etc.
- Usos destinados a agricultura y ganadería periurbana.
- Usos destinados a la industria local.
- Usos destinados al comercio local.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La demanda de agua mantiene una estrecha relación con la tipología de vivienda y a su vez con el modelo edificatorio y socioeconómico de la ciudad. Una ciudad compacta, de manera general, verá mejorado dicho indicador; mientras que una ciudad dispersa verá empeorado este debido a mayores demandas relacionadas con las tipologías edificatorias presentes y otros requerimientos destacables. Unas demandas caracterizadas por las tipologías de industria local, de agricultura periurbana existente, de comercio y de la posible demanda para usos públicos.

Espacios verdes y biodiversidad

Una menor explotación de las masas de agua permite aliviar las presiones e impactos que sufren diferentes ecosistemas ligados a ríos, lagos, etc.

Autosuficiencia hídrica

Menores demandas de agua o una tendencia descendente de la misma en la vivienda, pueden estar relacionados con un cambio de hábitos, un aumento del ahorro y el uso de nuevas fuentes de agua en la vivienda (aguas pluviales, aguas regeneradas, etc.).

Adaptación y mitigación del cambio climático

La disminución de la demanda de agua potable comporta a su vez un menor consumo económico y energético asociado a las infraestructuras del agua. Potabilización y sistemas de bombeo y distribución disminuyen el trabajo.

Esta disminución también comporta una menor dependencia de los recursos hídricos que pueden quedar amenazados teniendo en cuenta los escenarios propuestos por el IPCC.

Ámbito de aplicación

Actuación:	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)		EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	SU. Consolidado RENOVACIÓN	SU. No consolidado NUEVO DESARROLLO	NUEVO DESARROLLO
PLANEAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	A. Para uso residencial [Demanda de agua potable / habitantes x día] B. Otros usos urbanos [Demanda de agua potable / Demanda optimizada]
UNIDAD DE CÁLCULO	A. lpd B. %

Consideraciones técnicas

Demanda: cálculo del uso futuro o no cuantificado de un recurso que se debe satisfacer.

Agua potable: recurso hídrico que presenta unas condiciones fisicoquímicas que alcanzan los valores de calidad exigidos por la legislación vigente (Real Decreto 140/2003) para su uso y consumo humanos.

Parámetro de evaluación

USO RESIDENCIAL	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
OBJETIVO	RENOVACIÓN	NUEVO DESARROLLO
MÍNIMO ¹		100 lpd
DESEABLE		< 70 lpd

¹ El consumo mínimo de agua para subsistir se sitúa entre los 15 y los 20 lpd para beber, cocinar y uso para la higiene y limpieza, según datos procedentes de la OMS. Este sería el umbral crítico de suministro que debería quedar garantizado.

OTROS USOS URBANOS	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
OBJETIVO	RENOVACIÓN	NUEVO DESARROLLO
MÍNIMO		<100%

Justificación de la medida

El valor objetivo medio para la vivienda se basa en un estudio de la tendencia mundial de consumo hídrico residencial en diferentes países, basado en datos extraídos del documento: *The IBNET Water Supply and Sanitation Performance Blue Book*; así como de datos de consumo del Área Metropolitana de Barcelona y de diferentes ciudades Españolas y Europeas. Se constata la tendencia a alcanzar un consumo próximo a los 100 lpd. Dicho consumo es característico de las ciudades más compactas estudiadas.

El estudio basado en los datos de IBNET constata una reducción y/o optimización del consumo promedio en aquellos casos en que se dispone de recursos hídricos suficientes y un nivel de riqueza e infraestructuras alto. Los países en vías de desarrollo aumentan su consumo en tanto en cuando la disponibilidad de recursos y el aumento de la riqueza e infraestructuras permiten una mayor disponibilidad de dicho recurso.

El valor del objetivo deseable queda fijado según un estudio que permite generalizar el consumo promedio estándar por tipología de vivienda y obtener la demanda potencial a satisfacer con fuentes de agua no potable. Se ha establecido una demanda optimizada de agua potable media en 64 lpd para vivienda plurifamiliar, 68 lpd para vivienda plurifamiliar semi-intensiva y 70 lpd para vivienda unifamiliar. Los consumos optimizados de agua potable en las diferentes tipologías de edificación se sitúan próximos a una misma magnitud, marcada por el umbral máximo de los 70 lpd. Esta unificación de consumos es debida a la desagregación de los consumos *outdoor* o fuera de la vivienda que dependen más de la tipología de vivienda que al nivel de ocupación de la misma.

El estudio de los valores de *Consumo de agua urbano optimizado*, se basa en dos investigaciones, una respecto a los consumos reales de 92 municipios de la Región Metropolitana de Barcelona¹ con poblaciones de entre 5 mil y 250 mil habitantes y otra sobre 634 encuestas en hogares de distinta tipología urbanística. A fin de cuantificar el consumo total se obtuvo un umbral de consumo en condiciones no controladas mediante procedimientos estadísticos, y posteriormente se aplicaron políticas de ahorro a estos resultados para alcanzar el consumo optimizado. Se tomó como criterio de ahorro: 50% para grifos y 30% para inodoros.

Para la obtención de los consumos por calidades (potable y no potable) se identificaron todos los suministros que podrían quedar servidos con aguas no potables, diferenciándolos de la demanda total. Se consideró que en ciudades nuevas se podrían introducir todos los elementos infraestructurales necesarios para el uso óptimo de las aguas no potables y, se adoptó como demanda máxima de agua no potable: inodoro + riego de jardines privados + total uso público + 50% comercial.

Los niveles deseables se sitúan por encima del 100% de autosatisfacción de la demanda a fin de ser solución a problemáticas externas a la vivienda. El objetivo es convertir un modelo de vivienda caracterizada por los consumos de recursos por una productora de recursos hídricos.

Legislación relativa a la regeneración y usos de aguas regeneradas y pluviales:

En el siguiente listado de normativa aparece la posibilidad de uso y tratamiento de aguas regeneradas, así como las características físico-químicas de las diferentes tipologías de agua para sus diferentes usos.

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva del Consejo 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 734/1988 por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño.
- Real Decreto 509/1996 de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 995/2000 por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986.
- Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 60/2011 sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

¹ Domene, E; Saurí, D; y otros (2004): Tipologías de vivienda y consumo de agua en la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona, Fundació Abertis i Fundació Agbar.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Documento de estudio que cuantifique la demanda de agua potable potencial teniendo en cuenta, consumos promedio, sistemas de ahorro y la posible satisfacción de la demanda a través de agua no potable (teniendo en cuenta la presencia o no dentro del proyecto de una red separativa y de un sistema de uso de aguas no potables).

Criterios de ordenación y reglamentación

A fin de alcanzar los objetivos marcados es necesaria la instalación de redes separativas que permitan el aprovechamiento de los distintos recursos hídricos locales a los que puede tener acceso el municipio (aguas grises regeneradas, aguas atmosféricas, etc.). También es necesario acometer medidas de concienciación y promocionar el uso de dispositivos de ahorro, así como de electrodomésticos eficientes en el consumo de agua. Dichos dispositivos pueden estar incluidos en las especificaciones del proyecto a modo de actuaciones a implementar.

Se recomienda la instalación de contadores que registren los consumos de agua y que permitan realizar el cálculo del consumo medio. En la medida de lo posible se propone el uso de contadores digitales que permitan conocer a los usuarios finales el consumo a tiempo real.

Se proponen diferentes ejemplos de ordenanzas, reglamentaciones y proyectos ejemplares teniendo en cuenta climatología, edificación y características socio-demográficas

- Ordenanza Tipo para el Ahorro de Agua - Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.
- Proyecto LIFE: "Alcobendas. Ciudad del Agua para el Siglo XXI".
- Plan General de Ordenación Urbana de Calvià (Mallorca).
- Plan director de utilización de aguas externas a la red de distribución de agua potable de Sabadell (Barcelona).
- Plan Integral de Ahorro de Agua de Vitoria-Gasteiz (PIAA).
- Proyecto LIFE: "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua".
- Ordenanza para el ahorro en el consumo de agua en Castro Urdiales (Cantabria).

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Agua
MTU.06.32	Autosuficiencia hídrica en usos urbanos para agua no potable

Objetivo

Potenciación del uso de recursos hídricos locales, mediante sistemas de captación y recuperación o regeneración.

Definición del indicador

Porcentaje de demanda de agua no potable que se puede llegar a satisfacer, según el proyecto y las actuaciones previstas en materia de agua, en relación a la demanda total de agua para usos que permiten una calidad de agua no potable.

Descripción

La satisfacción de la demanda dependerá de los posibles recursos hídricos locales y de la infraestructura y tecnología disponibles para aprovechar dicho recurso.

La demanda potencial de agua no potable, se establece mediante el cómputo medio de demanda del riego, la limpieza, el inodoro y otros.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad
La demanda de agua mantiene una estrecha relación con la tipología de vivienda y a su vez con el modelo edificatorio y socioeconómico de la ciudad. Una ciudad compacta, de manera general, verá mejorado dicho indicador; mientras que una ciudad dispersa verá empeorado este debido a mayores demandas relacionadas con las tipologías edificatorias presentes y otros requerimientos destacables. Unas demandas caracterizadas por las tipologías de industria local, de agricultura periurbana existente, de comercio y de la posible demanda para usos públicos.
Espacios verdes y biodiversidad
Una menor explotación de las masas de agua permite aliviar las presiones e impactos que sufren diferentes ecosistemas ligados a ríos, lagos, etc.
Autosuficiencia hídrica
Se trata de potenciar un aumento en el uso de nuevas fuentes de agua en la vivienda (aguas pluviales, aguas regeneradas, etc.).
Adaptación y mitigación del cambio climático
La disminución de la demanda de agua potable comporta a su vez un menor consumo económico y energético asociado a las infraestructuras del agua. Potabilización y sistemas de bombeo y distribución disminuyen el trabajo.
Esta disminución también comporta una menor dependencia de los recursos hídricos que pueden quedar amenazados teniendo en cuenta los escenarios propuestos por el IPCC.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)		EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Actuación:	SU. Consolidado RENOVACIÓN	SU. No consolidado NUEVO DESARROLLO	NUEVO DESARROLLO
PLANEAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Demanda cubierta / Demanda potencial]
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Demanda: cálculo del uso futuro o no cuantificado de un recurso que se debe satisfacer.

Demanda cubierta: cálculo de los recursos de agua no potable de los cuales se podrá disponer en el proyecto a fin de satisfacer su demanda. Ello incluye el análisis de las distintas soluciones planteadas o ejecutadas en el proyecto, y su cuantificación.

Demanda potencial: cálculo del volumen de agua destinado a usos que permiten la sustitución a través de agua no potable (Real Decreto 1620/2007), permitiendo el ahorro de agua potable.

Agua no potable: recurso hídrico que presenta unas condiciones fisicoquímicas que no alcanzan los valores de calidad exigidos por la legislación vigente para su uso y consumo humanos (Real Decreto 140/2003).

Aguas regeneradas: aguas que proceden de la recuperación de aguas marginales (negras, grises, etc.), que no son aptas para el consumo humano según la legislación vigente, pero si reúnen las condiciones para su uso en determinadas actividades descritas en el Real Decreto 1620/2007.

Aguas grises: aguas procedentes de la higiene personal y que se caracterizan por contener vello y restos de productos de higiene (grasas, fosfato, etc.). A diferencia de las aguas negras, las aguas grises presentan un mayor potencial de aprovechamiento. Su contenido en nitratos y microorganismos es sensiblemente menor.

Aguas atmosféricas: se trata de los recursos hídricos presentes en la atmosfera y captados antes de llegar al suelo. Entre los recursos atmosféricos, se encuentra la lluvia, la niebla, etc.

Aguas pluviales: lluvia captada por una superficie y canalizada a un depósito para su almacenamiento y posterior uso.

Parámetro de evaluación

USOS URBANOS	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
OBJETIVO	RENOVACIÓN	NUEVO DESARROLLO
MÍNIMO		100%
DESEABLE		>100%

Se ha establecido una demanda de agua no potable media en: 18 lpd para vivienda plurifamiliar (básicamente inodoro), 27 lpd para vivienda plurifamiliar semi-intensiva (incluye jardín y zona comunitaria) y 87 lpd para vivienda unifamiliar (mayor consumo de agua para usos *outdoor* o fuera de la vivienda).

Justificación de la medida

El valor del objetivo para la vivienda queda fijado según un estudio que permite generalizar el consumo promedio estándar por tipología de vivienda y obtener la demanda potencial a satisfacer con fuentes de agua no potable.

El estudio de los valores de *Consumo de agua urbano optimizado*, se basa en dos investigaciones, una respecto a los consumos reales de 92 municipios de la Región Metropolitana de Barcelona¹ con poblaciones de entre 5 mil y 250 mil habitantes y otra sobre 634 encuestas en hogares de distinta tipología urbanística.

A fin de cuantificar el consumo total se obtuvo un umbral de consumo en condiciones no controladas mediante procedimientos estadísticos, y posteriormente se aplicaron políticas de ahorro a estos resultados para alcanzar el consumo optimizado. Se tomó como criterio de ahorro: 50% para grifos y 30% para inodoros.

Para la obtención de los consumos por calidades (potable y no potable) se identificaron todos los suministros que podrían quedar servidos con aguas no potables, diferenciándolos de la demanda total. Se consideró que en ciudades nuevas se podrían introducir todos los elementos infraestructurales necesarios para el uso óptimo de las aguas no potables y, se adoptó como demanda máxima de agua no potable: inodoro + riego de jardines privados + total uso público + 50% comercial.

Los niveles deseables se sitúan por encima del 100% de autosatisfacción de la demanda a fin de ser solución a problemáticas externas a la vivienda. El objetivo es convertir un modelo de vivienda caracterizada por los consumos de recursos por una productora de recursos hídricos.

Legislación relativa a la regeneración y usos de aguas regeneradas y pluviales:

En el siguiente listado de normativa aparece la posibilidad de uso y tratamiento de aguas regeneradas, así como las características físico-químicas de las diferentes tipologías de agua para sus diferentes usos.

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva del Consejo 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 734/1988 por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño (utilizado habitualmente a modo orientativo para el uso de agua en el inodoro).
- Real Decreto 509/1996 de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 995/2000 por el que se fijan objetivos de calidad para determinada sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986.
- Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 60/2011 sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

¹ Domene, E; Saurí, D; y otros (2004): Tipologías de vivienda y consumo de agua en la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona, Fundació Abertis i Fundació Agbar.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Uso residencial

- Certificación por parte de un arquitecto y adjuntada al proyecto, que corrobore la presencia de redes separativas en la vivienda y la conexión y uso en los diferentes puntos de consumo de agua no potable (inodoro, riego, etc.).
- Cálculo del caudal suministrado/producido de agua no potable de que dispone la vivienda.
- Estudio de las fuentes y recursos locales disponibles en la vivienda y de los trabajos de obra e instalaciones que pueden permitir su explotación con un cierto nivel de garantía de suministro.

Usos públicos

- Datos de demanda de agua para limpieza de calles y alcantarillado, parques y jardines (riego y fuentes ornamentales) y destinada a equipamientos y porcentaje cubierto con aguas no potables.

Usos comerciales, industriales y agrícolas

- Datos de demanda de agua y porcentaje cubierto con aguas no potables.

Criterios de ordenación y reglamentación

A fin de alcanzar los objetivos marcados es necesaria la instalación de redes separativas en la vivienda que permitan el aprovechamiento de los distintos recursos hídricos locales a los que puede tener acceso (aguas grises regeneradas, aguas atmosféricas, etc.).

Entre los recursos disponibles encontramos el agua pluvial, el agua depurada regenerada, las aguas grises regeneradas, las aguas subterráneas, etc. Se proponen dos opciones de obtención de recursos hídricos locales:

- Recogida de aguas pluviales en cubierta, mediante el acondicionamiento del sistema de captación y canalización. Se requiere un mantenimiento del tejado y de las rejillas y filtros ubicados en sistema de canalización. La garantía de suministro depende directamente de la climatología de la zona (regularidad de las lluvias) y del tamaño del depósito de almacenamiento (a fin de regular la disponibilidad del recurso). Este depósito puede ubicarse en el tejado o en el sótano/planta baja, en cuyo caso deberá incorporar un sistema de bombeo. En algunos casos la calidad del agua de lluvia (en entornos con baja contaminación atmosférica) se utiliza como agua de boca tras pasar un sistema de desinfección basado en radiación ultravioleta.
- Regeneración de aguas grises, mediante la segregación de los caudales de evacuación de la ducha y del lavamanos y su tratamiento en un sistema de filtración y eliminación de grasas. Algunos sistemas comercializados incorporan la digestión aeróbica y la desinfección con ultravioleta a fin de disminuir la materia orgánica disuelta. Estos sistemas requieren de un sistema de bombeo y una salida de evacuación al alcantarillado, así como disponer de un espacio para su ubicación y cierto grado de mantenimiento anual.

Se recomienda la instalación de contadores que registren los consumos de agua y que permitan realizar el cálculo del consumo medio. En la medida de lo posible se propone el uso de contadores digitales que permitan conocer a los usuarios finales el consumo a tiempo real.

Se proponen diferentes ejemplos de ordenanzas, reglamentaciones y proyectos ejemplares teniendo en cuenta climatología, edificación y características socio-demográficas.

- Ordenanza Tipo para el Ahorro de Agua - Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.
- Proyecto LIFE: "Alcobendas. Ciudad del Agua para el Siglo XXI".
- Plan General de Ordenación Urbana de Calvià (Mallorca).
- Plan director de utilización de aguas externas a la red de distribución de agua potable de Sabadell (Barcelona).
- Plan Integral de Ahorro de Agua de Vitoria-Gasteiz (PIAA).
- Proyecto LIFE: "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua".
- Ordenanza para el ahorro en el consumo de agua en Castro Urdiales (Cantabria).

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Materiales
MTU.06.33	Uso de materiales preparados para la reutilización, locales y de bajo impacto

Objetivo

Reducir el impacto asociado a la construcción a través de la reutilización de materiales o el uso de productos de construcción locales y/o que comporten un bajo impacto ambiental. La construcción y mantenimiento de edificios consume el 40% de los materiales empleados en la Unión Europea, por lo tanto, la selección de la tipología de materiales puede comportar una mejora ambiental muy significativa.

Definición del indicador

Cantidad de materiales de la construcción utilizados en la obra bajo las características de ser material reutilizado, local y/o de bajo impacto.

Descripción

Las características de los materiales evaluados se corresponden con el bajo impacto ambiental asociado, su procedencia física y el hecho de ser reutilizado.

Materiales de construcción de bajo impacto

El análisis de las variables en el ciclo de vida del material puede determinar una serie de pautas a seguir para seleccionar los materiales más sostenibles. Los materiales de bajo impacto son aquellos que procedan de fuentes renovables y abundantes, no contaminen, consumen poca energía en su ciclo de vida, sean duraderos, puedan estandarizarse, sean fácilmente valorizables, procedan de producción justa, tengan valor cultural en su entorno y tengan bajo coste económico.

Impacto ambiental de los principales materiales de la construcción:

Material	Efecto invernadero	Acidificación	Contaminación atmosférica	Ozono	Materiales pesados	Energía	Residuos sólidos
Cerámica	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Piedra	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Acero	++	++	+	+++	++	++	+++
Aluminio	+	+	++	+++	+	+	+++
PVC	++	++	+	+++	++	++	++
Poliestireno	++	+	+	++	+	+	++
Poliuretano	+	++	+	+	++	++	+++
Pino	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ Impacto pequeño; ++ Impacto medio; + Impacto elevado

Guía de la construcción sostenible (<http://www.ecohabitar.org/PDF/CCConsSost.pdf>)

Materiales de construcción reutilizados

Desde hace algunos años en diferentes países europeos se vienen utilizando áridos reciclados en la elaboración de hormigones, ya sea en masa o armados, y en diferentes proporciones. En principio, todos los RCD son potencialmente reciclables, salvo los especiales que requieren un tratamiento específico. En la práctica los porcentajes de reciclaje aún son bajos ya que es necesario tener plantas de tratamiento e incrementar la confianza y el conocimiento del usuario respecto al producto reciclado y sus posibles usos. Los residuos producidos en el proceso de fabricación son más fácilmente reciclables que los originados en la demolición.

Materiales de construcción locales

Los materiales de construcción sostenibles son, además de duraderos y reutilizables, los que causan el menor impacto medioambiental. Por eso, siempre hay que elegir aquellos que se encuentren en el entorno más próximo al lugar donde se construirá la vivienda. De esta forma, se elimina el gasto energético y económico que supone el transporte de los mismos, al tiempo que se contribuye a incrementar el apoyo por la economía de la zona.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia de materiales.

La reutilización de los residuos de la construcción o demolición conlleva la reducción del consumo de materias primas, reduciendo otros impactos como las emisiones derivadas de la extracción o el transporte y cerrando el ciclo de los materiales sin convertirse en residuo.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Cantidad de materiales reciclados, locales y/o de bajo impacto / cantidad de materiales totales utilizados] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Idealmente, los materiales utilizados deberían cumplir con los tres requisitos marcados (ser materiales reutilizados, locales y de bajo impacto) pero esta selección no siempre puede ser posible ya que las posibilidades de utilizar los distintos tipos de materiales vendrán marcadas por:

- Materiales locales: dependerá de la existencia de canteras, zonas de explotación de bosques, etc., en una zona cercana.
- Materiales reciclados: dependerá de la existencia de edificaciones a demoler en la zona de estudio así como de los materiales utilizados (no todos los materiales tienen el mismo potencial de reutilización).
- Materiales de bajo impacto: la selección de los materiales en función de su impacto ambiental es una opción accesible para cualquier nueva construcción y no depende de ningún condicionante previo.

Si el material seleccionado cumple alguna de las premisas anteriores ya se contabiliza en el indicador.

Referencias de manuales y guías editadas para fomentar el uso de este tipo de materiales en la construcción:

- Guías Sectoriales de Ecodiseño. Materiales de Construcción (Ihobe). Recopilación de medidas de Ecodiseño aplicables en cada una de las familias de productos seleccionadas, donde se recoge: Etapa de Ciclo de vida afectada, Estrategia de Ecodiseño en la que incide, características técnicas, implicaciones económicas, mejora ambiental, referencias y ejemplo de aplicación.
- Catálogo de Residuos Utilizables en Construcción. Recopilación de la tipología de residuos que podían tener utilidad en el sector de la construcción publicada por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (Dirección de Calidad y Evaluación Ambiental) y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

Este nuevo Catálogo de Residuos Utilizables en Construcción, cuyos residuos y su utilización se encuentra en distintas fases de desarrollo -algunos incluso en fase experimental- permite dar mayor difusión a la información contenida (como los resultados de aplicaciones hasta ahora obtenidos) y facilita el acceso en un mínimo espacio de tiempo a las actualizaciones de información que realice el equipo encargado del Catálogo.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, por parte de las administraciones públicas.
- Manual de Directrices para el uso de áridos reciclados en las obras públicas de la comunidad autónoma del País Vasco.

Se recomienda limitar el contenido de árido grueso reciclado al 20% en peso sobre el contenido total de árido grueso en los hormigones estructurales.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	40% materiales utilizados son reutilizados, locales o de bajo impacto	40% materiales utilizados son reutilizados, locales o de bajo impacto
DESEABLE	80% materiales utilizados son reutilizados, locales o de bajo impacto	80% materiales utilizados son reutilizados, locales o de bajo impacto

Justificación de la medida

Para definir un porcentaje de utilización de materiales sostenibles en la construcción se han analizado las propuestas realizadas por otras certificaciones ambientales.

Concretamente, se ha tomado como valor mínimo la parte baja del intervalo de referencia sugerido en la certificación BREEAM para el uso de materiales de bajo impacto y como valor deseable la cifra mayor del intervalo. A diferencia de dicha certificación este indicador aporta más flexibilidad en la selección de materiales y no marca un porcentaje de uso de material para cada una de las características descritas (reutilizado, local y de bajo impacto).

Tabla con los valores utilizados en el BREEAM:

RES1	Elección de los materiales de bajo impacto	IN	Mínimo del 40% (a 80%) del volumen corresponde a la categoría A+ o B del Green Guide to Specification.
RES2	Utilización de material local	IN	Mínimo del 20% (a 40%) de los materiales procedentes de fuentes locales.
RES3	Construcción de infraestructuras	IN	Mínimo del 15% (a 30%) de la masa material utilizada para infraestructura recuperados o reciclados localmente.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Certificación de los materiales utilizados en la construcción.

Criterios de ordenación

- Fomentar a través de la normativa de urbanización y de edificación así como de la implantación de beneficios fiscales, la utilización de materiales y productos que tengan distintivos y/o certificaciones de calidad ambiental y la elección preferente de materiales de larga duración, reciclados, reutilizables o reciclables.
- Evitar la utilización de materiales con fuertes impactos ambientales de fabricación y de aquellos potencialmente peligrosos para la salud.

Dichos criterios aparecen en la guía para la Evaluación Ambiental del Planeamiento Urbanístico (POUM) editada por el Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

Objetivo

La valorización y el reciclaje de escombros y tierras y su transformación en nuevas materias primas, además del ahorro por extracción de materiales, permite alargar la vida útil de los depósitos controlados. Por este motivo, se exige que en la planificación de una obra se solicite un plan de gestión de residuos derivados de las operaciones de construcción y demolición.

Definición del condicionante

Disponibilidad de un plan de gestión de residuos de la construcción y demolición que permita cumplir con los objetivos de recogida separada, reciclaje y otros tipos de valorización.

Descripción

Se marca como requisito en la etapa de planeamiento (previa otorgación de licencia de obra) la disposición de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que cumpla con los objetivos de valorización marcados por la Ley 22/2011.

Dicho estudio viene exigido por la legislación y su contenido debe mostrar, como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Se debería priorizar las estrategias de prevención y reutilización in situ de los RCDs generados.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia de materiales

La valorización de los residuos de la construcción o demolición conllevan la posibilidad de reutilizar dichos materiales para el desarrollo de otra obra reduciendo el consumo de materias primas, reduciendo otros impactos como las emisiones derivadas de la extracción o el transporte y cerrando el ciclo de los materiales sin convertirse en residuo.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Disponibilidad de un plan de gestión de residuos derivados de la construcción y demolición que cumpla con los objetivos de valorización marcados por normativa ¹ .
UNIDAD DE CÁLCULO	Sí/No

¹ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Consideraciones técnicas

En el Real Decreto 105/2008 se determina el contenido mínimo de los planes de gestión de residuos RCDs. Además, existen diversos manuales, guías y hojas de cálculo preparadas para facilitar la elaboración de un plan de gestión de residuos derivados de la demolición y construcción.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	Sí	Sí
DESEABLE	Sí	Sí

Justificación de la medida

El requerimiento de disponer de un plan de gestión de residuos derivados de la construcción y demolición en los procesos urbanísticos viene exigido por la normativa: Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El poseedor, por su parte, estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete como se aplicara el estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos.

Los planes de gestión son los instrumentos para que se pueda alcanzar la valorización del 70% de los residuos no peligrosos de construcción y demolición generados antes del 2020 tal y como marca la recientemente publicada Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminado.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Propuesta de plan de gestión de residuos derivados de la construcción y demolición.
Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Criterios de ordenación

- Exigencia a los proyectos relativos a licencias urbanísticas de demolición, excavación y/o construcción de contener una evaluación de los volúmenes y las características de los residuos originados por la demolición, las operaciones de selección y recogida separada y las instalaciones de reciclaje y deposición de rechazo donde se gestionaran en el caso que no se utilicen o reciclen en la misma obra.
- Dentro de los planes de gestión elaborados deben aparecer los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Residuos
MTU.06.35	Proximidad a puntos de recogida de residuos

Objetivo

Conseguir la máxima captación selectiva de residuos. Acercar los puntos de recogida de residuos a los ciudadanos para incrementar las aportaciones de la recogida selectiva.

Definición del indicador

Porcentaje de población con cobertura simultánea a puntos de recogida de las fracciones selectivas y la fracción resto, a menos de 150 metros.

Descripción

Población estimada con acceso simultáneo a las siguientes fracciones, según distancia considerada (área de influencia de 150 metros):

- Papel y cartón
- Vidrio
- Envases ligeros
- Materia orgánica
- Resto

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El sistema de recogida de residuos es un servicio a los ciudadanos y forma parte de los equipamientos o servicios básicos del municipio. La proximidad de los ciudadanos al punto de recogida de las diferentes fracciones es un factor clave para el correcto funcionamiento del sistema.

El hecho de que el ciudadano disponga de un área de aportación cercana a su vivienda, y que no sea necesario realizar largos desplazamientos, favorece una mayor contribución de recogida selectiva de los residuos. Además, la proximidad de los puntos de recogida de la fracción Resto facilita que no se produzcan abandonos de residuos en la vía pública.

Autosuficiencia de materiales

La disponibilidad del servicio de recogida de residuos cercano a los hogares incrementa el porcentaje de recogida selectiva tanto a nivel de cantidad como de calidad (facilitando el cierre del ciclo de materiales).

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completión, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[Población\ con\ acceso\ simultáneo\ a\ los\ puntos\ de\ recogida\ de\ las\ fracciones\ selectivas\ y\ la\ fracción\ resto\ (5\ fracciones) / población\ total] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para cada fracción de residuos se realiza un área de influencia de 150 metros y se analiza la población (proyectada) que tiene cobertura simultánea a las distintas fracciones. La velocidad a pie considerada es de 4km/h.

En las propuestas de ordenación que se contemple un sistema de recogida de puerta a puerta se considera que dicho servicio cumple con el objetivo deseable del indicador.

En aquellas actuaciones con sistema de recogida neumática, la ubicación de los buzones suele estar a una distancia menor de 150 metros con lo que también cumple con el indicador deseable de proximidad.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	> 80% de la población con cobertura simultánea a las 5 fracciones (a menos de 150m)	> 80% de la población con cobertura simultánea a las 5 fracciones (a menos de 150m)
DESEABLE	100% de la población con cobertura simultánea a las 5 fracciones (a menos de 150m)	100% de la población con cobertura simultánea a las 5 fracciones (a menos de 150m)

Justificación de la medida

A continuación se muestran algunos ejemplos de planificación en la ubicación de contenedores que toman como referencia la distancia de 150 metros como proximidad deseable.

- Plan Integral de Residuos de Alcobendas: organizados para reciclar. Los puntos de recogida están situados a una distancia inferior a los 150 metros, para todas las comunidades de vecinos.
- Reglamento de recogida de residuos en el ámbito de la Mancomunidad de municipios Bierzo central. Se entiende prestado el servicio cuando exista un punto de depósito a una distancia igual o inferior a 150 m del portal o la vía pública del usuario del servicio, excepto en el medio rural.
- Criterios municipales reguladores del servicio de recogida de basura en los barrios rurales de Arrasate.
 - Artículo 3. Los usuarios cuya vivienda o edificación se encuentre situada a una distancia igual o inferior a 150 m. del punto de recogida de basura (contenedor o punto de basura) más cercano, independientemente de que ese punto de recogida de basura esté o no ubicado en el barrio del usuario en cuestión, deberán abonar el 100% de la tasa correspondiente al servicio de recogida de basura.
 - Artículo 4. Los usuarios cuya vivienda o edificio se encuentre situado a una distancia superior a 150 m del punto de recogida de basura más cercano, deberán abonar el 50% de la tasa correspondiente al servicio de recogida de basura.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa con la localización de los contenedores de recogida de residuos (selectiva y Resto).
Indicador el porcentaje de población con cobertura simultánea.

Criterios de ordenación

- La distancia entre la fracción Resto y las recogidas selectivas debe ser la menor posible (<50 m) de manera que se incentive la recogida selectiva y no requiera un esfuerzo de desplazamiento adicional.
- Incorporar en el diseño del espacio público espacios suficientes y adecuados para la ubicación de contenedores u otros equipamientos necesarios para optimizar las operaciones de recogida y transporte de residuos.
- Para facilitar la separación en origen se deben incluir la previsión de espacios para la recogida separada de los residuos (requerimientos del CTE. DB HS: Salubridad).

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Residuos
MTU.06.36	Proximidad a un punto limpio

Objetivo

Fomentar y facilitar la recogida selectiva de aquellas fracciones que no disponen de contenedores específicos en la vía pública y potenciar la recogida de los residuos especiales y de materiales como muebles, ropa, pinturas, fluorescentes, etc., susceptibles de ser reciclados y/o reutilizados o que por su peligrosidad deben ser tratados.

Definición del indicador

Porcentaje de población con acceso a un punto limpio, a menos de 600 metros.

Descripción

El indicador determina la proximidad de la población a un punto limpio fijo o móvil. El área de influencia considerada es de 600 metros (a menos de 10 minutos andando). La propuesta de ordenación deberá contemplar la reserva de espacio para la localización de un (mini) punto limpio según superficie del ámbito de actuación.

En general, podemos diferenciar tres tipologías de puntos limpios:

- Punto limpio fijo: Punto de recepción selectiva de residuos que no son objeto de recogida domiciliaria; punto fijo en un territorio, con el objetivo de facilitar la valorización o la correcta gestión. Normalmente está ubicado en las afueras de la ciudad y con un amplio horario de apertura.
- Minipunto limpio: Estos puntos son concebidos como puntos fijos, más pequeños y construidos en el centro urbano. Aunque no se puedan llevar los mismos residuos y volúmenes que en el punto limpio fijo, su proximidad con el usuario lo hace extremadamente útil para fomentar la recogida de pequeñas cantidades de residuos como aceite de cocina, tubos fluorescentes, pinturas, etc.
- Punto verde móvil: Este servicio consiste en un vehículo de recogida o similar que pasa por varios barrios y/o poblaciones con un horario preestablecido. Puede ser adecuado para mejorar y acercar el servicio a las personas que ya tienen una instalación fija, o para prestar servicio núcleos más pequeños donde no hay.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El sistema de recogida de residuos es un servicio de los ciudadanos y forma parte de los equipamientos o servicios básicos del municipio.

Autosuficiencia de materiales

La disponibilidad del servicio de recogida de residuos cercano a los hogares incrementa el porcentaje de recogida selectiva tanto a nivel de cantidad como de calidad (facilitando el cierre del ciclo de materiales).

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[\text{Población con acceso a un centro de recogida (punto limpio)}/\text{Población total}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para cada punto limpio (existente o proyectado) se realiza un área de influencia de 600 metros y se analiza la población (proyectada) que tiene cobertura al centro de recogida.

De forma complementaria se sugiere realizar un análisis más detallado que permita calcular la proximidad a estos puntos combinando dos factores: distancia y disponibilidad horaria.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	> 80% de la población con cobertura a un punto limpio (a menos de 600m)	> 80% de la población con cobertura a un punto limpio (a menos de 600m)
DESEABLE	100% de la población con cobertura a un punto limpio (a menos de 600m)	100% de la población con cobertura a un punto limpio (a menos de 600m)

Justificación de la medida

Se considera que los puntos limpios se encuentran incluidos en la categoría de equipamientos de proximidad. Por este motivo, se deben localizar en zonas próximas a los ciudadanos, a no más de 10 minutos caminando (600 metros aproximadamente).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de localización de los puntos limpios (móviles y fijos) existentes y/o proyectados.
Porcentaje de población con cobertura a un punto limpio.

Criterios de ordenación

Localización de un punto limpio

Se recomienda la ubicación de un punto limpio junto a una vía básica (plataforma logística, mercado, equipamiento técnico). El acceso debe permitir la entrada de vehículos y de peatones.

En la fase de planeamiento se debe decidir dónde y qué espacio va a requerir la implantación de un punto limpio teniendo como referencia el indicador de proximidad aquí descrito. En dicho proceso de decisión se deben considerar los siguientes aspectos:

- a. Existencia de algún punto limpio fijo cercano al ámbito de desarrollo o de un vehículo que realice las funciones de puntos limpio móvil. En dicho caso se puede optar por incrementar la proximidad del servicio implantando un minipunto limpio o una nueva parada del punto móvil en el ámbito de estudio.
 - En las zonas donde haya mayor densidad de población y/o de actividad económica puede ser más conveniente optar por un minipunto limpio teniendo en cuenta su mayor capacidad de recepción y, sobretodo, su amplio horario de apertura.
 - Respecto a la posible definición de una nueva parada de punto limpio móvil es necesario tener en cuenta que este servicio es dependiente de un punto limpio fijo o pequeña planta de transferencia donde poder depositar los residuos recogidos diariamente.
- b. En el caso que no exista ningún punto limpio cercano a la actuación urbanística se deberá planificar la tipología de punto limpio y realizar una reserva de espacio. En este caso es necesario analizar la población servida, la densidad de población y las actividades económicas cercanas.

Dependiendo del tamaño del ámbito de desarrollo será necesario ubicar un punto limpio fijo (de distinta magnitud en función de la población servida y el diseño del servicio) complementado, si es necesario, con otros servicios de proximidad como los minipuntos o los puntos limpios móviles.

Reserva de espacio en función de la tipología de punto limpio a implantar

Reserva de espacio, en equipamientos técnicos u otros equipamientos (plataformas logísticas, mercados municipales, etc.), para instalar un punto limpio. Su dimensionado estará ajustado a la masa crítica de población y actividades de la zona. La *Guía de implantación y gestión de puntos limpios* editada por la Agencia de Residuos de Catalunya define una reserva de espacio según tipología de punto limpio.

- a. Punto limpio fijo: Son las instalaciones con mayor capacidad. Según la Guía hay cuatro subtipologías de punto limpio fijo:
 - Punto Limpio tipo A. Instalación pequeña que se organiza alrededor de una explanada de circulación donde hay colocados los contenedores (de una capacidad máxima de 15m), la oficina y el resto de elementos necesarios. La superficie aproximada necesaria para este modelo de punto limpio es de 625m².
 - Punto Limpio tipo B. Instalación de tamaño mediano diseñada a dos niveles diferentes para facilitar la aportación de materiales a los contenedores. Los viales de circulación se encuentran en el nivel superior desde donde los usuarios realizan sus aportaciones a los contenedores localizados en el nivel inferior. La superficie necesaria para esta tipología de punto limpio es de 2.275 m².
 - Punto Limpio tipo C. Instalación de tamaño grande. Su diseño es parecido a la del tipo B pero la entrada y la salida al exterior se realiza por diferentes puertas e incorpora un vial de circunvalación específico per los camiones de transporte de residuos. La superficie necesaria para este modelo es de 4.500 m².
 - Punto limpio básico (para municipios pequeños entre 2.000 y 5.000 habitantes). Modelo de instalación más simple. Debe disponer de contenedores (9m³ de capacidad), un espacio abierto y cerrado para almacenamiento de especiales, una oficina y un cubierto para almacenar residuos voluminosos. La superficie requerida es de 225 m².
- b. Punto limpio móvil: Servicio que consiste en un vehículo de recogida que visita distintos barrios o poblaciones con un calendario establecido. Existen diferentes modelos de puntos limpios móviles pero en general es un contenedor con diferentes compartimentos para la recogida de las distintas fracciones.
- c. Minipunto limpio: Son instalaciones de pequeño tamaño ubicadas en el entramado urbano. Permiten acercar el servicio a los usuarios y facilitar su participación en la recuperación de los residuos municipales. Dependen logísticamente del punto limpio principal del municipio donde se trasladan los residuos aceptados en la instalación. Requieren superficies reducidas: 30-50 m².

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Residuos
MTU.06.37	Cierre de ciclo de la materia orgánica

Objetivo

Cerrar el ciclo de la materia orgánica in situ en el máximo porcentaje posible, reduciendo el coste ambiental de la gestión de residuos y retornando nutrientes al suelo para mejorar la calidad del suelo, aspecto especialmente importante en zonas mediterráneas, con bajo contenido de carbono orgánico, problemas de erosión y riesgo de desertificación.

Definición del indicador

El indicador estima el porcentaje de biorresiduos generados que es posible tratar y aplicar en la propia actuación y su área de influencia, estableciendo para ello una reserva de espacio para el autocompostaje o compostaje comunitario y para las zonas de aplicación del compost resultante.

Descripción

El indicador establece la necesidad de una reserva de espacio para garantizar el tratamiento de los biorresiduos producidos por la población de la actuación e integra las diferentes estrategias para tratar in situ la materia orgánica generada y aplicar el compost resultante en la misma actuación y/o área de influencia.

El cierre del ciclo de la materia orgánica reduce el coste ambiental asociado a la gestión de los residuos y aporta nuevos enlaces sociales:

- Reduce el transporte horizontal de alimentos y residuos.
- Diversifica los espacios libres verdes y urbanos.
- Incrementa la concienciación ambiental de la población y el conocimiento de los sistemas agrícolas.
- Establece nuevos e importantes espacios de relación.

De este modo, además de favorecer una correcta separación en origen de los residuos orgánicos, se evita la fabricación y utilización de otros productos fertilizantes químicos para el abono de jardines o la obtención de pequeñas cantidades de alimentos de producción local.

Los objetivos mínimo y deseable para el cierre del ciclo de la materia orgánica (% de materia orgánica) se plantean a partir de la generación de compost y la posibilidad de aplicación de compost en zonas verdes o de producción agrícola. Esta última opción es especialmente interesante ya que podría permitir cerrar completamente el ciclo de la materia orgánica, con la producción de alimentos locales y saludables para autoconsumo o comercialización de proximidad.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El cierre del ciclo de la materia orgánica reduce el coste ambiental asociado a la gestión de los residuos: reduce el transporte horizontal de alimentos y residuos.

Habitabilidad del espacio público

Los espacios verdes y huertos urbanos son espacios vitales y dinámicos y lugares de actividad común.

Espacios verdes y biodiversidad

Con el objetivo de cerrar el ciclo de la materia orgánica es necesario que se destinen o se creen nuevos espacios verdes y huertos urbanos. Estos espacios recuperan la biofertilidad de los suelos.

Autosuficiencia de materiales

El cierre de ciclo de la materia orgánica favorece una correcta separación, en origen, de los residuos orgánicos, evita la fabricación y utilización de otros productos fertilizantes químicos para el abono de jardines o la obtención de pequeñas cantidades de alimentos de producción local y reduce la introducción de toneladas de residuos en los circuitos de recogida y tratamiento.

Cohesión social

La introducción de los sistemas de autocompostaje y de huertos urbanos en el ámbito urbano aporta nuevos vínculos sociales: incrementa la concienciación ambiental de la población, el conocimiento de los sistemas agrícolas y se establecen nuevos espacios de relación.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)		EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Actuación:	SU. Consolidado RENOVACIÓN	SU. No consolidado NUEVO DESARROLLO	NUEVO DESARROLLO
PLANEAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	<p>Porcentaje de cierre de ciclo de la materia orgánica calculado a partir de la reserva de espacio para el compostaje</p> $CC_{MO} = \frac{MO_c}{MO_g} \times 100$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MO_c: Materia orgánica compostada - MO_g: Materia orgánica generada - CC_{MO}: Cierre del ciclo de la materia orgánica
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Se calcula si la reserva de espacio para la práctica del compostaje es suficiente para alcanzar unos determinados objetivos, en forma de porcentaje de materia orgánica compostada respecto a materia orgánica generada.

Reserva de espacio para compostaje

En primer lugar, se debe planificar la reserva de espacios para practicar el compostaje. Se debe decidir en qué zonas del ámbito de estudio se ubicaran los compostadores considerando que una parte se localizará en las viviendas o actividades privadas y otros en el espacio público, pudiendo tenerse en cuenta las reservas de espacio efectuadas en los 4 tipos de espacio enumerados en la tabla 1.

A partir de estos datos, se calcula el potencial de materia orgánica compostada en función del modelo y capacidad de compostador más adecuado (comunitario o individual) y la superficie unitaria necesaria para ubicarlo.

Tanto en los espacios verdes públicos como, especialmente, en las zonas agrícolas, los compostadores pueden ser sustituidos por otras formas de compostaje de mayor capacidad (mini plantas de compostaje).

Tabla 1. Criterios para la reserva de espacio

	Tipo de espacio	Reserva de espacio para compostaje y aplicación del compost (m ²)
1	Mesas de cultivo en terrazas y patios comunitarios (TP)	Cada compostador de 300 litros requiere 20m ² para sí y sus mesas de cultivo correspondientes.
2	Jardines privados (JP)	Se consideran jardines hábiles aquellos con un espacio >5m ² . Se requiere 1 compostador de uso familiar (300 litros) para cada jardín.
3	Espacios verdes públicos (EVP)	La reserva mínima (indicador EVB.05.23) es de 10m ² /habitante. 1 compostador comunitario (800-2.000 litros) requiere entre 1,3 y 2,5 m ² .
4	Huertos urbanos públicos (HU)	Se considera como unidad de huerto una parcela entre 30 y 100m ² , con un promedio de 50m ² . Cada unidad podría gestionar la materia orgánica de una familia, por lo que se considera 1 compostador de 300 litros para cada unidad de huerto.

Reserva de espacio para aplicación del compost

Seguidamente, se debe estimar en qué zonas se realizará su aplicación. Concretamente se sugieren las mismas áreas donde potencialmente se va a practicar compostaje, a las que se debe sumar la posibilidad de compostar en Zonas Agrícolas privadas (ZA) cercanas, principalmente mediante Plantas Agrícolas de Compostaje (PAC).

Para considerar que se está cerrando el ciclo de la materia orgánica, es condición necesaria que la gestión y la aplicación del compost se haga in situ, es decir, en el mismo ámbito de estudio o en una zona contigua (zona agrícola cercana). El compost generado asociado a terrazas, jardines privados y huertos urbanos podrá ser aplicado en los mismos. Lo mismo podría decirse del compostaje en pequeña escala en una explotación agrícola colindante.

Por el contrario, en el caso del compostaje comunitario en espacios verdes públicos, se deberá tener en cuenta el compost generado y el compost que estos espacios verdes son capaces de absorber, teniendo en cuenta los siguientes factores de referencia aportados:

Tabla 2. Parámetros para el cálculo de compost generado y potencial de aplicación en zonas verdes

Cantidad de compost generado	kg MO/kg compost	Relación cantidad de materia orgánica tratada- cantidad de compost generado: 100 kg MO/30 compost.
Aplicación de compost en el suelo	kg compost/m ² /año	Requerimientos de compost de las zonas verdes: 2kg compost/ m ² /año.

Cálculo del cierre de la materia orgánica

La fórmula integra los dos conceptos anteriores e indica si la reserva efectuada es suficiente para cumplir con el objetivo.

$$CC_{MO} = \frac{MO_c}{MO_G} \times 100$$

Donde,

$$MO_G = r_{GC} \cdot BT_{MO} \cdot Pob$$

- **MO_c**: Kg de materia orgánica generada
- **r_{GC}**: residuos generados por cápita anuales.
- **BT_{MO}**: Porcentaje de materia orgánica según la bolsa tipo del municipio.
- **Pob**: Población del ámbito de actuación

En caso de que el municipio o la CCAA de referencia no dispongan de datos para su ámbito, se toman los siguientes datos de referencia:

Tabla 3. Parámetros guía para el cálculo de la materia orgánica generada			
Parámetro	Unidad	Valor	Procedencia dato
r_{gc}	Kg/hab/año	547	Generación media por habitante en España (2009)
BT_{MO}	%	44	Según bolsa tipo del PNIR ¹

¹Plan Nacional Integral de Residuos

Y,

$$MO_c = \sum_{i=1}^4 (RE_i \cdot FRE_i \cdot MO_i) + MO_{cPAC}$$

La fórmula de cálculo parte de la suma de los distintos tipos de espacio reservados según la clasificación inicial (1 - 4), ya que en cada actuación se deberá considerar qué combinación resulta más adecuada teniendo en cuenta factores como la tipología urbanística o la disponibilidad de espacios adecuados para huertos, entre otros.

Donde:

- **MO_c**: Kg de materia orgánica compostada.
- **RE_i**: Reserva de espacio para la instalación de compostadores, en cada uno de los tipos de espacio anteriores (1 - 4). El valor (en m²) vendrá determinado por la reserva efectuada en la actuación.
- **FRE_i**: Factor de conversión de reserva de espacio a unidad de compostador tipo asociado. El valor estará en función del tipo de espacio en el que se instale el mismo.
- **MO_i**: Materia orgánica tratada por compostador instalado, es decir, relación de volumen de compostador respecto a la cantidad de materia orgánica tratada.
Factor de conversión (constante para todos los tipos de espacio): 0,88 kg de materia orgánica/litro de compostador instalado.
- **MO_{cPAC}**: Los datos de la MO compostada en plantas zonas agrícolas o plantas de compostaje privadas se aportan directamente en kg de MO compostada y se suman a los obtenidos en el resto de áreas.

Tabla 4. Parámetros guía para el cálculo de la materia orgánica compostada				
Tipo de espacio		RE	FRE	MO
		m ²	m ² / litros compostador	kg MO/litros compostador
1	Mesas de cultivo en terrazas y patios comunitarios	m ² reservados en terrazas y patios para compostaje individual	Cada compostador de 300 l requiere 20 m ² para sí y sus mesas de cultivo correspondientes (se considera una unidad de cultivo válida a partir de 2,6m ²)	0,88
2	Jardines privados	m ² de jardines privados aptos para compostaje (a partir de 5m ²)	1 compostador de uso familiar (300 l) para cada jardín	
3	Espacios verdes públicos	m ² ubicados en espacios verdes públicos reservados para compostaje comunitario	1 compostador comunitario (800 - 2000 l) por cada 1,3 - 2,5 m ² reservados para compostaje	
4	Huertos urbanos públicos	m ² reservados para huertos urbanos públicos	Se considera como unidad de huerto una parcela entre 30-100 m ² (promedio 50 m ²); compostador de 300 l para cada ud. de huerto	

Para el compostaje en espacios verdes (EVP) es necesario comprobar que el compost generado en los espacios reservados para el compostaje puede ser aplicada en su área. Para ello se pueden utilizar los factores mostrados en la tabla 2. En el caso que no se pudiera aplicar la totalidad del compost generado se debe considerar en el cálculo del cierre de ciclo de la materia orgánica el valor más pequeño, es decir, sólo la materia orgánica generada y capaz de ser absorbida in situ.

Ejemplo de cálculo: Estimar el potencial de cierre de ciclo de la materia orgánica para una actuación urbanística con una previsión de población de 3.500 habitantes.

El primer paso es calcular la materia orgánica generada:

Donde,

$$MO_G = r_{GC} \cdot BT_{MO} \cdot Pob$$

$$547 \frac{kg}{hab} / año \cdot 44\% \cdot 3.500 hab = 842.380 kg de MO$$

En segundo lugar se debe decidir en qué zonas y cómo se deben aplicar las diferentes estrategias de compostaje de residuos orgánicos posibles. En este caso se potencia la reserva de espacios en patios y terrazas, en espacios verdes públicos y en las zonas de huertos urbanos ya que no se dispone de ninguna Planta Agrícola de Compostaje (PAC).

$$MO_C = \sum_{i=1}^4 (RE_i \cdot FRE_i \cdot MO_i) + MO_{cPAC}$$

$$MO_C = \left(6.300 m^2 \text{ reserva en terrazas y patios} \cdot \frac{300 l \text{ compostador}}{20 m^2 \text{ compostador y mesas cultivo}} \cdot \frac{0,88 kg MO}{l \text{ compostador}} \right) + \left(50 m^2 \text{ reserva para compostaje comunitario} \cdot \frac{2000 l \text{ compostador}}{2,5 m^2} \cdot \frac{0,88 kg MO}{l \text{ compostador}} \right) + \left(1000 m^2 \text{ reserva para huertos urbanos} \cdot \frac{1 \text{ unidad huerto}}{50 m^2} \cdot \frac{300 l \text{ compostador}}{1 \text{ unidad huerto}} \cdot \frac{0,88 kg MO}{l \text{ compostador}} \right) = 123.640$$

Finalmente se comprueba que el compost generado en los espacios verdes públicos reservados puede ser aplicado en su área.

Espacio verde requerido para la aplicación del compost

$$= 35.200 kg MO \text{ compostada} \cdot \frac{30 kg \text{ compost}}{100 kg mo \text{ compostada}} \cdot \frac{1 m^2 \text{ espacio verde}}{2 kg \text{ compost}} = 5.280 m^2$$

Efectivamente se comprueba que, en el caso de estudio, se dispone de una superficie verde mayor que la requerida para la aplicación del compost.

Una vez calculado ambos parámetros se aplica la fórmula final:

$$CC_{MO} = \frac{MO_C}{MO_G} = \frac{123.640 kg MO}{842.386 kg MO} = 14,7\%$$

Parámetro de evaluación

	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
OBJETIVO	RENOVACIÓN	NUEVO DESARROLLO
MÍNIMO	12,5%	12,5%
DESEABLE	70%	70%

Justificación de la medida

El objetivo mínimo se ha referenciado a partir de la cantidad de materia orgánica absorbida por los espacios verdes urbanos y los baremos mínimos especificados en el indicador *Espacio verde por habitante* (EVB.05.26) para estas opciones. Se ha considerado que el 50% de la superficie verde requeriría de abono, que en este caso, se sustituiría por el compost generado.

El objetivo deseable se corresponde con porcentajes más elevados de captación de FORS (Fracción Orgánica de Residuos Separados) en España (recogidas separadas netas de modelos puerta a puerta).

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, incide específicamente en los biorresiduos y las estrategias de compostaje doméstico y comunitario, en su artículo 24, con el objetivo de impulsar (1) la recogida separada de biorresiduos para destinarlos al compostaje o a la digestión anaerobia en particular de la fracción vegetal, (2) el compostaje doméstico y comunitario, (3) el tratamiento de biorresiduos recogidos separadamente de forma que se logre un alto grado de protección del medio ambiente llevado a cabo en instalaciones específicas sin que se produzca la mezcla con residuos mezclados a lo largo del proceso y (4) el uso del compost producido a partir de biorresiduos y ambientalmente seguro en el sector agrícola, la jardinería o la regeneración de áreas degradadas, en sustitución de otras enmiendas orgánicas y fertilizantes minerales.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

- Plan de gestión de la materia orgánica in situ. Descripción de las estrategias y áreas de aplicación del compost.
- Mapa de los espacios reservados para el compostaje.
- Mapa de las áreas susceptibles de aplicación del compost.
- Porcentaje del cierre del ciclo de la materia orgánica.

Criterios de ordenación y reglamentación

En el planeamiento del ámbito de desarrollo deberá constar la reserva de los siguientes espacios adicionales:

- Espacios adicionales para autocompostaje comunitario. En caso que no se disponga de PAC, se realizará una reserva de espacio para compostaje comunitario.
- Espacios adicionales para autocompostaje en mesas de cultivo. Para calcular las unidades de cultivo se deberá tener en cuenta la superficie de las mesas de cultivo, una superficie de paso entre mesas, un espacio para autocompostaje y un espacio de reserva para herramientas y acopio de material estructurante.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Residuos
MTU.06.38	Integración con el modelo de gestión de residuos contiguo

Objetivo

Garantizar los máximos resultados de prevención y recogida separada en el área de actuación manteniendo, como mínimo, los porcentajes de generación y captación de las zonas contiguas a la actuación y, si es posible, mejorarlos.

Definición del indicador

Nivel de compatibilidad económica y técnica de los sistemas de recogida que podrían aplicarse en la nueva planificación, con el modelo preexistente de gestión de residuos.

Descripción

El modelo de gestión de residuos deberá ser compatible con los medios técnicos existentes cuando la nueva planificación tenga dimensiones reducidas. A partir de cierta magnitud (diferente en función del contexto), se podrán plantear modelos propios más avanzados.

Una correcta gestión requiere:

- Prever la futura generación en función de las características urbanísticas del nuevo planeamiento. Está demostrado que un urbanismo de baja compacidad, con jardines privados, etc. resulta en una mayor generación de residuos.
- Fomentar la recogida separada en origen, estableciendo espacios de almacenamiento en las casas y los edificios, maximizando la proximidad del sistema de recogida al usuario.
- Garantizar la sostenibilidad económica, siendo la gestión de residuos junto con la limpieza, una de las partidas presupuestarias más elevadas que sufragan los ayuntamientos.

En este sentido es interesante que el nuevo planeamiento tenga unas características que permitan incrementar, o al menos mantener, los resultados de gestión del municipio, sin crear distorsiones sobre el modelo aplicado, es decir, que sean compatibles.

Por ejemplo, en un municipio con una recogida puerta a puerta con elevados resultados de captación de residuos separados, la implantación de un nuevo barrio o urbanización puede generar un incremento de costes o una reducción de la cantidad y calidad de residuos recogidos significativos si no se tienen en cuenta las características propias del modelo. Por el contrario, en una zona con un modelo de gestión con resultados más pobres, puede ser interesante plantear cambios en el modelo que puedan aprovechar los mismos recursos técnicos (flota de recogida, operarios, etc.).

Para su evaluación se definen dos ítems comparativos indicativos de esta compatibilidad:

- Económico: Coste por tonelada recogida del sistema escogido.
- Gestión: Generación de residuos por habitante y recogida separada esperada.

En este sentido la unidad de cálculo es un Sí/No a las siguientes afirmaciones:

- El sistema propuesto espera una menor o igual generación de residuos por cápita.
- El sistema propuesto implica una recogida selectiva mayor o igual que el modelo contiguo.
- El sistema propuesto tiene un igual o menor coste por tonelada que el modelo contiguo.

Para considerar adecuada la propuesta de modelo de recogida (en aquellas zonas donde exista un modelo de recogida contiguo) se deben cumplir, a priori, las afirmaciones citadas.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

Garantizar la máxima proximidad de los usuarios a los puntos de recogida.

Autosuficiencia de los materiales

Maximizar la captación de residuos separados para su valorización.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completación, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	-
UNIDAD DE CÁLCULO	Sí/No

Consideraciones técnicas

Principales consideraciones a tener en cuenta según el modelo de recogida preexistente:

a. Recogida puerta a puerta:

La recogida puerta a puerta necesita de la identificación del usuario para poder conseguir sus máximos resultados, por lo que generalmente resulta más sencilla en tejidos consolidados pero poco compactos. En nuevos planeamientos se tiene que plantear cómo afectará al modelo implantado, de qué modo se depositaran las bolsa en la vía pública y en caso de utilizar contenedores donde se guardarían (cuartos de basura en edificios) y quien sería el encargado de sacarlos a la vía pública. Lo más relevante será conocer la adaptación del sistema a los medios disponibles técnicos y si se podrá garantizar el control de calidad de la basura para no incrementar el nivel de impropios.

b. Recogida con contenedores en la vía pública:

La recogida con contenedores es el sistema más fácil de incrementar o adaptar en nuevas zonas. Se requiere la ubicación de contenedores en calles accesible para los camiones. Hay distintos modelos de contenedor en función de su capacidad y el sistema de carga. Para cada sistema de carga se requiere de un modelo de camión concreto por lo tanto se debe planificar quien será el gestor y de qué instrumentos se dispone.

c. Recogida con contenedores soterrados:

El sistema de recogida en contenedores soterrados requiere de una reserva de espacio a nivel de superficie así como a nivel subterráneo. La principal característica en términos de planificación de este sistema de recogida es su poca flexibilidad de adaptación a posibles modificaciones de la gestión de residuos. Al ser un elemento fijo no permite cambios de ubicación ni temporales ni definitivos. En función del sistema escogido no podrá hacerse la recogida con la flota existente y se deberá invertir en nuevos caminos o bien alquilarlos, cosa que frecuentemente supone un sobrecoste para la recogida.

d. Recogida neumática

La viabilidad de la implantación de la recogida neumática depende tanto de la magnitud de la actuación y de las viviendas servidas como de si la actuación es de rehabilitación o un nuevo desarrollo. Si no se dispone de una zona contigua con una central de recogida neumática en funcionamiento la implantación de este sistema en ámbito de estudio con poca población no son viables. En tejidos muy dispersos, tampoco son recomendables al tener una limitación de distancia entre la central y el punto más alejado de la red (sin contabilizar la inversión en la infraestructura).

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	Sí ¹	Sí ¹
DESEABLE		

¹ Sí, a las siguientes afirmaciones:

- El sistema propuesto espera una menor o igual generación de residuos per cápita.
- El sistema propuesto implica una recogida selectiva mayor o igual que el modelo contiguo.
- El sistema propuesto tiene un igual o menor coste por tonelada que el modelo contiguo.

Justificación de la medida

En el caso de seleccionar un modelo de recogida de residuos diferente se requiere que este sea compatible con los sistemas contiguos implantados.

En múltiples planes de gestión de residuos tanto autonómicos como locales se introduce el principio de mixticidad y complementariedad de modelos de gestión.

Según este principio no existe una formula única y exclusiva de gestión de residuos preferible sino que cada territorio definirá aquel modelo de gestión que mejor se adapte a sus características y a los tratamientos de recuperación que se hayan establecido.

Dicho principio se incluye por ejemplo en:

- Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya (PROGREMIC) 2007-2012
- Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Galicia (PGRUG) 2010-2020

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Propuesta de modelo de gestión de residuos para el nuevo planeamiento.

Criterios de ordenación y reglamentación

En general, en la implantación de un modelo de gestión de residuos se requiere la adopción de medidas de diseño urbano que favorezcan la recogida separada de calidad y el reciclaje.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS.07	Vivienda
CHS.07.39	Dotación de vivienda protegida

Objetivo

Conseguir que la composición del parque de viviendas no excluya a ningún ciudadano por razones de renta, a la vez que se mezclan las diferentes tipologías para mitigar la segregación espacial dentro de la ciudad.

Definición del indicador

Porcentaje de vivienda protegida.

Descripción

Toda acción sobre el parque inmobiliario de una ciudad, ya sea transformación, sustitución, rehabilitación y, por supuesto también la inacción, tiene una consecuencia sobre la estructura social. La vivienda constituye el primer factor de segregación urbana, ya que sobre ella se aplican filtros sociales por renta en función de su precio. De hecho el acceso a la vivienda, la necesidad más básica que puede satisfacer una ciudad, constituye el punto estratégico para evitar la exclusión social.

Aunque a nivel de ciudad o de administraciones superiores hay muchas otras posibilidades de actuación sobre la vivienda (promoción del alquiler, cambios en la fiscalidad, control de vivienda vacía, etc.), la existencia de un parque de vivienda protegida amplio, estable en el tiempo y bien distribuido en los diferentes barrios, es una de las mejores garantías de cohesión social en una ciudad.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Mezcla social

La ejecución de una actuación urbanística que introduce vivienda protegida en el contexto de las ciudades españolas, dominadas por la vivienda a precio de mercado, ya representa por sí sola una acción que favorece la mezcla social. Si la provisión de vivienda protegida se hace a partir de tipos variados y teniendo en cuenta los que se encuentran ausentes en el contexto, la mezcla social se incrementa.

Acceso a la vivienda

La provisión abundante de vivienda protegida es una de las acciones de mayor impacto sobre el acceso a la vivienda y por lo tanto al resto de beneficios sociales o ambientales que pueda conllevar una determinada actuación urbanística. Para que un proyecto tenga la posibilidad de actuar como elemento transformador de la sociedad, y por lo tanto explotar toda la potencialidad de sus estrategias de sostenibilidad, éstas deben poder ser adoptadas por cualquier ciudadano. Para ello es imprescindible que la actuación sea reproducible en cualquier contexto social y por lo tanto que todo segmento de renta pueda fijar su residencia en un lugar donde se ha desarrollado una actuación urbanística con los criterios del urbanismo ecológico.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[\text{m}^2\text{c protegido} / \text{m}^2\text{c residencial total}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Es necesario además tener en cuenta los diferentes tipos de vivienda protegida (concertada, de régimen general, de régimen especial o para colectivos específicos), y que la actuación incluya el más adecuado en el ámbito según las condiciones del contexto, partiendo de los mínimos legales que establece la ley de vivienda.

Si el proyecto se integra en un lugar donde la vivienda protegida es muy abundante, será conveniente introducir sólo el mínimo legal, mientras que si la actuación se hace en tejidos donde la vivienda protegida es escasa o directamente inexistente, la necesidad de vivienda protegida será mayor o puede suponer incluso el total de la actuación si esta no es muy grande. Este tipo de desarrollos son especialmente valiosos para equilibrar contextos inmobiliarios carentes de mezcla social.

Además es necesario priorizar el alquiler como régimen de tenencia preferente, ya que al ser la opción más asequible, sus efectos sobre el acceso a la vivienda son mayores. Además proporcionan un mayor control a la administración sobre el parque de viviendas, ya sean libres o protegidas, ya que por su mayor dinamismo es más sencillo y directo incidir sobre un parque de alquiler que uno de venta. De hecho, en otros países europeos no existe el concepto español de vivienda protegida, y lo que en ellos se conoce como "vivienda social" se refiere únicamente a vivienda de alquiler con precio regulado por la administración.

El tamaño de las viviendas de la actuación (libres o protegidas) también debe ser objeto de atención, ya que la vivienda protegida debe hacer frente a las necesidades de unidades familiares muy diferentes, por lo que es recomendable que ésta sea diversa en tamaños.

Para incidir en la cohesión social la norma general debe ser proporcionar el tipo de vivienda que menos predomine en el contexto de la actuación: centrar los esfuerzos en aquellas zonas en las que sea más numerosa la vivienda de un tipo (pequeña, de compra, libre) para introducir el tipo contrario (grande, de alquiler, protegida) que tienda a equilibrar el tejido.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	40%	40%
DESEABLE	>40% según contexto	50%

Justificación de la medida

Las nuevas actuaciones de vivienda, ya sean en ciudad existente o en el caso de extensión de la ciudad deben contar con una provisión abundante de vivienda protegida, que el artículo 10 del Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Suelo sitúa en un 30%. La acuciante necesidad de vivienda asequible en las ciudades españolas hace deseable aumentar este porcentaje y hacerlo especialmente en las categorías más accesibles, las del alquiler social. Las leyes de vivienda de algunas comunidades autónomas o bien sus leyes de urbanismo ya establecen porcentajes mínimos más elevados a partir de la incorporación de vivienda concertada / tasada.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Memoria social del proyecto donde conste la cantidad de vivienda protegida y los diferentes tipos que incluye el proyecto. Localización espacial de los diferentes tipos de vivienda protegida dentro del proyecto donde se pueda comprobar si su reparto es homogéneo o si por el contrario se concentra en determinados lugares de la actuación.

Criterios de ordenación y reglamentación

- Provisión lo más abundante posible de vivienda protegida teniendo en cuenta el contexto y las posibilidades de cada actuación urbanística.
- Reparto de la vivienda protegida, preferentemente en el mismo edificio.
- Apuesta preferente por la vivienda protegida de alquiler.
- Diversificación de tamaños de la vivienda de la actuación.
- Establecer las necesidades de vivienda temporal para colectivos específicos: de emergencia social o adaptada para personas mayores.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS.07	Equipamientos
CHS.07.40	Dotación de equipamientos

Objetivo

Conseguir que toda la población, independientemente de sus características socio-demográficas, tenga a su disposición una dotación óptima de equipamientos, mediante un diagnóstico cuantitativo de la adecuación de la oferta dotacional a las necesidades de la población. En un análisis de cohesión social desde el punto de vista urbanístico es de especial importancia la oferta de equipamientos que utiliza la población, ya que éstos son, desde un punto de vista genérico, satisfactores de necesidades.

Definición del indicador

Provisión de equipamientos en términos de m²/habitante para la nueva población de la actuación.

Descripción

Se entiende por equipamiento el conjunto de dotaciones que la comunidad estima imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social, coincidiendo con aquellas que requieren de un carácter público. Por ello, hay que distinguir su titularidad o uso, de manera que se analicen los equipamientos a los que toda la población tiene acceso, independientemente de su condición o su nivel de renta. Se consideran los equipamientos en el ámbito de la educación, sanidad, cultura, asistencia social y deporte.

En una ciudad hay que entender la dotación de equipamientos como garantía de la calidad urbana y como componente básico para la cohesión social.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Complejidad urbana

Una dotación suficientemente variada de equipamientos que pueda cubrir las diferentes necesidades de los habitantes de la ciudad es un elemento indispensable en la complejidad urbana.

Mezcla social

Los equipamientos actúan como nodos de complejidad social, al dar respuesta a necesidades de grupos de población muy variados. Si las demandas de servicio de los diferentes grupos sociales se gestionan de forma adecuada, el equipamiento será un lugar de encuentro.

Dotación de equipamientos

Una ciudad con una excelente dotación de equipamientos es un elemento de calidad de vida para su población.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	☒	☒

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\frac{m^2s \text{ dotación prevista}}{m^2s \text{ dotación óptima}} * 100$ <ul style="list-style-type: none"> - Para el cálculo de la dotación prevista es necesario sumar el suelo destinado a equipamientos que contempla la actuación. - Para el cálculo de la dotación óptima es necesario utilizar un estándar de dotación para cada tipo de equipamiento y multiplicar la cifra por la población prevista en la actuación.
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

El cálculo de este indicador sólo es necesario si la actuación implica introducir nueva población en el ámbito (ver indicador de *Déficit de equipamientos básicos* CTX.04.22).

Para calcular la dotación óptima de equipamientos públicos de proximidad se utilizan unos estándares determinados a partir de la cantidad de espacio que necesita cada usuario según normativa y recomendaciones diversas (Hernández Aja, A, 1997), aunque es posible encontrar guías específicas para un tipo concreto de equipamiento o que en algunos planes de ordenación urbana se recojan criterios similares. En todo caso no deben ser inferiores a los que se recogen en estas recomendaciones. Las cifras se matizan en función de dos criterios: el tipo de tejido de la zona (central, medio y residencial), y su caracterización demográfica (población joven, sostenible o envejecida. El tejido de una actuación es homogéneo y corresponderá a uno de los tres tipos y su estructura demográfica varía en función de si realiza en la ciudad existente (suele existir más mezcla) o bien es una extensión de la ciudad (suele ser más joven). El resultado es un estándar en m² por habitante para cada tipo de equipamiento.

Según el tamaño de la actuación la dotación varía, ya que no es lo mismo la dotación necesaria para un barrio de 1.000 habitantes, que para uno de 5.000. Hay determinados equipamientos que necesitan de un umbral poblacional determinado para aparecer como necesarios.

Al aplicar los estándares anteriores a las cifras de población previstas para la actuación urbanística se obtiene, en términos de suelo de equipamientos, un óptimo de dotación en función de los parámetros anteriores. Éste debe considerarse como una recomendación hacia la cual ha de tender la dotación de la zona. El cálculo proporciona información útil sobre cuáles son los equipamientos más deficitarios y cuáles los más abundantes.

A modo de ejemplo, se especifican los estándares de dotación óptima de equipamientos para un tejido medio con una población sostenible o equilibrada:

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

En el anexo 3 se pueden encontrar la totalidad de las tablas para todas las combinaciones de población y tejidos, junto con la caracterización demográfica, de los tejidos y los ámbitos urbanos.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	100% del óptimo	100% del óptimo
DESEABLE	>100% del óptimo	>100% del óptimo

Justificación de la medida

Los metros totales de equipamientos previstos para la actuación urbanística han de ajustarse, como mínimo, al óptimo necesario para su población.

El objetivo deseable es que la nueva actuación contenga una dotación superior, disponible para cubrir necesidades futuras, cambiantes con los ritmos de la sociedad y sobre todo para paliar los posibles déficits de equipamientos existentes en los tejidos contiguos a la actuación o de los equipamientos de ciudad. La determinación previa de los déficits dotacionales del contexto de la actuación, será clave para poder dar una respuesta adecuada.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Introducir en la memoria social del proyecto el cálculo de dotaciones, para los cinco tipos de equipamientos básicos, respecto a la cantidad de población prevista.

Criterios de ordenación y reglamentación

- Introducir los equipamientos más necesarios para la población futura, comenzando por los de mayor nivel de proximidad y uso cotidiano.
- Mezclar los equipamientos entre ellos generará sinergias multiplicadoras en su uso y en el encuentro de ciudadanos diferentes en un mismo espacio urbano.
- Situar los equipamientos en zonas clave del espacio urbano, y junto a espacios públicos de especial calidad o elevado uso ciudadano contribuye a su identificación con la ciudadanía y a la generación de mecanismos identitarios a partir de una dotación urbana.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS.07	Equipamientos
CHS.07.41	Proximidad a equipamientos

Objetivo

Conseguir que la población disponga, en un radio de proximidad determinado, del mayor número de equipamientos diferentes, de manera que pueda cubrir a pie diferentes necesidades culturales, educativas y sanitarias, sin necesidad de recurrir a otros medios de transporte.

Definición del indicador

Porcentaje de población con proximidad simultánea a los distintos tipos de equipamiento respecto a la población total.

Descripción

Una vez la población está dotada de una cantidad suficiente de suelo de equipamientos como para satisfacer las necesidades básicas de todos los grupos sociales, se impone distribuirlos de forma adecuada en la actuación. La proximidad a los equipamientos es una condición básica para su accesibilidad, especialmente para las personas con movilidad reducida.

La proximidad simultánea mide cuánta población se encuentra cercana al mismo tiempo a diversos tipos de equipamiento. Informa además, del grado de compactación urbana y de la mezcla de usos en la ciudad.

Se entiende por equipamiento básico o de proximidad aquel que cubre las necesidades más cotidianas de la población, y que constituye el primer nivel de prestación de servicios, con un ámbito de influencia que se limita al barrio donde se emplazan. Son equipamientos de escaso poder de atracción para la población de fuera del barrio, pero que realizan tareas insustituibles para los equipamientos de ciudad, que tienen otro ámbito de influencia y cubren otro tipo de necesidades.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El diseño de una ciudad con criterios de proximidad es una característica fundamental de la calidad urbana.

Transporte alternativo

La disposición de los equipamientos en un radio de proximidad adecuado es la primera condición para que la población pueda acceder a ellos a pie. Una distribución equitativa de las dotaciones en el territorio reduce la movilidad motorizada e incentiva la distribución de los servicios públicos.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[\text{población con cobertura simultánea a los 5 tipos de equipamientos} / \text{población total}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Un análisis de proximidad sólo contempla a los equipamientos más cotidianos y excluye a los equipamientos de ciudad, ya que aunque sean equipamientos imprescindibles para las ciudades medias, la proximidad a todos sus habitantes no es una condición necesaria (hospital, universidad, pabellón de grandes espectáculos deportivos, etc.). En una situación ideal estarían repartidos de forma equitativa en todos los barrios y darían servicio a una población variable, en general de ámbito de ciudad.

El cálculo se elabora a partir del recuento de la población que se encuentra dentro del radio de proximidad especificado y de sus equipamientos, incluyendo también los equipamientos que no pertenecen a la actuación pero que la tienen dentro de su rango de influencia. De este modo la localización de los equipamientos se diseñará a partir de las necesidades de la población de la zona pero teniendo en cuenta la ubicación de otros equipamientos en su área de proximidad y que darán cobertura a población de dentro o fuera del ámbito.

Se valora el porcentaje de población con cobertura simultánea a las 5 tipologías de equipamientos. El cálculo también se puede realizar a partir de la cobertura simultánea a las 16 sub-tipologías de equipamiento.

Los equipamientos considerados y su radio óptimo de proximidad se pueden encontrar en las tablas siguientes:

Cultural	Distancia (m)
Centros cívicos y asociativos	< 300
Bibliotecas de barrio/distrito	< 300
Centro cultural monofuncional	< 300

Deportivo	Distancia (m)
Pistas polideportivas al aire libre	< 300
Pequeños complejos cubiertos /descubiertos	< 300
Polideportivos	< 600
Campos deportivos extensivos	< 600

Educativo	Distancia (m)
Infantil (1 ° y 2 ° ciclo)	< 300
Primaria	< 300
Secundaria obligatoria	< 600
Bachillerato + FP	< 600

Salud	Distancia (m)
Centro de salud / Centro de urgencias	< 600
Centros de salud especializados sin ingreso	< 600

Bienestar social	Distancia (m)
Hogar gente mayor	< 300
Centro de día gente mayor	< 300
Residencia gente mayor	< 600

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
MÍNIMO	75%	75%
DESEABLE	100%	100%

Justificación de la medida

Para garantizar que el acceso a pie a cada equipamiento básico es una opción para cualquier ciudadano, los criterios de proximidad simultánea a cada tipo de equipamiento deben ser exigentes y por lo tanto la proximidad de la población a los equipamientos en la nueva actuación debe ser el criterio que prime para su localización. Se considera que un mínimo del 75% de la población debe tener proximidad simultánea a los 5 tipos de equipamiento, es decir, que desde su vivienda tenga en un radio de proximidad adecuado al menos un equipamiento sanitario, uno deportivo, uno educativo, uno cultural y uno asistencial. El parámetro deseable es que el 100% de la población se encuentre en esas condiciones.

El análisis de proximidad simultánea a los 16 subtipos de equipamientos proporciona un nivel de detalle superior. Por ejemplo, una determinada vivienda puede tener una proximidad adecuada a un tipo de equipamiento educativo que no sea el que utilice (un instituto en lugar de una guardería) y esta situación sólo se conocerá si se examina por separado la proximidad a guarderías e institutos.

La determinación previa de los déficits dotacionales del contexto de la actuación, en términos de proximidad a equipamientos ayudará a establecer la localización óptima de los equipamientos en la nueva actuación, que de este modo responderá a las necesidades de sus habitantes y a la vez a las de áreas contiguas.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa con la localización de los indicadores en el ámbito de actuación y la representación del cálculo del indicador, donde puedan verse las zonas con proximidad a simultánea a todos los tipos de equipamiento.

Criterios de ordenación y reglamentación

- Introducir los equipamientos más necesarios para la población futura, comenzando por los de mayor nivel de proximidad y uso cotidiano.
- Mezclar los equipamientos entre ellos con el objetivo de generar sinergias multiplicadoras en su uso y en el encuentro de ciudadanos diferentes en un mismo espacio urbano.
- Situar los equipamientos en zonas clave del espacio urbano, y junto a espacios públicos especialmente cuidados contribuye a su identificación con la ciudadanía y a la generación de mecanismos identitarios a partir de una dotación urbana.

GOB	GESTIÓN Y GOBERNANZA
GOB.08	Participación
GOB.08.42	Participación ciudadana en los procesos de transformación urbanística

Objetivo

Garantizar la influencia de los ciudadanos en un proceso de transformación urbanística.

Definición del criterio o indicador

Existencia de canales de participación definidos a través de los cuales sea posible incidir sobre el proceso urbanizador.

Descripción

Una definición amplia de participación ciudadana implica la incorporación de la ciudadanía en categoría de actor necesario en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo de las políticas públicas en cualquiera de sus fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación.

La consideración de canal adecuado no radica tanto en sus características, que pueden y deben ser muy variadas si pretenden incorporar al máximo de ciudadanos, sino en su resultado: el peso de la participación en la forma definitiva adoptada por el proyecto.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Gestión y gobernanza

El urbanismo ecológico requiere la colaboración estrecha entre administraciones, técnicos y ciudadanos para implementar políticas de sostenibilidad. La incidencia de los ciudadanos en la implementación de una determinada política de sostenibilidad es una condición indispensable para que puedan hacerla suya, identificarse e implicarse con las acciones que conlleva, y se multiplique así su potencial transformador.

Ámbito de aplicación¹

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Completación, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ En este caso se entiende la participación sobre un proyecto urbanístico concreto, sin perjuicio de que pueda existir otro tipo de participación permanente, ya sea a nivel sectorial (movilidad, equipamientos, vivienda...) como a nivel territorial (respecto a toda la ciudad).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(1) Existencia de un canal de participación definido (2) Identificación de los aspectos concretos del proyecto en los que puede comprobarse la influencia ciudadana
UNIDAD DE CÁLCULO	(1) Sí/No (2) Recuento

Consideraciones técnicas

Las políticas urbanas fueron las primeras en incorporar la participación ciudadana en el ámbito local, sin embargo su impacto en los procesos urbanísticos ha sido desigual y muchas veces controvertido.

En la definición de un proceso de participación no sólo es necesario evaluar los elementos formales o procedimentales del canal de participación sino también su intencionalidad (el por qué y el para qué de la participación), lo que constituye un aspecto clave en la influencia de la participación en las políticas urbanas.

Es necesario tener en cuenta que para que la participación tenga una incidencia comprobable, no es necesario incluso que exista previamente un canal, sino que este se puede crear a partir de la irrupción de la participación de forma no prevista en el proyecto. Existen numerosos procesos de reforma urbana en los cuales no estaba prevista la participación y pese a ello el peso ciudadano en la forma final del proyecto fue determinante.

Sin embargo la situación deseable es que la administración disponga de canales adecuados para que la participación ciudadana esté presente desde un inicio (fase de diagnóstico) y no ligada a un proyecto concreto, sino a cualquier actuación que se produzca en el contexto de la ciudad. Los mecanismos de participación deben formar parte de las políticas urbanísticas y no establecerse *ad hoc*.

Es importante que la administración actúe como agente facilitador y permita la interacción ordenada entre los diferentes actores durante el proceso de participación: entidades, expertos, administración o ciudadanos individuales. Para ello es necesario definir la intención de la participación y proporcionar un espacio a cada uno, pero permitiendo su relación durante el proceso, en lugar de segregarlos en diferentes canales.

La transparencia administrativa y la formación de los ciudadanos son condiciones previas para que la participación pueda efectuarse con total garantía. Es necesario que las administraciones proporcionen información suficiente del proyecto, incluyendo datos o informes técnicos y si es necesario poniendo a disposición de los ciudadanos a expertos técnicos independientes que puedan actuar de puente con la administración, y no sólo a técnicos de participación. El objetivo es que los ciudadanos entiendan todas las implicaciones del proyecto para que puedan así elaborar propuestas bien fundamentadas.

Generar una cultura participativa en el urbanismo no es una cuestión sencilla y requiere además de voluntad política, de pedagogía por parte de las administraciones, que además de manifestarse durante el proceso del proyecto puede fomentarse con acciones permanentes como la edición de documentos divulgativos o la organización de talleres ciudadanos.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
Sí, según requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida		

Justificación de la medida

La participación ciudadana es un criterio que desde el activismo urbano se ha ido incorporando a la literatura científica (por ejemplo en los campos de la psicología social, la sociología, la antropología o la politología) y también a la documentación oficial y a la legislación, de modo que hoy por hoy constituye una pieza importante en el proceso urbanizador que aún con ciertos altibajos, va ganando peso y espacio.

Libro Blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico Español, 2010, Ministerio de vivienda. Diversos apartados tratan sobre cómo incorporar la participación en el planeamiento.

Algunas referencias académicas:

- Bonet, J (2011): Cuando cómo participar importa, Análisis de los impactos de la participación ciudadana en las políticas de regeneración del centro histórico de Barcelona. URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales. Volumen 1, número 1, páginas 4-26 - Papers-.
- Parés, M (coord.) (2009): Participación y calidad democrática. Evaluando las nuevas formas de democracia participativa. Editorial Ariel y Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació de la Generalitat de Catalunya.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Plan de participación que contemple la intervención de la ciudadanía desde las fases preliminares del proyecto y defina el alcance y la intencionalidad de la participación. En la fase de evaluación del proyecto deben poder identificarse claramente los aspectos concretos en los que ha influido la participación ciudadana.

GOB	GESTIÓN Y GOBERNANZA
GOB.08	Gestión
GOB.08.43	Instrumentos de gestión transversal en los procesos de transformación urbanística a través de la administración local

Objetivo

Garantizar una gestión transparente y participada de la ciudad, que integre la colaboración de todos los actores implicados.

Definición del indicador

Existencia de un organismo de gestión municipal que reúna las condiciones para ocuparse de la implementación de la actuación urbanística, de forma transparente y participada.

Descripción

Promover agencias gestoras como instrumento específico para la implementación de las políticas urbanas, desde su concepción hasta su gestión, supone generar un marco en el que deberán tener voz todos los actores implicados. En él, las empresas prestadoras de servicios pasan por la administración municipal, acomodando su actividad a los objetivos marcados por las políticas que definen el proyecto y permite a la vez incorporar la participación ciudadana de manera continua en el tiempo, y no sólo en momentos puntuales o que impliquen cambios en el proyecto.

Este tipo de organización transversal permitiría integrar intereses comunes y gestionar los desacuerdos derivados de la gestión del proyecto, de manera abierta a los ciudadanos. Además sería un elemento de sostenibilidad económica de la administración local, lo que le permitiría contar con una situación financiera sólida y generar estabilidad a largo plazo. Ello supone una garantía para una prestación eficiente de los servicios urbanos de la actuación que demandan los ciudadanos y que constituyen los elementos que definen la calidad de vida en la ciudad habitable y sostenible.

La organización puede ser específica para la actuación urbanística o integrarse en una agencia de servicios más amplia, que de forma análoga ejerza las mismas funciones pero no para una actuación urbanística específica, sino respecto al funcionamiento ordinario del municipio.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Gestión y gobernanza

El urbanismo ecológico requiere la colaboración estrecha entre administraciones, técnicos y ciudadanos para implementar políticas de sostenibilidad. Una agencia gestora que incorpore a todos los actores, sobre la base del trabajo cotidiano que supone la implementación de las políticas urbanas de sostenibilidad, es un valioso instrumento para lograr este objetivo.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
Tipo de actuación urbanística	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Existencia de un organismo transversal de gestión municipal de la actuación urbanística.
UNIDAD DE CÁLCULO	Sí/No

Consideraciones técnicas

Este tipo de organismos puede desempeñar su gestión en campos muy variados de las políticas urbanas, en las tres fases de implementación del proyecto: Planificación urbanística, Ejecución/Construcción y Uso.

Planeamiento

En la primera etapa el organismo gestor encabeza el proceso para dar a conocer el proyecto y procurar la creación de una organización (por ejemplo, una cooperativa) que permita reunir a los usuarios afectados por el planeamiento, que junto con otras entidades que participarán en la discusión del contenido del proyecto de manera detallada. En esta etapa, las acciones de información y comunicación serán de vital importancia, ya que de aquí saldrá la documentación jurídico-administrativa de las figuras de planeamiento necesarias para la ejecución del proyecto.

Ejecución / Construcción

En esta etapa la agencia mantiene en contacto a los actores implicados, integra a los organismos encargados de la ejecución e impulsa el proyecto constructivo. El objetivo es coordinar los trabajos de construcción con los criterios especificados en la etapa del proyecto y realizar el seguimiento del mismo.

Uso

En esta tercera etapa las posibilidades son muy amplias, y dependerán del alcance que quiera darse a la agencia y del objeto de la actuación urbanística. Algunos ejemplos de su campo de acción son:

Gestión de la actividad urbanística:

- Alquiler de oficinas.
- Alquiler de viviendas.
- Mantenimiento doméstico.

Gestión de la movilidad:

- Gestión de aparcamientos de vehículos.
- Gestión del servicio municipal de préstamo de bicicletas.

Gestión de los recursos:

- Gestión de la energía: mantenimiento e infraestructuras, fomento de un uso eficiente de la energía, compra de energía renovable de fuentes externas a la ciudad, etc.
- Gestión de los residuos: Velar por el cumplimiento de los objetivos en términos recogida separada, reducción de generación etc., gestión del programa de prevención como el autocompostaje o las campañas de comunicación, gestión de la aplicación del composta generado en coordinación con los gestores del verde urbano, etc.
- Gestión del agua: Mantenimiento de las instalaciones e infraestructuras ligadas al ciclo del agua, campañas de comunicación para un uso sostenible del recurso, etc.
- Fomento del consumo sostenible: Gestión del acceso a productos de consumo de procedencia local y elaboración sostenible, coordinación de actividades de difusión que promueven el consumo ecológico, etc.

- Gestión de los servicios e infraestructuras: Gestión de las galerías de servicios tradicionales y de las redes de comunicación de los nuevos instrumentos tecnológicos de ciudad inteligente (por ejemplo de regulación del alumbrado público).

Gestión del espacio público y los equipamientos:

- Gestión y mantenimiento de los parques y jardines, regulación de las actividades a desarrollar en los mismos.
- Gestión y mantenimiento y limpieza de calles.
- Gestión de los equipamientos.

Gestión de la producción de alimentos de agricultura ecológica:

- Gestión de los mercados municipales y coordinación con los productores de la zona para la distribución de alimentos procedentes de agricultura y ganadería biológica
- Gestión de los huertos urbanos comunitarios.

La elección de los campos de acción del organismo puede variar en función de las características de cada ciudad y también en función de las posibilidades de crear un ente en el que se pueda dar una gestión con las condiciones ya explicitadas de participación y diálogo entre los actores implicados. El objetivo sería extender al máximo una gestión de este tipo.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
Sí, según requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida.		

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Plan de viabilidad del ente gestor con las características especificadas, en función del contexto urbano de referencia.

GOB **GESTIÓN Y GOBERNANZA**

GOB.08 Gestión

GOB.08.44 Instrumentos de gestión territorial y temporal en los procesos de transformación urbanística

Objetivo

Garantizar una gestión transparente de la actuación urbanística, que integre la colaboración de todas las administraciones implicadas, en las políticas a corto y a largo plazo.

Definición del indicador

Existencia de organismos de coordinación inter e intra administrativa, que tengan en cuenta las diferentes escalas temporales de las políticas que afectan al desarrollo urbanístico.

Descripción

Promover organismos o plataformas de coordinación entre administraciones de distinto nivel (nacional, autonómica, local) que incorporen un enfoque territorial integrado. Previamente las administraciones deberán contar con mecanismos de integración de los diferentes departamentos de una misma administración que influyen sobre las políticas desarrollo urbanístico, para que su integración territorial pueda hacerse teniendo en cuenta todos los aspectos implicados.

La existencia de estos organismos permite afrontar con solvencia la planificación temporal de los desarrollos urbanísticos, ya que todos los niveles de la administración estarían presentes, lo que permitiría diseñar con coherencia las estrategias a largo plazo y las actuaciones más inmediatas. Esta coordinación ayudaría a evitar la urbanización caótica que resulta de una falta de diálogo entre diferentes administraciones locales o entre administraciones de diferente nivel o de la falta de una visión estratégica que contextualice la necesidad de una determinada actuación urbanística.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Gestión y gobernanza

El urbanismo ecológico requiere la colaboración estrecha entre administraciones, técnicos y ciudadanos para implementar políticas de sostenibilidad. Un organismo que ejerza como marco de diálogo de todas las administraciones implicadas es un valioso instrumento para lograr este objetivo.

Ámbito de aplicación

Tipo de actuación urbanística	CIUDAD EXISTENTE (Suelo urbano SU)	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD (Suelo urbanizable)
	Compleción, remodelación y transformación de los usos	Nuevo desarrollo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Existencia de organismos de integración territorial y temporal
UNIDAD DE CÁLCULO	Sí/No

Consideraciones técnicas

La dificultad de implementar mecanismos de integración entre las diferentes administraciones y entre diferentes departamentos de las mismas, no debe ser un obstáculo para avanzar en la coordinación entre estos elementos, ya que es una herramienta indispensable para la correcta implementación de las políticas urbanas, como recogen diferentes documentos europeos como son la Carta de Leipzig y la Declaración de Toledo. Por ello la definición de este indicador es muy abierta, para que en cada caso se encuentre la mejor fórmula posible o la más adaptable a las características de la actuación urbanística, pero con unos objetivos claros.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD EXISTENTE	EXTENSIÓN DE LA CIUDAD
Sí, según requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida		

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Diseño del organismo o plataforma detallando los niveles de administración implicados, sus representantes, el plan de trabajo y la periodicidad de los encuentros, en función del contexto urbano de referencia.

Cuarta parte

Indicadores y condicionantes para desarrollar sistemas de auditoría, acreditaciones y certificaciones de la sostenibilidad y calidad del medio urbano

C2

TEJIDOS EXISTENTES

4.3 Tejidos existentes

Los indicadores y criterios para los tejidos existentes hacen referencia a las características que debe reunir una ciudad actual para acreditarse como sostenible en cuanto a la consecución de la habitabilidad urbana y de la eficiencia del sistema urbano.

Las fichas analizan los diferentes condicionantes y restrictores en cada ámbito definido en el apartado 2.6 (ocupación del suelo, espacio público y habitabilidad, movilidad y servicios, complejidad urbana, espacios verdes y biodiversidad, metabolismo urbano, cohesión social y gestión y gobernanza). De esta manera trasladan a objetivos concretos y medibles los criterios del urbanismo ecológico, basados en los ejes del modelo de ciudad sostenible.

En cada ficha se detalla el **objetivo, definición y descripción** del indicador o condicionante. En el apartado **Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico** se analiza la relevancia del indicador en relación a los objetivos del marco conceptual del modelo urbano sostenible de referencia (ver apartado 2.4).

El **ámbito de aplicación** informa de la escala de aplicación del indicador dependiendo de si es posible calcularlo para toda la ciudad, para divisiones territoriales menores como barrios, para unidades territoriales aún más reducidas o bien para cualquier escala.

El **parámetro de cálculo** muestra la fórmula y unidad de cálculo del indicador. El **parámetro de evaluación** define el requisito mínimo y el deseable definido para cada indicador. Estos apartados pueden acompañarse de unas **consideraciones técnicas** que ayudan a precisar los objetivos.

En el apartado **justificación de la medida** se argumenta el por qué de la selección del indicador y de sus parámetros de evaluación. Por último, se indica qué mapas, estudios o resultados deberán presentarse para **acreditar el cumplimiento de la medida** y por tanto, poder acceder a la acreditación o certificación de la actuación.

4.3.1 Indicadores y criterios en tejidos existentes

01. OCUPACIÓN DEL SUELO		
Subámbito	Código	Indicador
Intensidad de uso	OCS.01.01	Densidad de viviendas
	OCS.01.02	Compacidad absoluta

02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD		
Subámbito	Código	Indicador
Estructura del espacio público	EPH.02.03	Compacidad corregida
	EPH.02.04	Espacio de estancia por habitante
Habitabilidad del espacio público	EPH.02.05	Calidad del aire
	EPH.02.06	Confort acústico
	EPH.02.07	Confort térmico
	EPH.02.08	Accesibilidad del viario
	EPH.02.09	Espacio viario destinado al peatón
	EPH.02.10	Proporción de la calle
	EPH.02.11	Percepción visual del verde urbano

03. MOVILIDAD Y SERVICIOS		
Subámbito	Código	Indicador
Configuración de la red	MVS.03.12	Modo de desplazamiento de la población
	MVS.03.13	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil
Funcionalidad	MVS.03.14	Espacio viario peatonal
Servicios e infraestructuras	MVS.03.15	Proximidad a aparcamiento para bicicletas
	MVS.03.16	Aparcamiento para automóviles fuera de calzada
	MVS.03.17	Dotación de plazas de aparcamiento para vehículos
	MVS.03.18	Dotación de plazas de aparcamiento para bicicletas
Mov. y actividad	MVS.03.19	Autocontención laboral

04. COMPLEJIDAD URBANA		
Subámbito	Código	Indicador
Diversidad	CJU.04.20	Diversidad urbana
	CJU.04.21	Equilibrio entre actividad y residencia
	CJU.04.22	Proximidad a actividades comerciales de uso cotidiano
	CJU.04.23	Actividades densas en conocimiento
Funcionalidad	CJU.04.24	Continuidad espacial y funcional de la calle

05. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD		
Subámbito	Código	Indicador
Estructura del verde urbano	EVB.05.25	Índice biótico del suelo
	EVB.05.26	Espacio verde por habitante
	EVB.05.27	Proximidad simultánea a espacios verdes
Conectividad	EVB.05.28	Densidad de arbolado
	EVB.05.29	Corredores verdes urbanos

06. METABOLISMO URBANO

Subámbito	Código	Indicador
Energía	MTU.06.30	Demanda energética en el sector residencial
	MTU.06.31	Demanda energética en el sector terciario y equipamiento
	MTU.06.32	Demanda energética en el espacio público
	MTU.06.33	Consumo energético
	MTU.06.34	Autosuficiencia energética a partir de energías renovables
Atmosfera	MTU.06.35	Emisiones de gases de efecto invernadero
Agua	MTU.06.36	Consumo de agua potable para usos urbanos
	MTU.06.37	Autosuficiencia hídrica en usos urbanos para agua no potable
Residuos	MTU.06.38	Generación de residuos
	MTU.06.39	Recogida separada bruta
	MTU.06.40	Proximidad a puntos de recogida de residuos
	MTU.06.41	Proximidad a un punto limpio
	MTU.06.42	Cierre del ciclo de la materia orgánica

07. COHESIÓN SOCIAL

Subámbito	Código	Indicador
Mezcla social	CHS.07.43	Índice de envejecimiento de la población
	CHS.07.44	Población extranjera
	CHS.07.45	Índice sintético de desigualdad social
Equipamientos	CHS.07.46	Dotación de equipamientos
	CHS.07.47	Proximidad a equipamientos
Vivienda	CHS.07.48	Dotación de vivienda protegida
	CHS.07.49	Distribución espacial de la vivienda protegida

08. GESTIÓN Y GOBERNANZA

Subámbito	Código	Indicador
Participación	GOB.08.50	Participación ciudadana en los procesos urbanos
Gestión	GOB.08.51	Instrumentos de gestión transversal de los procesos urbanos a través de la administración local
	GOB.08.52	Instrumentos de gestión territorial y temporal de los procesos urbanos

OCS	OCUPACIÓN DEL SUELO
OCS.01	Intensidad de uso
OCS.01.01	Densidad de viviendas

Objetivo

Reunir en un mismo espacio suficiente población para incentivar intercambios y nuevas relaciones comunicativas entre personas, entes y actividades. Desarrollar con eficiencia aquellas funciones urbanas ligadas a la movilidad sostenible y a la dotación de servicios tanto en el ámbito del transporte público y de las infraestructuras ligadas a los flujos metabólicos como de los equipamientos y servicios básicos.

Definición del indicador

Número de viviendas por hectárea.

Descripción

El indicador describe el número de viviendas que se concentran en un área determinada respecto a su superficie.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La densidad de viviendas es una variable directamente derivada del modelo de ocupación del territorio. La ciudad compacta debe ser la estrategia a seguir, conteniendo en la medida de lo posible el consumo de suelo. La densidad de viviendas es el primer condicionante que determina la proximidad de las personas a las funciones propias de la vida urbana: el contacto con otras personas, servicios, transporte, actividad económica, etc.

Masa crítica de población, actividad y servicios

Una correcta densidad permite desarrollar con eficiencia las funciones urbanas indispensables como es la provisión de transporte público, mientras que en los tejidos menos densos no es posible implementar un servicio que realmente sea una alternativa al coche, es decir, con unas frecuencias y coberturas adecuadas, ya que su coste en esas condiciones resulta difícilmente asumible para las administraciones. Por la misma razón en los tejidos dispersos no es posible mantener estándares de servicios básicos y equipamientos públicos en temas de salud, contacto con la administración, seguridad, etc., en los mismos términos que en los tejidos compactos.

Un estudio realizado sobre las urbanizaciones vizcaínas (*) ejemplifica la dependencia del vehículo privado en este tipo de asentamientos con una media de 2,47 viajes/familia/día y un promedio de 1,92 coches/hogar. El estudio también analiza el coste de mantenimiento público de una urbanización con una densidad media de 30 viv/ha, que triplica el mantenimiento de una zona urbana con una densidad de 70 viv/ha. (*2004, *Estudio sobre el crecimiento de baja densidad en Vizcaya*, realizado por Socintec, consultora de gestión de la Corporación IBV para el Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia (IETB). Ref. diario Expansión)

La densidad es también un condicionante para la ocupación del espacio público. En los espacios colectivos de los tejidos compactos se desarrolla una adecuada vida social, mientras que en los tejidos poco densos la cantidad de población no es suficiente para facilitar el uso ciudadano del espacio público.

El desarrollo de la actividad económica también guarda un paralelismo con esta variable, ya que una cantidad suficiente de población ofrece un mercado adecuado para que exista cierta diversidad de actividades.

Complejidad urbana

Con una densidad de viviendas adecuada es posible fomentar patrones de proximidad residencia-trabajo así como mejorar la autocontención en la movilidad y la satisfacción de las necesidades cotidianas por parte de la población residente.

Autosuficiencia energética / hídrica

El aumento de la densidad se relaciona directamente con la disminución del consumo energético e hídrico. En el caso de la energía consumida en los edificios esta disminución es debida a un menor tamaño medio de las viviendas, lo que comporta un menor consumo por habitante, sobretudo en climatización, pero también en otros usos energéticos. El mismo estudio realizado sobre las urbanizaciones vizcaínas (ver * p. anterior) cifra el consumo energético de las viviendas en zonas de baja densidad entre un 30% y un 40% superior al de viviendas en un entorno de densidad media.

En el caso del consumo hídrico se debe sobre todo al consumo doméstico exterior a la vivienda (jardines, piscinas, otros usos ornamentales, etc.) que es casi inexistente en las viviendas plurifamiliares pero que se encuentra muy presente en las viviendas unifamiliares, pudiendo incluso superar al consumo interior (usos culinarios, de higiene, etc.). Algunas referencias bibliográficas sobre esta cuestión son:

- Domene, E; Saurí, D; y otros (2004): Tipologías de vivienda y consumo de agua en la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona, Fundació Abertis i Fundació Agbar.
- Vidal, M; Domene E; Saurí D (2011): Changing geographies of water-related consumption: residential swimming pools in suburban Barcelona. Area (Royal Geographical Society) 43.1, 67 - 75

Mezcla social

Que un espacio sea socialmente inclusivo depende en primer lugar de la existencia de un número suficiente de personas que le dé vida. Por este motivo, una densidad adecuada será la base para que se produzcan un buen número de interacciones espontáneas en la ciudad, sumada a otras características urbanísticas como una buena mezcla de usos y funciones urbanas y la provisión de un espacio público de calidad. La densidad de viviendas en el modelo de ciudad compacta y compleja favorece el contacto entre los diferentes grupos de personas; la diversidad da idea de quién ocupa el espacio y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad, es decir, conseguir pasar del contacto a la mezcla y la interacción entre personas diferentes.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (± 16 ha). Puede verse la justificación de esta medida en el apartado 3.1.2 de la tercera parte de esta Guía metodológica.

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Número de viviendas /Unidad de superficie*] *Malla de referencia de 200 x 200 metros
UNIDAD DE CÁLCULO	Nº de viviendas/ha

Consideraciones técnicas

El parámetro de densidad respecto al total de la ciudad se calcula teniendo en cuenta el total de la superficie de la misma. Sin embargo en el caso de unidades más pequeñas (barrios, etc.) es conveniente no contabilizar el suelo del planeamiento destinado a sistemas generales (densidad neta), que puede hacer que aunque la densidad global de la ciudad sea correcta, su análisis en una zona concreta con una elevada presencia de sistemas generales (por ejemplo, un gran parque urbano) quede fuera del objetivo, cuando en realidad no debería penalizársela por ello.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>80 viv/ha en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial	>100 viviendas/ha (densidad neta)		
DESEABLE	>80 viv/ha en más del 75% de la superficie de suelo urbano residencial	100-160 viviendas/ha (densidad neta)		

Justificación de la medida

Para que un tejido urbano tenga una adecuada tensión es necesario que haya una cantidad suficiente de población que le proporcione vida. El rango de densidad adecuado suele moverse entre 200 - 400 hab/ha, lo que se traduce en un número de viviendas más o menos variable (80-160 viv/ha) en función de la ocupación media que tenga la ciudad. Las densidades que se encuentren muy por encima o por debajo de estos valores no son deseables en un escenario más sostenible. El primer caso representa una congestión que supone un coste para la población en términos de espacio público y servicios y el segundo responde a una tipología edificatoria demasiado dispersa, que conlleva un mayor consumo de recursos y que no proporciona suficiente tensión para que se desarrollen con normalidad las funciones urbanas.

El estándar fijado corresponde a un parámetro de mínima densidad para evitar ciudades dispersas. Para evitar la sobredensificación de las ciudades existentes se contemplan otros indicadores, que garantizan la reserva de espacios descompresores de calidad (ver indicadores de *Compacidad corregida*; EPH.02.03 y *Espacio de estancia por habitante*; EPH.02.04).

Sin embargo históricamente la legislación española en materia urbanística ha operado al contrario de lo que propone este indicador: marcando un límite de densidad máxima, no para el total de la ciudad pero sí en el caso del planeamiento de desarrollo, con el valor de referencia de 75 viviendas por hectárea establecido en el artículo 47 del *Real Decreto 2159/1978, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana*. Desde entonces la mayor parte de la legislación autonómica ha establecido sus propios límites de densidad máxima, que deben cumplirse obligatoriamente.

El hecho de que la legislación se plantee para el planeamiento de desarrollo no afecta al diagnóstico de la ciudad de forma directa, lo que constituye el objeto de este indicador, ya que en realidad las ciudades españolas suelen presentar, en conjunto, densidades superiores a estos parámetros legales, especialmente en sus centros urbanos. Así pues en este caso la legislación vigente no entra en una contradicción directa con las recomendaciones propuestas, sin embargo este concepto sí se ha tenido en cuenta desde el punto de vista teórico para evitar una densidad excesiva, lo que ya recogen otros indicadores.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Será necesario presentar un mapa con la densidad de viviendas (viviendas/ha) por malla de referencia.

OCS	OCUPACIÓN DEL SUELO
OCS.01	Intensidad de uso
OCS.01.02	Compacidad absoluta

Objetivo

Favorecer un modelo de ocupación compacta del territorio para buscar la eficiencia en el uso de los recursos naturales y disminuir la presión de los sistemas urbanos sobre los sistemas de soporte. Crear tejidos compactos para acercar distancias entre usos, espacios públicos, equipamientos y otras actividades. Desarrollar patrones de proximidad de forma que los desplazamientos se realicen mayoritariamente a pie. Potenciar las relaciones de vecindad entre residentes, visitantes y personas jurídicas. Aumentar la probabilidad de contacto, intercambio y comunicación entre los diversos agentes y elementos del sistema urbano.

Definición del indicador

Relación entre el volumen edificado sobre la superficie del ámbito de estudio. El resultado equivale a la altura media de la edificación sobre la totalidad del área.

Descripción

La compacidad absoluta (CA) informa de la intensidad edificatoria que ejerce la edificación de cualquier tipo (residencial, terciaria o industrial) sobre un determinado tejido urbano. La compacidad incide en la forma física de la ciudad, en su funcionalidad y, en general, con el modelo de ocupación del territorio y la organización de las redes de movilidad y de espacios libres.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

Gracias al cálculo de la compacidad absoluta se detecta si el modelo de ocupación territorial y de ciudad es compacto o disperso. El objetivo del urbanismo ecológico es que éste sea compacto ya que así se contiene el consumo de nuevo suelo urbano y se preservan los espacios del territorio esenciales para el mantenimiento de los ciclos naturales. Se fomenta el intercambio y el contacto entre portadores de información. La continuidad morfológica y estructural de los tejidos urbanos posibilita una comunicación fluida de sus habitantes y de las relaciones comerciales. Se reduce la necesidad de movilidad ya que en la ciudad compacta los espacios urbanos tienden a ser multifuncionales. También el grado de compacidad influye en la demanda energética y el consumo de recursos.

Masa crítica de población y actividad

Un modelo compacto fomenta un espacio socialmente integrador. En los espacios colectivos de los tejidos compactos se desarrolla una adecuada vida social y una buena mezcla de usos y funciones urbanas.

Ciudadano versus peatón

Un urbanismo compacto reduce los impactos de los desplazamientos motorizados; reducción de sus consumos y emisiones locales y globales.

Transporte alternativo

En una ciudad compacta la movilidad a pie es factible ya que las distancias de recorrido siempre serán menores que en un urbanismo difuso. La movilidad a pie es la que más fomenta las relaciones humanas, la que da más vida a la calle y la que practican todos los ciudadanos.

<p>Complejidad urbana</p> <p>La compacidad aumenta la complejidad urbana en los tejidos urbanos existentes y potenciando así la mezcla de usos y la proximidad como base de la accesibilidad en los nuevos tejidos.</p> <p>También fomenta patrones de proximidad residencia-trabajo mejorando la autocontención en la movilidad.</p>
<p>Adaptación y mitigación del cambio climático</p> <p>En un modelo de urbanismo compacto se podrá reducir los desplazamientos en vehículo privado y potenciar los sistemas de transporte más eficientes y respetuosos con el medio ya que las distancias son menores.</p>
<p>Mezcla social</p> <p>La diversidad y mixticidad de actividades las proporciona el modelo de ciudad compacta y compleja. La proximidad o compacidad favorece el contacto entre los grupos de personas; la diversidad da idea de quién ocupa el espacio y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.</p>
<p>Dotación de equipamientos</p> <p>Un modelo compacto va a favorecer la proximidad a los equipamientos.</p>

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Volumen edificado / Unidad de superficie*] *Malla de referencia de 200 x 200 metros
UNIDAD DE CÁLCULO	metros

Consideraciones técnicas

El resultado del indicador se representa a través de un mapa temático según rangos de compacidad absoluta. Para calcular el volumen edificado de las unidades constructivas (edificios) se asigna una altura de 4 metros en las plantas bajas y 3,5 metros por planta. Ejemplo de cálculo: en un edificio con una altura de B+4 y un área de 100m² se traduce en un volumen de: $(4+(3,5 \times 4)) \times 100 = 1800\text{m}^3$

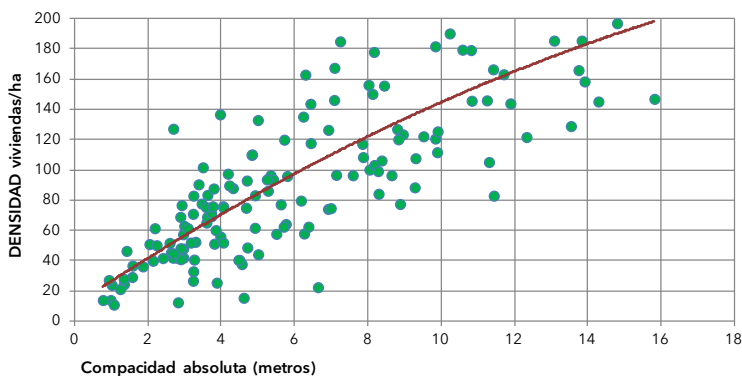
Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>5 metros en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial	>5 metros en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial		
DESEABLE	>5 metros en más del 75% de la superficie de suelo urbano residencial	>5 metros en más del 75% de la superficie de suelo urbano residencial		

Justificación de la medida

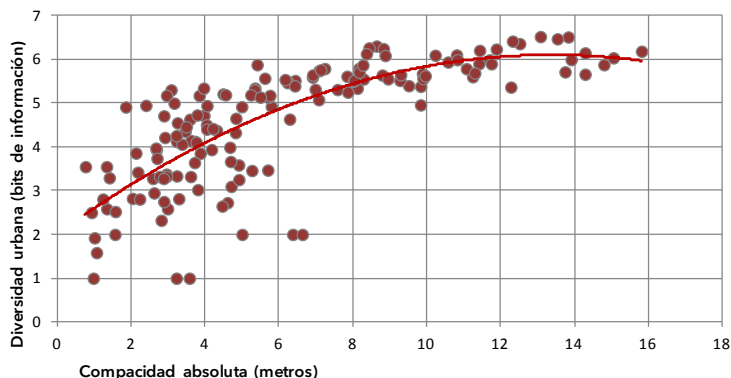
Una compacidad absoluta de 5 metros se traduce en una edificabilidad bruta de, aproximadamente, $1,25 \text{ m}^2/\text{m}^2$ de superficie del ámbito de actuación.

A partir del cálculo de la compacidad absoluta en ciudades con tipologías edificatorias distintas (Vitoria-Gasteiz, Barcelona, Sevilla, A Coruña, San Sebastián, entre otras) se ha podido observar que, allí donde los resultados son mayores a 5m, se configura un tejido urbano con un grado de compacidad suficiente como para asegurar la funcionalidad y la organización urbana, y que coincide en buena medida, con resultados también óptimos de otros indicadores estructurales como *Densidad de viviendas* (OCS.01.01) o *Diversidad urbana* (CJU.04.20).



Los coeficientes de correlación (r^2) son de 0,61 y 0,63, respectivamente.

Una densidad de más de 80 viv/ha se alcanza con una CA media (en tejidos existentes) de 4,7 metros y de 100 viv/ha, a partir de una CA de 6 metros.



La CA también condiciona la capacidad de implantación de actividades

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los objetivos del indicador será necesario aportar el mapa temático resultante de los cálculos del indicador y adjuntar una tabla en donde quede reflejado el porcentaje de superficie que alcanza los objetivos fijados en los parámetros de evaluación. Para ello, será necesario tener delimitado geométricamente el ámbito de estudio e interseccionarlo con la malla de referencia.

Objetivo

Buscar el equilibrio entre los espacios construidos y los espacios libres y de relación para un área determinada. Establecer una proporción adecuada entre los espacios relacionados con la actividad y la organización del sistema urbano (el espacio construido) y aquellos espacios descompresores de la tensión urbana orientados a satisfacer las necesidades de recreo, estancia al aire libre y de relación (espacio de estancia).

Definición del indicador

La compacidad corregida relaciona el volumen construido con el espacio de estancia (espacios de relación, recreo y verde urbano) de un determinado tejido urbano.

Descripción

Este indicador corrige la compacidad absoluta ya que una compacidad excesiva puede ocasionar problemas de congestión y saturación urbana y ofrece la idea de esponjamiento del tejido urbano para la consecución de actividades ligadas al espacio público de estancia.

La compacidad corregida relaciona el volumen edificado y aquellos espacios públicos de estancia presentes en un área determinada. Se entiende por espacio público de estancia aquel que, por sus características morfológicas y funcionales, permite en distinto grado, la interacción entre personas o la interacción de éstas con el entorno de carácter público y accesible: espacios verdes, plazas, calles de peatones, espacios interiores de manzana, bulevares, ramblas y aceras mayores de un ancho específico (5m) que permiten que dos personas puedan pararse a establecer un diálogo sin estorbar el paso de los peatones.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

Una compacidad corregida equilibrada asienta las bases para que el espacio público sea vital y seguro. Las ciudades deben cubrir las necesidades recreativas o de relación de la población. En los tejidos dispersos estas necesidades se desarrollan en el espacio privado.

Masa crítica de población y actividad

Un modelo con una compacidad corregida adecuada va a fomentar un espacio socialmente integrador. En los espacios colectivos de los tejidos compactos se desarrolla una adecuada vida social y una buena mezcla de usos y funciones urbanas.

Habitabilidad del espacio público

La compacidad corregida nos va a indicar si se pueden asentar las bases para hacer ciudad o por el contrario si se tiende a la urbanización. En la ciudad el espacio público, es el lugar donde toma sentido la vida ciudadana, lugar de la actividad común.

Una compacidad corregida que alcance valores correctos va a facilitar que la ocupación sea constante y la condición de espacio de relación va a reforzar la seguridad del espacio urbano. La frecuentación continua que se da en los espacios moderadamente densos y con actividad, y las interacciones que se allí se producen con otras personas, proporcionan una seguridad que no se percibe en los espacios vacíos.

Mezcla social

Aquí la compacidad corregida será delatora de disfuncionalidades en el tejido urbano. Una sobrecompactación del territorio puede provocar fricciones a nivel de convivencia. Si la compacidad corregida es equilibrada va a favorecer el contacto entre los grupos de personas; la diversidad da idea de quién ocupa el espacio y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Volumen edificado (m ³) / Espacio público de estancia* (m ²) *Malla de referencia de 200 x 200 metros
UNIDAD DE CÁLCULO	metros

Consideraciones técnicas

El resultado del indicador de compacidad corregida se representa a través de una malla de referencia. La información necesaria para calcular este indicador es la siguiente:

- Cartografía del espacio construido (volumetría)
- Cartografía de los espacios de estancia que incluyen las siguientes tipologías:
 - Espacios verdes y de recreo:
 - Espacios forestales
 - parques y jardines
 - plazas
 - Espacios libres interiores y exteriores de manzana
 - Playas
 - Espacios ligados al tránsito peatonal
 - Calles peatonales
 - Ramblas
 - Bulevares
 - Paseos
 - Aceras anchas (> ó = 5m)

No se consideran espacios públicos de estancia ni los divisores de tránsito simples ni complejos ni tampoco los espacios residuales intersticiales en la trama urbana no accesibles como taludes, parterres, etc.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	10-50 metros en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial	10-50 metros en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial		
DESEABLE	10-50 metros en más del 75% de la superficie de suelo urbano residencial	10-50 metros en más del 75% de la superficie de suelo urbano residencial		

Justificación de la medida

Una compacidad corregida entre 10 y 50 metros proporciona un espacio de estancia muy satisfactorio (entre 10 y 20m² de espacio de estancia por habitante) en tejidos con una densidad que oscile entre 200-400 habitantes/ha.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los parámetros indicados será necesario aportar un mapa, con el resultado del indicador por malla, así como el porcentaje de superficie del ámbito de análisis que cumple con los objetivos mínimos y deseables.

EPH **ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD**

EPH.02 Estructura del espacio público

EPH.02.04 Espacio de estancia por habitante

Objetivo

Garantizar una reserva mínima de espacios de estancia por habitante. La cobertura de espacios de estancia en las ciudades es de gran importancia ya que afecta de manera muy directa a la calidad de vida de sus ciudadanos. Los paseos, las ramblas, los parques y las plazas entre otros, juegan un papel fundamental tanto en el medio ambiente y la biodiversidad de la ciudad como por su funcionalidad como espacios de relación, de esparcimiento o relax. Estos espacios forman parte de la morfología de la ciudad, de su estructura y actúan como espacios descompresores del volumen edificado. Una dotación equilibrada de espacios de estancia contribuye al bienestar físico, emocional y de relación de los ciudadanos.

Definición del indicador

Superficie de espacio de estancia en relación al número total de habitantes.

Descripción

Se trata de un indicador complementario al de compacidad corregida. La presencia de estos tipos de espacios en la ciudad otorga calidad de vida a sus habitantes y están íntimamente relacionados con la estructura morfológica urbana.

El espacio público de estancia es aquel que, por sus características morfológicas y funcionales permite, en distinto grado, la interacción entre personas o la interacción de éstas con un espacio de calidad.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Espacio público y habitabilidad

El urbanismo ecológico busca un equilibrio urbano entre los espacios dedicados a la funcionalidad y la organización urbana y los espacios orientados al ciudadano, a la tranquilidad y al contacto con el verde (espacios de estancia). Este equilibrio se plasma con el cociente entre el volumen construido y el espacio de estancia.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Superficie espacio público de estancia (m ²) / Población total]* *Cálculo sobre malla de referencia de 200 x 200 metros
UNIDAD DE CÁLCULO	m ² /habitante

Consideraciones técnicas

El mapa temático resultante se calcula dividiendo la suma de los espacios públicos de estancia entre los habitantes. El cálculo se realiza y se representa a partir de una malla cuadriculada con celdas de 200m por 200m que cubra todo el ámbito de estudio. La información necesaria para calcular este indicador es la siguiente:

- Población georreferenciada por parcela.
- Cartografía de los espacios de estancia que incluyen las siguientes tipologías:
 - Espacios verdes y de recreo:
 - Espacios forestales
 - Parques y jardines
 - Plazas
 - Espacios libres interiores y exteriores de manzana
 - Playas
 - Espacios ligados al tránsito peatonal
 - Calles peatonales
 - Ramblas
 - Bulevares
 - Paseos
 - Aceras anchas (> ó = 5m)

No se consideran espacios públicos de estancia ni los divisores de tránsito simples ni complejos (con elementos monumentales, verdes, etc.) ni tampoco los espacios residuales intersticiales en la trama urbana no accesibles como taludes, parterres, etc.

Parámetro de evaluación¹

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>10m ² /hab	>10m ² /hab	>12m ² /hab	>15m ² /hab
DESEABLE	>20m ² /hab	>20m ² /hab		

¹Aunque la representación del indicador sea por malla de referencia, los parámetros de evaluación atienden a la media arrojada para el conjunto de la unidad territorial de estudio.

Justificación de la medida

Una dotación mínima de espacio de estancia por habitante (>10m²/habitante) garantiza la presencia de espacio público atenuante para equilibrar la presión del espacio construido. Un modelo razonable de densidad edificatoria debe compensarse con una superficie de convivencia de carácter público: espacios verdes, plazas y aceras con un ancho mínimo, que dulcifiquen el efecto densificador, otorgando sentido a las funciones de la vida ciudadana relacionadas con el descanso, el relax o el silencio.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los parámetros indicados será necesario aportar un mapa, con el resultado del indicador por malla, así como el porcentaje de superficie del ámbito de actuación que cumple con los objetivos mínimos y deseables.

EPH **ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD**

EPH.02 Habitabilidad del espacio público

EPH.02.05 Calidad del aire

Objetivo

Evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias contaminantes sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza. Favorecer un espacio público confortable desde el punto de vista de la calidad del aire.

Definición del indicador

Población expuesta a niveles de inmisión no superiores a los objetivos de calidad del aire (valores límite para la protección de la salud humana, nivel crítico para la protección de la vegetación) establecidos en el Anexo I del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Descripción

El actual modelo de movilidad urbana basado en el vehículo privado es la principal fuente de emisión de contaminantes. La mejora de la calidad del aire urbano pasa por la implantación de planes de movilidad y espacio público que consigan un cambio en el reparto modal: traspaso modal del vehículo privado hacia otros modos menos contaminantes (a pie, bicicleta o transporte público).

El índice de calidad del aire es un valor cualitativo que se asigna a cada tramo de calle (que tendrá asignado la población que reside en él), según la idoneidad de este aire para ser respirado, y por lo tanto la escala de calidad se define en función del impacto en la salud humana que puede producir la exposición a diferentes niveles de contaminación. Los contaminantes tomados en consideración son el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), las partículas en suspensión de diámetro menor a 10 micras (PM10) y las de diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5}).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

La contaminación atmosférica constituye un riesgo medioambiental para la salud pública y se estima que causa alrededor de dos millones de muertes prematuras al año en todo el mundo. Es por ello que la calidad del aire es una de las variables fisiológicas que afectan a la habitabilidad del espacio público.

Los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud, principalmente en grupos vulnerables tales como infantes, personas mayores y personas con problemas cardiorespiratorios.

Espacios verdes y biodiversidad

Las plantas muestran una especial sensibilidad a la mayor parte de los contaminantes del aire, y sufren daños significativos a concentraciones mucho más bajas que las necesarias para causar efectos perjudiciales sobre la salud humana y animal. Entre los diferentes contaminantes que se presentan generalmente en el aire ambiente, el dióxido de azufre es el más tóxico para la vegetación. Otros contaminantes fuertemente perjudiciales son el dióxido de nitrógeno y el ozono.

Adaptación y mitigación del cambio climático

En las ciudades el tráfico se erige como la principal fuente de emisión de contaminantes. Reducir los desplazamientos en vehículo privado y potenciar los sistemas de transporte más eficientes y respetuosos con el medio supone una disminución del consumo energético y por tanto de las emisiones de Gases Efecto Invernadero, principalmente las emisiones de CO₂.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Población expuesta a niveles de inmisión permitidos según contaminante/ Población total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% de población afectada

Consideraciones técnicas

Para calcular la población expuesta es necesaria una simulación de calidad del aire en el área de estudio. Los resultados se representan por tramo de calle.

El capítulo II del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire establece la evaluación de la calidad del aire. La imposibilidad de disponer de cabinas de medida de concentración de contaminantes en todo el territorio ocasiona que la información al respecto sea escasa, por ello, en las zonas y aglomeraciones la información de los contaminantes proporcionada por las estaciones de medición fijas se puede complementar con información de otras fuentes, tales como inventarios de emisiones o modelos de calidad del aire.

Una simulación de calidad del aire de un territorio debe considerar los principales sectores emisores de contaminantes: Tráfico, Industria, residencial, fuentes biogénicas, puerto y aeropuerto. Además se debe tener en cuenta la meteorología del territorio y la dispersión de los contaminantes por el territorio. Se recomienda el uso de modelos transporte químico.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>75% población expuesta a niveles de inmisión permitidos	>75% población expuesta a niveles de inmisión permitidos		
DESEABLE	100% población expuesta a niveles de inmisión permitidos	100% población expuesta a niveles de inmisión permitidos		

Justificación de la medida

Para definir el umbral referencial del indicador se tienen en cuenta los valores límites permitidos por la legislación española, definidos en los anexos I del Real Decreto 102/2011 relativo a la calidad del aire:

	Valor Límite	Periodo	Valor
SO ₂	Horario	1 hora	350 µg/m ³ , no superable en más de 24 ocasiones por año civil
	Diario	24 horas	125 µg/m ³ , no superable en más de 3 ocasiones por año civil
NO ₂	Horario	1 hora	350 µg/m ³ , no superable en más de 18 ocasiones por año civil
	Anual	1 año civil	40 µg/m ³
PM ₁₀	Diario	24 horas	50 µg/m ³ , no superable en más de 3 ocasiones por año civil
	Anual	1 año civil	40 µg/m ³
PM _{2,5}	Anual	1 año civil	25 µg/m ³
CO	Límite	Máximas diarias de las medias octohorarias	10 mg/m ³

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis técnico de la calidad del aire del territorio. Se ha de analizar la población afectada por una mala calidad del aire. Este estudio se debe completar, en caso de existir, con la información de las estaciones de medida de la zona de calidad del aire a la que pertenezca el territorio.

Objetivo

Prevenir la contaminación acústica para evitar y reducir los efectos nocivos que puedan derivarse para la salud humana. Crear un espacio público confortable acústicamente donde la gran mayoría de la población esté expuesta a niveles de ruido por debajo de los niveles admisibles. Adoptar medidas para reducir el impacto acústico derivado de la propia actividad urbana: restringir el espacio para el vehículo de paso, reducir la velocidad en las calles de uso prioritario peatonal, utilizar pavimentos fonoabsorbentes, entre otros.

Definición del indicador

Población con afectación sonora inferior a 65 dB diurnos y 55 dB nocturnos en relación a la población total del área de actuación. También se puede aplicar el Índice de ruido día-tarde-noche asociado a la molestia global (Directiva 2002/ 49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental).

Descripción

El índice de afectación acústica indica la proporción de población expuesta a diferentes niveles de molestia por causa del ruido. La escala de percepción acústica se define para el periodo diurno, en función de valores basados en las Pautas sobre el Ruido Urbano (Guidelines for Community Noise, 1999) de la OMS, en combinación con los valores objetivo de calidad acústica para zonas tipo "a" definidos en la Tabla A del anexo II del RD 1367/2007.

El confort acústico se calcula mediante una simulación de ruido. El temático resultante es un mapa de isófonas que se corresponde a una red de puntos de evaluación a 4m sobre el suelo, según queda definido en el anexo I del RD 1513/2005.

Las fuentes de ruido consideradas son el tráfico urbano (cuya intensidad se obtiene a partir de una simulación de tráfico) y la circulación del transporte público según datos de frecuencias.

El número de ciudadanos afectados para cada nivel de ruido se obtiene mediante un análisis del caso más desfavorable: se atribuye a la población el nivel sonoro más desfavorable que repercute sobre cada una de las fachadas del edificio.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad y espacio público

Además de la fragante molestia que supone el ruido ambiente, éste es precursor de efectos comportamentales y fisiológicos poco evidentes, pero no por ello carentes de importancia. Problemas de concentración, fatiga o irritación son característicos de elevados niveles acústicos. Incrementos puntuales del nivel de ruido activan sistemas fisiológicos autónomos, causando respuestas temporales como un incremento de la presión sanguínea, del ritmo cardíaco y de la vasoconstricción. Es por ello que la contaminación acústica afecta a la salud pública y a la habitabilidad y el espacio público.

Espacios verdes y biodiversidad

Existen estudios que demuestran que los ambientes ruidosos urbanos pueden hacer que los animales que los habitan reduzcan la vigilancia, vean incrementados los riesgos de supervivencia y disminuya la tasa de reproducción respecto a las áreas tranquilas.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Población con afectación sonora inferior a 65 dB diurnos y 55 dB nocturnos / Población total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% de población afectada

Consideraciones técnicas

Para calcular la población con afectación sonora es necesaria una simulación acústica del área de estudio, a no ser que exista previamente un mapa estratégico de ruido. Este tipo de mapas son un instrumento diseñado para evaluar la exposición de la población al ruido, es decir, es diferente a lo que se ha venido denominando como mapa de ruido o mapa de niveles sonoros ya que contienen información sobre niveles sonoros y sobre la población expuesta a determinados intervalos de esos niveles de ruido, además de otros datos exigidos por la Directiva 2002/49 y Ley del Ruido.

En el caso del estudio de una aglomeración, es aconsejable utilizar escalas con alta precisión, por lo que las autoridades que los elaboran pueden adoptar otras escalas, en general 1/5.000 ó 1/10.000. Para cada mapa estratégico se pueden elaborar mapas correspondientes a los índices:

- Lden = nivel sonoro día-tarde-noche
- Ld = nivel sonoro equivalente del periodo noche
- Le = nivel sonoro equivalente del periodo tarde
- Ln = nivel sonoro equivalente del periodo noche

Los mapas estratégicos de ruido requeridos constarán de 2 bloques de información:

- Datos estadísticos: recopilan los principales datos de población expuesta al ruido de acuerdo con lo exigido a los mapas estratégicos de ruido.
- Documentos y planos: una memoria-resumen que recoge la descripción de la aglomeración y los datos más relevantes sobre niveles de ruido y población expuesta, y un conjunto de planos que visualizan los niveles de ruido evaluados.

Estos mapas estratégicos de ruido, son la representación de los diferentes índices sonoros con rangos de valores de 5 dB a una altura de evaluación de 4m. Estos mapas deben considerar, con especial interés, cualquier ruido procedente de: tráfico rodado, tráfico, ferroviario, aeropuerto, lugares de actividad industrial. Se recomienda que los colores de las isocurvas sigan lo establecido en la norma internacional ISO 1996-2:1987. La ejecución de estos mapas de ruido se puede realizar mediante modelo informático.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>60% población expuesta a niveles de ruido permitidos (<65dB(A) día y <55 dB(A) noche)	>60% población expuesta a niveles de ruido permitidos (<65dB(A) día y <55 dB(A) noche)		
DESEABLE	>75% población expuesta a niveles de ruido permitidos (<65dB(A) día y <55 dB(A) noche)	>75% población expuesta a niveles de ruido permitidos (<65dB(A) día y <55 dB(A) noche)		

Justificación de la medida

En la legislación española, el mandato constitucional de proteger la salud (artículo 43 de la Constitución) y el medio ambiente (artículo 45 de la Constitución) engloban en su alcance la protección contra la contaminación acústica. La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, recoge las instrucciones de la Directiva europea 2002/49/CE de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y, apoyada en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1513, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley de Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, tiene el objetivo de prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes y el medio ambiente.

Para ello se establecen los siguientes objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables a áreas urbanizadas.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. ¹	Sin determinar		

¹En estos sectores del territorio se aplicarán las medidas adecuadas de acuerdo con el apartado a) del artículo 18.2 de la Ley 37/2003.

Los valores establecidos como objetivo mínimo y deseable tienen que ver con el porcentaje de viario destinado a las vías básicas y a la red secundaria. La implantación de supermanzanas permite liberar gran cantidad de viario destinado al automóvil de paso y transporte público de superficie y transformarlo en red secundaria.

En la ciudad, la principal fuente emisora de ruido es el tráfico. El objetivo mínimo considera una cierta tolerancia en las calles de alta intensidad. Un reparto modal correcto debe tener en consideración que el tráfico de las vías básicas no suponga una molestia sonora para la población colindante.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa estratégico de ruido del espacio analizado, donde se indique el porcentaje de la población que supera los límites de ruido establecidos por la legislación.

Objetivo

Identificar el potencial de confort térmico de la trama urbana, en términos de horas útiles a lo largo del día, con niveles adecuados de confort para una persona en el espacio público.

Definición del indicador

Porcentaje de horas entre las 8hrs y las 22hrs en las cuales una calle ofrece las condiciones microclimáticas adecuadas para que una persona se encuentre dentro de los niveles de confort térmico (entre 50W/m² y -50 W/m²).

Descripción

El confort térmico de una persona en el espacio público viene dado a partir de su balance de calor. Este se obtiene a partir de las ganancias y pérdidas de energía en forma de calor por radiación, convección, evaporación y actividad metabólica. Para ello el confort térmico tiene en consideración diversos aspectos como son: el clima, la proporción y orientación del entramado urbano, los materiales en pavimentos y fachadas, la presencia de vegetación y la de actividad realizada por un individuo cuando está andando. La unidad del indicador se expresa en % de las 15 horas útiles al día.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

El potencial de confort térmico tiene una especial repercusión en la habitabilidad del espacio público. Los espacios urbanos confortables fomentan el paseo y la estancia de los ciudadanos en calles, plazas y parques de la ciudad. Es por ello que el confort térmico mantiene una significativa repercusión sobre la percepción positiva del espacio urbano por parte de las personas.

Espacios verdes y biodiversidad

El aumento de vegetación urbana ya sea a través del arbolado, arbustos y superficies verdes tapizantes ayuda a obtener niveles de confort más adecuados en el espacio público, especialmente durante los meses cálidos. De la misma forma tienen una significativa repercusión sobre el confort en los meses fríos dependiendo de la elección de especies y su distribución en el espacio público.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El confort térmico en el espacio público tiene una repercusión directa sobre la mitigación del cambio climático gracias a la reducción de las temperaturas a nivel de calle. Esto significa que en la medida en que una ciudad vaya aumentando la cantidad de espacios urbanos confortables, habrá una reducción del calor emitido a la atmósfera.

Por otra parte, las condiciones térmicas de los espacios urbanos inciden sobre las condiciones de entorno de los edificios, repercutiendo sobre el consumo energético de climatización y las correspondientes emisiones GEI.

Mezcla social

Un espacio público confortable permite la creación de usos alternativos que requieran una mayor estancia de las personas, diversificando el contacto y actividades de una comunidad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[superficie de viario público con potencial de confort en verano superior al 50%/superficie de viario público total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% de las 15 horas útiles al día.

Consideraciones técnicas

El cálculo del indicador requiere del cálculo de ganancias y pérdidas de calor de una persona por medio de una simulación térmica del tejido urbano. Para ello se requiere la definición de los materiales que componen los pavimentos de la sección de calle, la presencia de vegetación y los materiales predominantes en las fachadas de los edificios.

El resultado del tratamiento de datos se refiere a un porcentaje de horas de confort, el cual se calcula en base a tramos de calle. Así pues en primer lugar deben caracterizarse los mismos por tipología de sección. Esto significa clasificarlos según orientación, proporción entre altura y distancia entre fachadas (h/d) y presencia de vegetación.

Por otro lado, a partir de las características climatológicas del lugar, se calcula el potencial de confort para cada tipología de sección a partir del cálculo del balance de energía de una persona. El balance (Q) determina las ganancias y pérdidas del sistema expresado en los siguientes parámetros:

$$Q = M + A + R - E - C$$

Donde:

- **M** = Calor metabólico
- **A** = Calor por radiación solar incidente
- **R** = Calor por radiación emitida
- **E** = Calor por evaporación
- **C** = Calor por convección

El balance de energía se diferenciará en función de las condiciones climáticas del entorno y elementos que caracterizan el espacio de estudio. A continuación se muestran los valores de interpretación de confort para el balance energético¹. En el anexo (A1) se desarrollan con mayor detalle los parámetros de la ecuación.

Balance W/m ²	Interpretación
>150	Muy cálido
50 a 150	Cálido con tolerancia
-50 a 50	Nivel de confort
-50 a -150	Frío con tolerancia
<-150	Muy frío

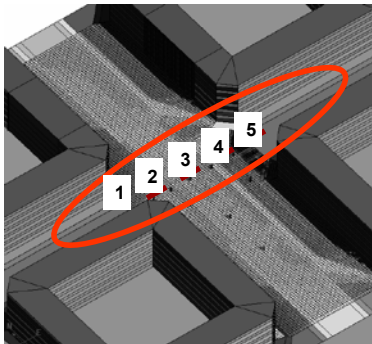
El potencial de confort del espacio público significa el total de horas útiles en las cuales dicho espacio ofrece las condiciones para que una persona tenga un balance de energía entre 50W/m² y -50 W/m².

Para el cálculo del balance de calor por radiación y convección, se recomienda la utilización de un programa de simulación de transferencia de calor por elementos finitos.

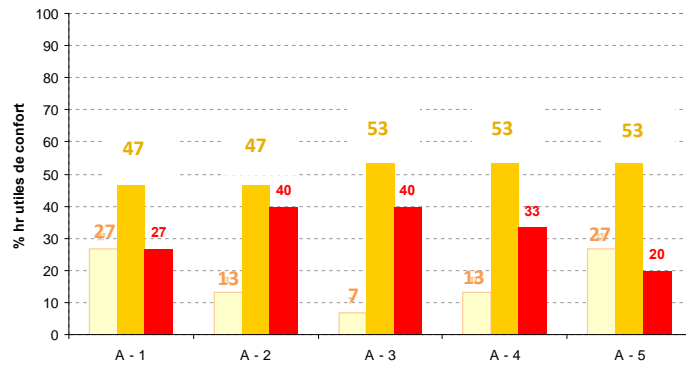
¹ Scudo, G; Ochoa de la Torre, JM (2003): Spazi Verdi. La vegetazione come strumento di progetto per il comfort ambientale negli spazi abitati". Editorial Sistemi Editoriali Collección Architettura sostenibile.

Ejemplo: Potencial de confort (% h/día) en una sección de calle Norte-Sur localizada en Madrid en el mes de Junio.

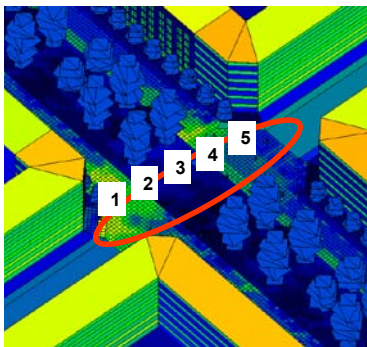
■ Nivel de confort
 ■ Nivel de Tolerancia
 ■ Nivel Crítico



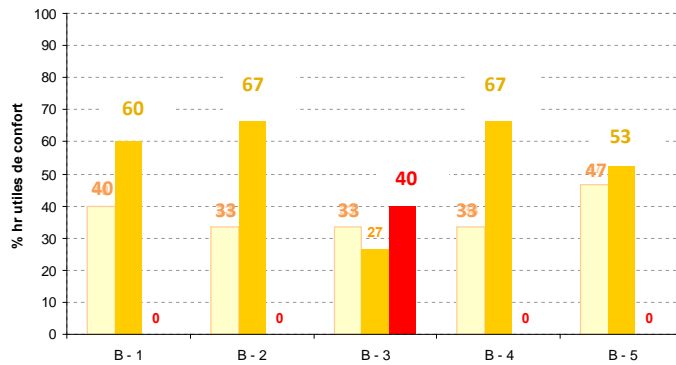
Escenario A (sin vegetación)



■ Nivel de confort
 ■ Nivel de Tolerancia
 ■ Nivel Crítico



Escenario B (Arbolado)



Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	> 50% de horas de confort en más del 50% de la superficie viaria total	> 50% de horas de confort		
		... en más del 75% de la superficie viaria	... en más del 60% de la superficie viaria	... en más del 50% de la superficie viaria
DESEABLE	> 80% de horas de confort en más del 50% de la superficie viaria total	> 80% de horas de confort en más del 50% de la superficie viaria total		

Justificación de la medida

La medida se basa en el cumplimiento mínimo de tiempo bajo condiciones de confort respecto al tiempo máximo de utilización del espacio público (15 horas aproximadamente). Se considera como suficiente el cumplimiento de al menos la mitad de este tiempo, ya que el comportamiento térmico de una sección de calle suele tener niveles de confort contrastados según la orientación y la incidencia solar.

El parámetro de evaluación es más exigente en tejidos centrales porque se trata de espacios más transitados y concurridos.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio detallado del confort térmico del área analizada.

Objetivo

Reducir el número de barreras físicas que inciden en los desplazamientos de las personas para facilitar su acceso a los edificios, los servicios urbanos básicos, a los parques y a otros espacios públicos de estancia.

Definición del indicador

Grado de accesibilidad de las calles en función del ancho de las aceras (derecha e izquierda) y pendiente del tramo.

Descripción

La accesibilidad del viario se mide en función de su impacto en la movilidad peatonal. El criterio de valoración se basa en dos requerimientos básicos de accesibilidad para las personas con movilidad reducida: el indicador pondera la accesibilidad de los tramos de calle en función de la anchura de las aceras y de la pendiente del trazado, asumiendo que ambos atributos pueden limitar los desplazamientos de personas con movilidad reducida.

Una vez obtenidos los datos de anchura y pendiente, éstos se organizan a partir de los requerimientos mínimos de accesibilidad de una persona en silla de ruedas. Los recorridos peatonales deben tener un paso libre de obstáculos de al menos 1,80 metro de ancho.

Los itinerarios deben cumplir las condiciones del la Orden VIV/561/2010, y por tanto, no deben estar obstaculizados por elementos urbanos, ni por escalones, resaltes, ni alcorques, etc. La anchura mínima libre de paso propuesta por la Orden es de 1,80 m; sin embargo, para un mayor nivel de ergonomía, se aconseja dejar un paso libre de 2,50 metros siempre que el espacio disponible lo permita.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

La correcta accesibilidad influye en el reparto peatonal del espacio urbano ya que la amplitud y la ergonomía del espacio reservado para el peatón también determina las proporciones de la vía y el aforo de personas que la utilicen. En consecuencia, cuando mayor es el grado de accesibilidad, mayor es la cantidad de espacio urbano susceptible de convertirlo en espacio público de uso peatonal y de estancia.

Cuando la accesibilidad es buena disminuyen las fricciones y el riesgo de accidentes entre vehículos motorizados y otros medios de transporte.

Fomenta una mayor autonomía de los grupos dependientes o de movilidad reducida mediante un diseño adecuado que permita acceder fácilmente a los espacios y equipamientos públicos, a las viviendas y a los servicios básicos.

Transporte alternativo

La correcta accesibilidad fomenta la seguridad viaria y, por lo tanto, una movilidad con modos de transporte más económicos y al alcance de todos los grupos de edad. Desplazarse a pie o mediante transportes no motorizados (silla de ruedas, patines, bicicleta, etc.) es más eficaz, más seguro y menos contaminante.

Una buena accesibilidad puede hacer que más personas utilicen transportes alternativos y, por lo tanto, ello puede reducir los desplazamientos motorizados y sus consecuencias.

Habitabilidad del espacio público

La habitabilidad en el espacio público se fomenta a partir de condiciones adecuadas de confort, accesibilidad, salud y seguridad. Por lo tanto, cuando mayor es el grado de accesibilidad, más seguro, atractivo, dinámico y multifuncional puede llegar a ser el espacio público.

Mezcla social

Un espacio público accesible para todos ayuda a crear un contexto urbano que favorezca la convivencia entre los grupos de personas con rentas, culturas, edades, estado de salud o profesiones diferentes.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

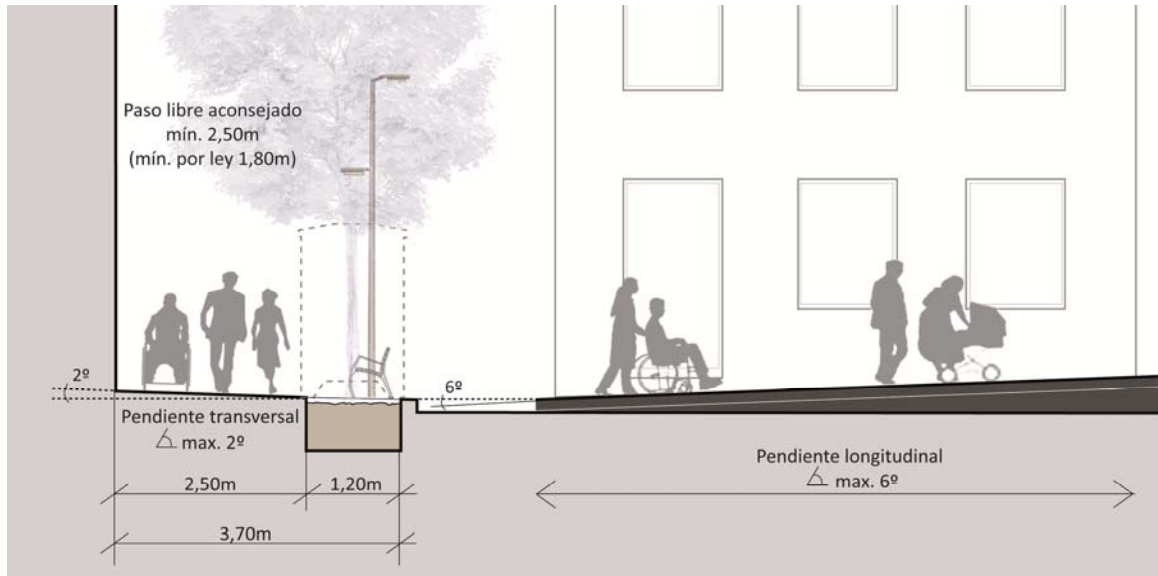
FÓRMULA DE CÁLCULO	[Tramos de calle (metros lineales) con accesibilidad suficiente, buena o excelente/ total tramos de calle (metros lineales)] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% metros lineales de calle

Consideraciones técnicas

En cada tramo se analiza la anchura de sus espacios públicos en el lugar más estrecho, luego se calcula el porcentaje de los espacios peatonales según los siguientes rangos. Las dos principales consideraciones a tener en cuenta respecto a cada tramo son el ancho de acera y la pendiente longitudinal máxima del mismo, lo que se detalla a continuación:

Grado de accesibilidad	Acera 1 (izquierda o derecha)	Acera 2 (izquierda o derecha)	Pendiente
Accesibilidad óptima	≥ 3,7m	≥ 3,7m	<6%
Accesibilidad buena	≥ 3,7m	≥2,5 a 3,7m	<6%
Accesibilidad suficiente	≥ 2,5m	≥ 1,8 a3,7m	6%
Accesibilidad insuficiente	≥ 1,8m	≥ 1,8 a 3,7m	y/o >6%
Accesibilidad muy insuficiente	< 1,8m	< 1,8m	y/o >6%

Además de estos requerimientos, un recorrido peatonal accesible debe cumplir con las *condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados* del Real Decreto del 11 de marzo de 2010, Orden VIV/561/2010.



Esquema de los principales condicionantes de la Orden VIV/561/2010

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>90% de tramos de calle con accesibilidad suficiente	>90% de tramos de calle con accesibilidad suficiente		
DESEABLE	>90% de tramos de calle con accesibilidad óptima	>90% de tramos de calle con accesibilidad óptima		

Justificación de la medida

El Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones, demanda la elaboración de un documento técnico por medio de Orden del Ministerio de Vivienda.

La Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados determina en el capítulo III *Itinerario peatonal accesible*, las siguientes condiciones:

Artículo 5. Condiciones generales del itinerario peatonal accesible.

1. Son itinerarios peatonales accesibles aquellos que garantizan el uso no discriminatorio y la circulación de forma autónoma y continua de todas las personas. Siempre que exista más de un itinerario posible entre dos puntos, y en la eventualidad de que todos no puedan ser accesibles, se habilitarán las medidas necesarias para que el recorrido del itinerario peatonal accesible no resulte en ningún caso discriminatorio, ni por su longitud, ni por transcurrir fuera de las áreas de mayor afluencia de personas.

2. Todo itinerario peatonal accesible deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Discurrirá siempre de manera colindante o adyacente a la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo.
- b) En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
- c) En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- d) No presentará escalones aislados ni resaltes.
- e) Los desniveles serán salvados de acuerdo con las características establecidas en los artículos 14, 15, 16 y 17.
- f) Su pavimentación reunirá las características definidas en el artículo 11.
- g) La pendiente transversal máxima será del 2%.
- h) La pendiente longitudinal máxima será del 6%.
- i) En todo su desarrollo dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
- j) j) Dispondrá de una correcta señalización y comunicación siguiendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis de las aceras de cada lado de la vía, es decir, las aceras que dan acceso a los edificios, a los servicios urbanos básicos, a los parques y a otros espacios públicos de estancia.

Se aconseja presentar un mapa de resultados donde los tramos se presenten con colores distintos según su nivel de accesibilidad. Junto al mapa, se recomienda una tabla con el porcentaje de calles del ámbito correspondiente a cada rango (%).

Objetivo

Crear recorridos peatonales amplios, seguros y sin fricciones con el tráfico de vehículos motorizados y, al mismo tiempo, favorecer un espacio público de calidad que pueda acoger múltiples usos para la convivencia y para la interacción entre las personas.

Definición del indicador

Porcentaje de espacio de calle destinado al peatón en relación con la anchura total del viario. Una vez calculado el porcentaje de viario peatonal en cada tramo, se procede a su cálculo para todo el ámbito al estudio.

Descripción

El porcentaje del espacio viario destinado a los peatones evalúa la ergonomía del espacio público en cuanto a la relación de la superficie destinada a usos para el peatón con respecto a los que se destinan a la movilidad motorizada.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Transporte alternativo

Un buen reparto del viario para los peatones potencia los desplazamientos a pie.

Complejidad urbana

El aumento del espacio público para el ciudadano da lugar a la multifuncionalidad y presenta un importante grado de complejidad, lo que da cabida a múltiples actividades: permite crear recorridos peatonales con gran diversidad de actividades.

Habitabilidad del espacio público

El espacio ganado al coche favorece la conectividad y la integración con el entorno y con la trama urbana. La habitabilidad aumenta cuando mayor es la superficie viaria peatonal y de estancia y cuando el espacio urbano se hace más seguro y atractivo.

Espacios verdes y biodiversidad

El aumento del espacio público no destinado al tráfico motorizado posibilita la colocación de árboles de todo tipo de porte en las aceras y plazas. El espacio ganado al coche favorece la aparición de nuevos parques, de plazas y de aceras amplias, que son idóneos para las agrupaciones de arbolado y la colocación de suelos permeables. También, la disminución del ruido derivado, favorece la existencia de avifauna.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El aumento de la superficie de calle destinada al peatón implica la disminución de la superficie de calle de uso motorizado, lo que ayuda a reducir las emisiones de agentes contaminantes a la atmósfera; proporciona superficies suficientes para la captación de aguas pluviales y un mejor uso de las energías solares y eólica. Se consigue un mejor aprovechamiento de los recursos metabólicos locales y se fomenta el verde urbano y los pavimentos permeables en el ámbito urbano. En superficie y en subsuelo, el espacio público no destinado al tráfico motorizado favorece la colocación de árboles útiles para dar sombra en verano y proteger del viento en invierno.

Mezcla social

Un espacio público suficientemente grande ayuda a crear un contexto urbano que favorezca la convivencia entre los grupos de personas con rentas, culturas, edades, estado de salud o profesiones diferentes.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Espacio viario peatonal / Espacio viario peatonal + Espacio viario vehicular] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% metros lineales de calle

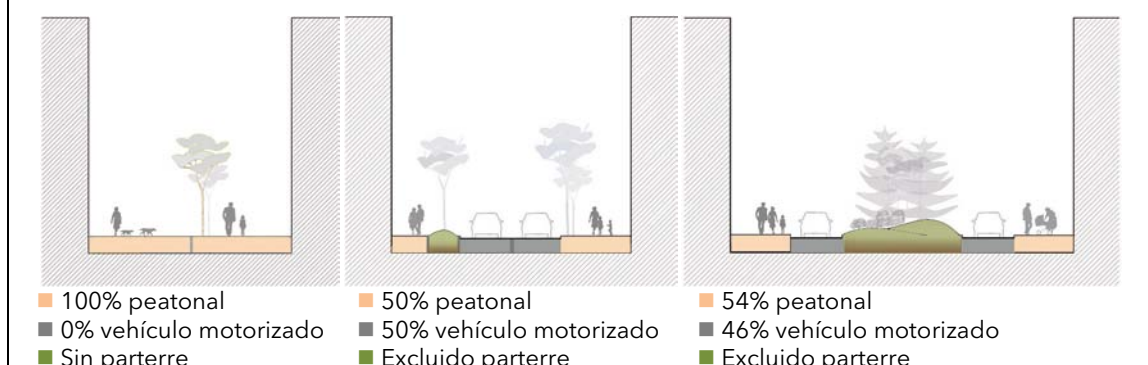
Consideraciones técnicas

La fórmula de cálculo se aplica a cada tramo de calle, por lo que en primer lugar, es necesario hacer un desglose del área de estudio en función de cada tramo de calle, donde se analiza la anchura media de sus espacios públicos peatonales y de paso vehicular según los siguientes rangos:

Espacio viario destinado al peatón	% de superficie de calle
Espacio público peatonal óptimo	≥75%
Espacio público peatonal bueno	61-75%
Espacio público peatonal suficiente	± 60%
Espacio público peatonal insuficiente	40-59%
Espacio público peatonal muy insuficiente	40%

- No se cuentan como espacios peatonales los divisores o medianeras menores de 3 metros de ancho, las rotondas de tráfico, ni los aparcamientos.
- Se cuentan como espacios públicos peatonales las plazas y las calles en sección única peatonal.
- Se deben excluir del cálculo los parterres y otros espacios con suelo recubierto de vegetación. Éstos, generalmente, no son espacios aptos para el tránsito peatonal; sólo se cuentan los senderos que tengan sus superficies pavimentadas, siempre y cuando se puedan recorrer a pie o en bicicleta.
- Los espacios viarios de aparcamiento en batería o en fila y las áreas de aparcamiento público de superficie adyacentes a una calle se cuentan en este cálculo como superficie de paso vehicular.

Finalmente, se calcula el porcentaje de tramos de calle que cumplen con los objetivos definidos. Se usa la longitud total de tramos por cada rango del desglose para calcular el porcentaje de tramos con suficiente espacio público peatonal respecto a la totalidad de la superficie vial del ámbito.



Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>60% de espacio viario destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle	>60% de espacio viario destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle		
DESEABLE	>75% de espacio viario destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle	>75% de espacio viario destinado al peatón en más del 50% de los tramos de calle		

Justificación de la medida

Un 50% de los tramos de calle (metros lineales) con una buena proporción entre el espacio viario destinado al peatón y el espacio viario destinado al tráfico motorizado permite configurar una red peatonal sin fricciones con el vehículo de paso y, además, permite introducir nuevos usos en el espacio público: áreas de juego, zonas de estancia, etc.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis técnico, por tramo de calle, del porcentaje de espacio destinado al peatón.

Se aconseja presentar un mapa de resultados donde los tramos se presenten con colores distintos según su reparto viario. Junto al mapa, se recomienda una tabla con el porcentaje de calles del ámbito correspondiente a cada rango (%).

Objetivo

Crear una relación entre el ancho de la calle y la altura de los edificios que permita una apertura de vista al cielo que proporcione unos niveles de insolación e iluminación suficientes.

Definición del indicador

Nivel de apertura entre las fachadas que enmarcan una calle o un espacio abierto (altura h) respecto a la distancia (d) que hay entre dichas fachadas.

Descripción

La proporción de calle o de un espacio abierto expresa la tipología de sección a partir de sus características morfológicas. Esta, determina el equilibrio entre la edificación y el espacio no construido mediante la relación entre la altura media de las fachadas (h) y la distancia que hay entre éstas (d). Una vez calculada la proporción de calle en cada tramo, se procede a su cálculo para toda el área de estudio.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La proporción de calle (nivel de apertura) está relacionada con la densidad del tejido urbano y la proximidad de los componentes que lo conforman; en los tejidos compactos o equilibrados se reducen las necesidades de movilidad fruto de una relación más adecuada entre espacios de residencia, trabajo y ocio. Por otro lado, la proximidad a equipamientos, servicios básicos o espacios de recreo es mayor. Los tejidos dispersos presentan unos índices de proporción de calle muy bajos.

Masa crítica de población y actividad

La proporción de calle está ligada con la densidad, y ésta es un condicionante para la ocupación del suelo y para la integración social en el espacio urbano. En los espacios colectivos de tejidos compactos o equilibrados se desarrolla una adecuada vida social mientras en los tejidos dispersos, las interacciones espontáneas en el espacio público urbano son más escasas.

Habitabilidad del espacio público

La proporción de calle resultante de su nivel de apertura, es determinante para el confort térmico y por lo tanto, influye en el grado de habitabilidad. Determina el nivel de contacto entre edificios y elementos naturales. Por lo tanto, la relación entre altura y anchura de calle determina los tipos y las cantidades de luz, de sombra, de aguas pluviales, de aire y de arbolado que pueden llegar libremente a los edificios. Cuanto más denso es el tejido (proporción muy alta), menor es su contacto con los elementos y cuanto más disperso es el tejido (proporción muy baja), mayor es su contacto con el medio por ser menos protegido.

Espacios verdes y biodiversidad

La proporción de calle es determinante para la colocación de arbolado de porte grande o pequeño en las aceras, plazas y jardines y la creación de corredores verdes urbanos.

Autosuficiencia energética

Una calle con una apertura proporcionada o más abierta permite insertar infraestructuras destinadas a conseguir la máxima autosuficiencia energética y un descenso de la vulnerabilidad de los sistemas a partir de la captación de energías renovables a escala local. Determina también las cantidades de luz, de sombra y de viento que pueden llegar libremente a los edificios.

Autosuficiencia hídrica

Una calle de apertura proporcionada o más abierta permite captar una gran cantidad de aguas pluviales y poder canalizarlas a través de los diversos tipos de pavimentos e infraestructuras. Los espacios suficientemente generosos son igualmente determinantes para la existencia del verde urbano que capta las aguas pluviales y retiene un buen nivel de humedad todo el año.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	A. Climas fríos: [Tramos de calle (metros lineales) con una relación h/d de 0,25 a 1,5/ longitud total del viario (metros lineales)] x 100 B. Climas cálidos: [Tramos de calle (metros lineales) con una relación h/d de 0,25 a 2,2/ longitud total del viario (metros lineales)] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% metros lineales de calle

Consideraciones técnicas

En primer lugar es necesario hacer un desglose del área al estudio en función de cada tramo de calle. En cada uno de ellos se analiza la proporción de calle según la fórmula anterior y los siguientes rangos:

Clasificación de los tramos de calle en función de la proporción (h/d) en climas fríos y de tipo oceánico:

Tramo de calle	Proporción de la calle (h/d)
Calle abierta (proporción muy baja)	<0,25
Calle semiabierta	0,25 - 0,5
Calle equilibrada	0,5 - 1,2
Calle semiestrecha	1,2 - 1,5
Calle estrecha (proporción muy alta)	>1,5

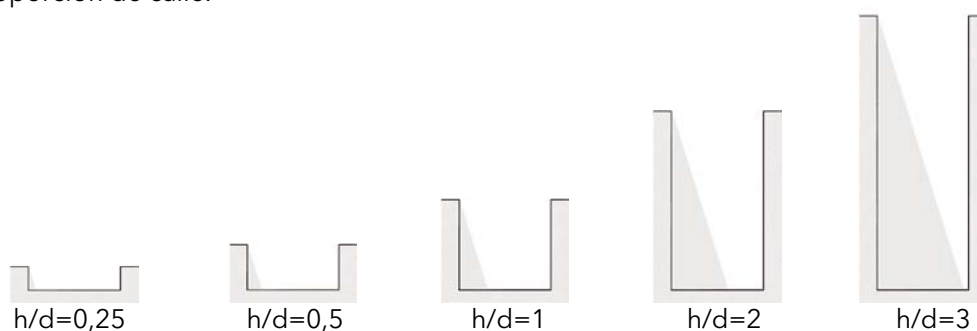
Clasificación de los tramos de calle en función de la proporción (h/d) en climas cálidos y de tipo mediterráneo:

Tramo de calle	Proporción de la calle (h/d)
Calle abierta (proporción muy baja)	<0,25
Calle semiabierta	0,25 - 0,8
Calle equilibrada	0,8 - 1,5
Calle semiestrecha	1,5 - 2,2
Calle estrecha (proporción muy alta)	>2,2

El segundo paso es calcular la proporción de calle para todo el ámbito al estudio: sumatoria de los tramos de calle según la clasificación de los tramos y zona climática.

Se usa la longitud de tramos por cada rango del desglose para calcular el porcentaje de tramos con proporciones de calle moderadas (semiabierta, equilibrada o semiestrecha) respecto a la totalidad de la longitud vial del ámbito.

Las siguientes imágenes ejemplifican el comportamiento de la luz en tramos con diferente proporción de calle.



Parámetro de evaluación

A. CLIMA FRÍO

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	h/d de 0,25 a 1,5 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de estudio.	h/d de 0,25 a 1,5 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de estudio.		
DESEABLE	h/d de 0,25 a 1,5 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de estudio.	h/d de 0,25 a 1,5 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de estudio.		

B. CLIMA CÁLIDO

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	h/d de 0,25 a 2,2 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de estudio.	h/d de 0,25 a 2,2 en más del 50% de los tramos de calle del ámbito de estudio.		
DESEABLE	h/d de 0,25 a 2,2 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de estudio.	h/d de 0,25 a 2,2 en más del 80% de los tramos de calle del ámbito de estudio.		

Justificación de la medida

La proporción de calle ideal o deseable se determina en función del tipo de clima y del emplazamiento geográfico, elementos determinantes para definir las necesidades de confort térmico en las cuatro estaciones del año. En temporadas frías, se debe obtener un asoleamiento máximo hacia las fachadas, y, por tanto, las calles donde la proporción h/d es más baja suelen ser más confortables en invierno. En cambio, en tiempos de calor conviene protegerse del sol directo reduciendo el nivel de asoleamiento para que las fachadas no se sobrecalienten. En cuanto a la ventilación natural, es importante siempre y en todos los climas. Dicho esto, una forma de preparar los edificios para que puedan alcanzar niveles satisfactorios de confort uniformemente a lo largo del año, es mediante edificios de alturas en proporción al espacio no construido entre ellos. Por ello, las proporciones extremas en este aspecto no son deseables porque aunque aumenten el confort en una estación, suelen ser perjudiciales en otros momentos del año.

La proporción de la calle es una variable ergonómica de la habitabilidad del espacio público. Por regla general y en función de los condicionantes climáticos, cuanto más equilibrada sea esta proporción, mayores serán los niveles de confort tanto en el interior de los edificios como en el exterior.

En resumen, para conseguir niveles suficientes de confort tanto en verano como en invierno, hay que procurar obtener calles de proporciones equilibradas según las prioridades de cada clima. Por ello, en los climas fríos, donde es prioritario el confort térmico en invierno, se aconsejan proporciones h/d de 0,5 a 1,2 porque protegen del viento y proporcionan suficiente luz natural. En climas cálidos, donde la prioridad es el confort térmico en verano, la proporción puede aumentar ligeramente; se consideran equilibradas las proporciones de h/d de 0,8 hasta 1,5 ya que las fachadas se siguen aprovechando de una ventilación natural en verano mientras se evita el sobrecalentamiento.

De forma complementaria y para evitar espacios viarios sobredimensionados (generalmente bulevares vacíos) el indicador de Compacidad corregida (EPH.02.03) permite regular y contener la profusión de grandes espacios libres.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de la medida es necesario aportar un análisis técnico de las dimensiones del espacio urbano edificado versus el espacio urbano no construido, es decir, el cálculo de la altura de las fachadas dividido por la distancia entre éstas, independientemente de que sea público o privado.

Se aconseja presentar un mapa con los resultados donde los tramos se expongan con colores distintos según sus índices de proporción de calle. Junto al mapa, se recomienda anexar una tabla con el porcentaje de calles del ámbito correspondiente a cada rango (%).

EPH **ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD**

EPH.02 Habitabilidad del espacio público

EPH.02.11 Percepción visual del verde urbano

Objetivo

Incorporar el verde urbano en el trazado viario. La presencia de vegetación en la calle permite crear ambientes de sombra y paisajes de color y paisajes sonoros.

Definición del indicador

Proporción de volumen verde, por tramo de calle, respecto al campo visual del peatón.

Descripción

El indicador se refiere a la fracción del espacio de campo visual, en referencia al peatón, que ocupa la vegetación en la calle. Esta fracción se calcula a partir del volumen que representan los árboles en función de su tipología de tamaño. La unidad en la que se expresa es en porcentaje de volumen verde por tramo de calle. Este indicador permite detectar aquellos tramos de calle con dotación insuficiente de arbolado.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

El nivel de habitabilidad en un espacio urbano se relaciona con una serie de variables que, en mayor o menor medida, dependen de la presencia de vegetación en el interior de la ciudad. Una adecuada red verde contribuye a disminuir el impacto de la antropización, propia de los tejidos urbanos.

El arbolado urbano tiene un efecto mitigador en diversos sentidos: contribuye a la regulación del confort térmico, mejora el aspecto visual de las calles así como contribuye a la creación de espacios vitales y dinámicos.

Espacios verdes y biodiversidad

La incorporación de arbolado en los tejidos urbanos implica un aumento de la biodiversidad desde el punto de vista vegetal. Además, conlleva un aumento de la fauna asociada a estas especies arbóreas.

Para un adecuado funcionamiento de la red verde urbana, los distintos elementos que la componen (parques, jardines, arbolado viario, etc.) deben estar convenientemente conectados. El urbanismo ecológico implica la presencia de vegetación en distintos niveles de ordenación (cubiertas verdes, arbolado viario y sus copas, vegetación en superficie) y la interrelación entre estos. Una red urbana bien establecida es, a su vez, permeable con los espacios periurbanos.

La presencia de corredores verdes en el interior de la ciudad permite la conexión de las distintas áreas verdes, tanto dentro como fuera de la ciudad.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El verde urbano cumple con la función de mitigar el impacto de la intervención urbanística en los tejidos naturales. El arbolado urbano colabora con la absorción de parte del CO₂ ambiental, lo cual mitiga el efecto de isla de calor de los tejidos urbanos.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left[\frac{\sum \text{volumen de las copas de los árboles}}{\text{volumen visual del tramo de calle}} \right] \times 100$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volumen de las copas= $\left[\frac{4}{3} \times \pi \times r^3 \right]$ - Volumen verde = \sum volumen de las copas - Campo visual = $\left[\text{longitud del tramo} \times \text{ancho de calle} \times 8 \text{ de altura} \right]$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

La fórmula de cálculo se aplica a cada tramo de calle, por lo que el cálculo de este indicador implica contar con la información georreferenciada del arbolado viario. Además, se debe contar con la información de las especies a las cuales corresponde este arbolado. A cada especie se le asigna una categoría de arbolado (porte grande, mediano o pequeño) el que a su vez lleva asociado un volumen medio de copa.

- Arbolado de gran porte: árboles >15m altura independientemente de su copa; árboles con un diámetro de copa >6m y una altura >6m ($\pm 50\text{m}^3$ volumen).
- Arbolado de porte mediano: árboles de diámetro de copa igual o inferior a 6m y de hasta 15m de altura. ($\pm 28\text{m}^3$ volumen).
- Arbolado de porte pequeño: árboles de diámetro de copa igual o inferior a 4m y de hasta 6m de altura. ($\pm 7\text{m}^3$ volumen).

A modo de ejemplo, este es el número de árboles necesario para cumplir el objetivo mínimo en una calle de 100 metros de longitud:

CALLE 100 metros	Número de árboles necesarios para alcanzar el valor mínimo		
Ancho de calle: 20 m	Arbolado de gran porte	Arbolado de porte mediano	Arbolado de porte pequeño
Altura visual: 8 m	6	15	48

El establecimiento de arbolado de gran porte permite alcanzar el valor mínimo con un menor número de plantaciones. Sin embargo, en muchos casos, las características propias de la calle (aceras, cercanía de fachadas) hacen imposible el establecimiento de este arbolado. Dado este caso, cabe recurrir a arbolado de menores dimensiones.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle	>10% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle.		
DESEABLE	>10% de volumen verde en más del 75% de los tramos de calle	>30% de volumen verde en más del 50% de los tramos de calle.		

Justificación de la medida

La percepción del verde urbano se considera una variable de tipo psicológica, ya que además de su aspecto relacionado con la biodiversidad, presenta un innegable componente paisajístico que enriquece el paisaje urbano. Un 10% de volumen verde permite moderar los valores extremos de confort térmico, así como contribuye a convertir las calles en espacios visualmente más atractivos.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Para acreditar el cumplimiento de los parámetros indicados será necesario aportar un mapa, con el resultado de volumen verde por tramo de calle, así como el porcentaje de longitud de calles del ámbito de estudio que cumple con los objetivos mínimos y deseables.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Configuración de la red
MVS.03.12	Modo de desplazamiento de la población

Objetivo

Reducir la dependencia del automóvil en los desplazamientos diarios de forma que se invierta el crecimiento del peso del automóvil en el reparto modal. Incrementar las oportunidades de los medios de transporte alternativos, es decir, del peatón, la bicicleta y el transporte colectivo en sus diversas variantes y con un nivel suficiente de ocupación, para que los ciudadanos puedan caminar, pedalear o utilizar el transporte colectivo en condiciones adecuadas de comodidad y seguridad.

Definición del indicador

Porcentaje de desplazamientos en vehículo privado (coche, moto, furgoneta, camión) en un día medio laborable.

Descripción

La apuesta por una movilidad sostenible basada en el uso de medios de transporte alternativos al vehículo privado se refleja en este indicador de reparto del modo de desplazamiento de la población. Se consideran medios de transporte alternativos o sostenibles aquellos que en comparación con el automóvil suponen un menor impacto ambiental, una reducción de los conflictos sociales, y un menor consumo de recursos.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

Una reducción del uso del vehículo privado (automóvil) permite liberar espacio público para destinarlo al uso múltiple para todos los ciudadanos. Esta misma reducción significa una mejora de la habitabilidad del espacio público y de la calidad de vida de los ciudadanos, puesto que los niveles de ruido y contaminación atmosférica, entre otros, disminuyen sustancialmente.

Transporte alternativo

Apostar por una disminución del uso del vehículo privado implica fomentar la democratización de la movilidad aumentando la eficacia de los modos de transporte más económicos y al alcance de todos los grupos de edad: transporte público, bicicleta y a pie. Este último modo se potencia a la vez que se restringe la ocupación del espacio público por parte del coche, y los tres modos en conjunto suponen fomentar patrones de desplazamiento más sostenibles.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El objetivo de reducir las emisiones de agentes contaminantes a la atmosfera, principalmente las emisiones de CO₂, no se puede alcanzar sin una reducción de los desplazamientos en vehículo privado a la vez que se potencian los sistemas de transporte más eficientes y menos contaminantes.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\frac{\text{(Número de viajes en automóvil en un día medio laborable)}}{\text{(Número total de viajes en día medio laborable)}} \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para determinar el modo de desplazamiento de la población es necesario realizar una encuesta de movilidad. La encuesta de movilidad es el elemento clave para caracterizar la demanda de movilidad, ofreciendo información sobre cómo se mueve la población (modos de transporte, zonas, motivos, horarios, etc.).

Paralelo a la encuesta existe el Censo de Población y Viviendas (INE), realizado cada 10 años, que recoge sólo datos de movilidad obligada (motivos trabajo y estudios). Aunque la información puede ser bastante precisa dado que abarca toda la población, se considera incompleta ya que no contempla la otra mitad de la demanda (la movilidad no obligada, que aproximadamente representa el 50% según datos de diversos municipios).

Siempre que se pueda se hará una encuesta de movilidad, aunque se debe tener en cuenta su elevado coste.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	<25% de viajes por habitante y día en vehículo privado ¹		-	
DESEABLE	<15% de viajes por habitante y día en vehículo privado ¹		-	

¹Desplazamientos internos generados

Justificación de la medida

La organización de las redes de movilidad, a partir de la definición de una nueva célula urbana de aproximadamente 400 metros de lado, conformando una supermanzana, se consigue una mayor eficiencia en el funcionamiento de dichas redes, potenciando los medios de transporte alternativos al vehículo privado, como la bicicleta y el transporte público.

El impacto de las supermanzanas en el ejemplo del distrito de Gracia (Barcelona) se ha traducido en una disminución del 26% de los vehículos circulando, un incremento del 10% de los desplazamientos a pie y un 30% de los desplazamientos en bicicleta. Con las supermanzanas las proporciones entre el espacio ocupado por el vehículo y por el resto de usos se invierten (el porcentaje de calzada se reduce hasta el 25% y el de acera aumenta hasta un 75%). Otras supermanzanas ya están aprobadas, diseñadas o en proceso de diseño en varias ciudades españolas, como Vitoria/Gasteiz (País Vasco), A Coruña y Ferrol (Galicia), Viladecans y El Prat (Cataluña).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Resultados detallados de la encuesta de movilidad en la ciudad de estudio.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Configuración de la red
MVS.03.13	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil

Objetivo

Incrementar el número de viajes cotidianos realizados en medios de transporte alternativos al automóvil privado. Garantizar el acceso a pie o en vehículos de dos ruedas a la red de transporte público de la ciudad (paradas de autobús urbano y/o de metro o tranvía), especialmente en áreas habitadas y puntos de generación y atracción de viajes. El acceso a redes de movilidad pública se configura clave en la promoción de una movilidad racional, sostenible y democrática. Favorecer el uso de la bicicleta como vehículo de desplazamiento urbano mediante el diseño y construcción de una red que sea accesible en tiempo y distancia y segregada del resto de modos de transporte de superficie.

Definición del indicador

Porcentaje de población con cobertura simultánea a una o más paradas de transporte público y a la red ciclista.

Descripción

La proximidad a redes de transporte alternativo analiza el porcentaje de población con acceso simultáneo a las siguientes redes:

- Paradas de bus urbano
- Paradas de metro
- Paradas de tranvía
- Red ciclista.

Se considera que hay buena accesibilidad cuando se puede acceder, en menos de 5 minutos a pie, (7 para el tranvía) a una parada de transporte público y, en menos de 2 minutos, con bicicleta, a la red ciclista.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Transporte alternativo

Una buena accesibilidad a distintos medios de transporte alternativos al vehículo privado permite alcanzar la democratización de la movilidad, pues se trata de modos de transporte más económicos y al alcance de todos los grupos de edad. Así, aumentan las posibilidades de moverse de toda la población, independientemente de su edad o nivel de renta. La capacidad de acceder a estos modos de transporte permite fomentar patrones de desplazamiento más sostenibles, de menor consumo energético, menos ruidosos, más seguros y adecuados para el calmado del tráfico y menos contaminantes.

Adaptación y mitigación del cambio climático

Potenciando la accesibilidad a sistemas de transporte más eficientes y respetuosos con el medio de lo que lo es el vehículo privado, se consigue reducir las emisiones de agentes contaminantes a la atmósfera, principalmente las emisiones de CO₂.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	☒	☒	☒

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$(\text{población con cobertura simultánea a las redes de transporte alternativo consideradas} / \text{población total}) \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	% población

Consideraciones técnicas

Para cada medio de transporte se realiza un área de influencia según la distancia considerada y se analiza la población que tiene cobertura simultánea a las distintas redes de transporte. El radio de influencia para cada parada/estación de transporte público es de 300 metros (500 metros para paradas de tranvía).

La velocidad a pie considerada es de 4 km/h y la velocidad en bicicleta considerada es de 15km/h.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>80% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas ¹	>80% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas ¹		
DESEABLE	100% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas ¹	100% población con cobertura simultánea a 3 de las 4 redes consideradas ¹		

¹ Si la ciudad no dispone de las 4 redes consideradas (bus urbano, metro, tranvía y red ciclista), al menos, se deberá garantizar el acceso a paradas de bus urbano y red ciclista. En este caso, el objetivo mínimo se traduce en >80% de población con cobertura simultánea a paradas de bus y red ciclista. El deseable, 100% de población con cobertura simultánea a las dos redes.

Justificación de la medida

La proximidad a medios de transporte alternativos es un criterio básico para reducir el tráfico motorizado privado. La distancia considerada de acceso a estos medios - 300 metros- tiene una componente psicológica; menos de 5 minutos a pie es una distancia perfectamente asumible para acceder a ellos. Por otro lado, la reorganización de las redes de movilidad con supermanzanas, donde el transporte público de superficie recorre por las vías básicas, implica, en una supermanzana tipo de 400 x 400 metros de lado, que desde el punto central de esta, la distancia máxima de acceso a la vía básica sea de 300 metros.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Presentar un mapa con la localización de las paradas/estaciones de transporte público y red ciclista y su área de proximidad (300 o 500 metros). Para determinar la cobertura simultánea de la población es recomendable efectuar un análisis, mediante Sistemas de Información Geográfica, de las parcelas con cobertura a ninguna, una, dos, tres o cuatro redes de transporte público alternativo al vehículo privado. Presentar análisis estadístico del porcentaje de población con cobertura.

Objetivo

Recuperar la urbanidad del espacio público, liberándolo de su función imperante al servicio del coche, para convertirlo en espacio de convivencia, de ocio, de ejercicio, de intercambio y otros usos.

Definición del indicador

Porcentaje de superficie viaria destinada al tránsito peatonal, con acceso restringido al vehículo de paso, en relación al viario total.

Descripción

Este indicador expresa una de las variables que definen la calidad del espacio público. Con un porcentaje suficiente del viario público destinado al peatón se puede configurar una red peatonal sin fricciones con el vehículo de paso. Se contabiliza como viario público para patones las calles peatonales, ramblas, paseos, bulevares y aceras. Se contabiliza como viario público vehicular calzadas, aparcamientos y divisores de tráfico.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico**Ciudadano versus peatón**

Un porcentaje suficiente de espacio público destinado al peatón significa que éste ha sido liberado del vehículo motorizado para convertirlo en un espacio de uso múltiple para todos los ciudadanos, sin fricciones. Se recupera la convivencialidad del espacio público como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme, fomentando a la vez el intercambio y el contacto entre portadores de información en el espacio público.

Habitabilidad del espacio público

La mejora de la habitabilidad del espacio público viene definida por unas condiciones adecuadas de confort, accesibilidad, salud y seguridad. Los niveles de ruido, contaminación atmosférica, accidentalidad, etc., se ven reducidos, con lo que aumenta el grado de satisfacción de los ciudadanos con el entorno más inmediato, una de las variables de las que depende el bienestar personal de los ciudadanos.

Un espacio público de calidad permitirá hacer ciudad y no urbanización, pues es el lugar donde toma sentido la vida ciudadana, en él se fomentan distintos espacios multifuncionales, y se crean espacios vitales, dinámicos, y seguros.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[superficie viaria destinada al peatón/ superficie viaria total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para determinar el espacio viario destinado al peatón para el conjunto de la ciudad o unidad territorial menor, se clasifica el viario en las siguientes tipologías:

- Espacios ligados al tránsito peatonal:
 - Calles peatonales
 - Ramblas
 - Bulevares
 - Paseos
 - Aceras
- Espacios ligados al tránsito vehicular:
 - Calzadas
 - Divisores de tránsito
 - Aparcamiento en superficie

El espacio viario destinado al peatón, de acceso restringido al vehículo de paso, no supone una restricción de paso para los vehículos de residentes, carga y descarga, emergencias o taxis.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>60% de viario público destinado al peatón	>60% de viario público destinado al peatón		
DESEABLE	>75% de viario público destinado al peatón	>75% de viario público destinado al peatón		

Justificación de la medida

En actuaciones de rehabilitación, la implantación de supermanzanas permite que las proporciones entre el espacio ocupado por el vehículo y por el resto de usos se inviertan. El estudio de diseño en distintos tejidos urbanos permite corroborar que el porcentaje de calzada se reduce hasta el 25% y el de acera y otros usos aumenta hasta un 75%, llegando incluso, en algunos tejidos, hasta un 92% de viario de tránsito peatonal (supermanzana del Distrito de Gracia de Barcelona).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa donde figure la movilidad rodada (viario básico) y el viario peatonal (incluso acerado) con sus respectivos porcentajes en relación al viario total.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Servicios e infraestructuras
MVS.03.15	Proximidad a aparcamiento para bicicletas

Objetivo

Favorecer una buena infraestructura de aparcamientos para la bicicleta y garantizar unos criterios de accesibilidad para el uso de esta alternativa de transporte de manera habitual.

Definición del indicador

Porcentaje de población con cobertura a una plaza/plazas de aparcamiento para bicicletas (aparcamiento en calzada o fuera de calzada).

Descripción

Es un requisito indispensable dotar la red de bicicletas de un número mínimo de plazas de aparcamiento a lo largo de los itinerarios, tanto en los puntos de atracción como de generación de viajes, y adaptados al aparcamiento de corto o largo estacionamiento. La falta de espacios adecuados para la bicicleta es uno de los factores que frenan su uso y crean una situación caótica en la ciudad. Por ello, es requisito indispensable dotar a los edificios de viviendas, a los equipamientos y a los edificios de uso terciario y comercial, de una reserva de aparcamientos protegidos de la intemperie y del riesgo de robo.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Transporte alternativo

La facilidad para aparcar la bicicleta cerca del domicilio del usuario contribuye a fomentar patrones de desplazamientos más sostenibles, de menor consumo energético, menos ruidosos, más seguros y adecuados para el calzado del tráfico y menos contaminantes.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El acceso cómodo a los aparcamientos para bicicletas facilita el uso de éstas como medio de transporte, lo que significa reducir los desplazamientos en vehículo privado, con el consecuente beneficio para las estrategias de mitigación del cambio climático.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(población con cobertura a un punto de estacionamiento de bicicletas / población total) x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% población

Consideraciones técnicas

Para determinar la proximidad de la población a este servicio, debe realizarse un área de influencia de 100 metros alrededor de los aparcamientos para bicicletas. Esta área se intersecciona con la parcelas o capa de información cartográfica que contiene el número de habitantes.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>80% población con cobertura	>80% población con cobertura a un punto de aparcamiento (en calzada o fuera de ella)		
DESEABLE	100% población con cobertura	100% población con cobertura a un punto de aparcamiento (en calzada o fuera de ella)		

Justificación de la medida

El *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, en su anexo II, "Potenciar los medios de transporte no motorizados", propone disponer de aparcamientos para bicicletas a partir de un estándar consolidado a través de la legislación urbanística española, como ocurre con las reservas de plazas de aparcamiento para vehículos privados.

El *Plan Director de Movilidad Ciclista de Vitoria-Gasteiz (2010-2015)* establece una distancia máxima de acceso a los aparcabicis. Así, la distancia máxima entre los aparcabicis y el acceso de los empleados no debe superar los 70 metros de longitud, la demanda de corta duración para una gestión rápida en destino (de 5 a 15 minutos) no debe superar los 20 metros y la demanda de media duración (área comercial, cine) requiere que la distancia entre los aparcabicis y el acceso no supere los 50 metros.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Presentar un mapa con la localización de los puntos de aparcamiento para bicicletas (aparcabicis) y su área de proximidad (100 metros). Para determinar la cobertura de la población a estos puntos es recomendable efectuar un análisis, mediante Sistemas de Información Geográfica, de las parcelas con cobertura al aparcamiento.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Servicios e infraestructuras
MVS.03.16	Aparcamiento para automóviles fuera de calzada

Objetivo

Alcanzar una mayor planificación y control del aparcamiento en el espacio público para liberar y recuperar este espacio para el peatón, sin obstáculos ni fricciones. Localizar las plazas de aparcamiento para vehículos automóviles fuera de calzada y establecer una dotación máxima de plazas para conseguir un reparto modal modélico. Se recomienda que el aparcamiento se organice en edificios técnicos en planta y no anexo en la propia vivienda.

Definición del indicador

Porcentaje de plazas de aparcamiento de vehículos automóviles localizadas fuera de la calzada.

Descripción

La distribución de aparcamientos en calzada y fuera de calzada muestra la relación entre el número de plazas de aparcamiento que se encuentran en la vía pública (plazas de aparcamiento libre, de rotación, de carga y descarga) y el número de plazas que se localizan fuera del viario (aparcamientos público/privados).

La ocupación de la calzada por parte del vehículo privado es una constante en la mayoría de ciudades. A causa de este hecho, se reduce la disponibilidad de espacio público para el ciudadano y, sobre todo, dificulta que éste pueda desarrollar con plenitud las actividades que le son propias, como la estancia, el desplazamiento y las relaciones sociales.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

La retirada de los vehículos privados estacionados en el espacio público permite liberar a éste para convertirlo en espacio público de uso múltiple para todos los ciudadanos, sin fricciones. Se recupera la convivencialidad del espacio público como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme.

Transporte alternativo

Se potencia la movilidad a pie a la vez que se restringe la ocupación del espacio público por parte del coche. Estas actuaciones tienen consecuencias muy positivas sobre el espacio público: la movilidad a pie es la que más fomenta las relaciones humanas, la que da más vida a la calle y la que practican todos los ciudadanos.

Habitabilidad del espacio público

La retirada de los vehículos privados estacionados en el espacio público contribuye a conseguir la máxima habitabilidad en este espacio, fomenta la creación de espacios multifuncionales, de espacios vitales y dinámicos, y de espacios seguros.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left[\frac{\text{N}^\circ \text{ plazas de aparcamiento fuera de calzada}}{\text{N}^\circ \text{ total de plazas fuera y dentro de calzada}} \right] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

El aparcamiento en calzada contabiliza las plazas de carga y descarga, OTA, libres y otras (minusválidos, organismos oficiales, etc.).

El aparcamiento fuera de calzada contabiliza las plazas de vecinos asociadas a la edificación y todas aquellas plazas de aparcamientos (públicos o privados) que no ocupan la vía pública (inclusive las ubicadas en solares).

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>80% plazas de aparcamiento de vehículos fuera de calzada	>80% plazas de aparcamiento de vehículos fuera de calzada		
DESEABLE	>90% plazas de aparcamiento de vehículos fuera de calzada	>90% plazas de aparcamiento de vehículos fuera de calzada		

Justificación de la medida

En la planificación de la movilidad se está haciendo cada vez más patente la necesidad de combinar tanto estrategias de incentivo de los modos más sostenibles (pie, bicicleta y transporte colectivo) como de disuasión del uso del vehículo privado para conseguir un cambio modal en detrimento del coche. La combinación de estrategias de estímulo y disuasión es un requisito indispensable para conseguir una movilidad más sostenible.

La localización del aparcamiento no anexo en la propia vivienda sino en edificios técnicos y de aparcamientos, y a una distancia equiparable del acceso al transporte público (menos 300 metros) es una medida de disuasión muy efectiva.

El artículo 7 del Anexo al Reglamento de Planeamiento Urbanístico para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana aprobado por Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, "Reservas de suelo para dotaciones en planes parciales" cita que "Sólo se admitirá en situación al aire libre, aneja a la red viaria, un máximo del 50% del número total de plazas de aparcamiento previstas en el Plan Parcial. En suelos residenciales este 50% se referirá al número de plazas correspondientes a viviendas.

En referencia al parámetro citado anteriormente, el indicador propone un máximo del 10%; se entiende que un 10% de las plazas se puede localizar en las vías básicas (en calzada), como aparcamiento rotatorio, siempre que su presencia no sea un obstáculo para otros medios de transporte, como el autobús o la bicicleta.

El *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, en su anexo II, "Reducir el tráfico motorizado, potenciando el transporte público", propone plantear una horquilla entre mínimos y máximos para limitar las plazas de aparcamiento para vehículos privados.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Presentar un mapa con la localización de las plazas o puntos de aparcamiento, tanto fuera de calzada como en calzada, de la ciudad o unidad territorial de estudio. En función de la escala de análisis, presentar el porcentaje de plazas de aparcamiento para el vehículo privado fuera de calzada.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Servicios e infraestructuras
MVS.03.17	Dotación de plazas de aparcamiento para vehículos

Objetivo

Garantizar un número suficiente de plazas de aparcamiento para el vehículo privado, fuera de la calzada, para dar cobertura a una demanda teórica de plazas para residentes del área de estudio.

Definición del indicador

Porcentaje de plazas de aparcamiento demandadas por los usuarios residentes (con vehículo censado), localizadas fuera de la calzada, que están cubiertas por la oferta existente.

Descripción

El indicador expresa la cobertura de plazas de aparcamiento para vehículos privados, demandadas por los residentes (en un escenario nocturno), en relación a la oferta total de plazas ubicadas fuera de la vía pública (aparcamientos privados de vecinos, aparcamientos públicos, aparcamientos privados de uso público).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Ciudadano versus peatón

La dotación de plazas de aparcamiento para los vehículos fuera de la calzada permite liberar el espacio público para convertirlo en espacio de uso múltiple para todos los ciudadanos, sin fricciones. Se recupera la convivencialidad del espacio público como lugar de encuentro y espacio de convivencia multiforme, y se fomenta el intercambio y el contacto entre portadores de información.

Habitabilidad del espacio público

La regulación de los vehículos estacionados en el espacio público (ya que se dispone de un espacio destinado a ellos) contribuye a conseguir la máxima habitabilidad en este espacio, fomenta la creación de espacios multifuncionales, de espacios vitales y dinámicos, y de espacios seguros.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD ¹	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ²
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Se recomienda que el análisis a escala CIUDAD se complemente con el cálculo a unidades territoriales menores, con el propósito de ver las áreas más deficitarias o excedentarias.

² Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Oferta de plazas de aparcamiento fuera de calzada/ Demanda teórica de plazas de aparcamiento para residentes] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

La demanda teórica de plazas se calcula a partir del censo de vehículos de tracción mecánica (turismos). Es conveniente que los datos del censo se dispongan por parcela o manzana. Si la información viene a una escala de rango mayor (sección censal o barrio por ejemplo), se puede realizar una estimación de plazas por parcela a partir del número de viviendas y del número medio de vehículos por hogar.

La oferta de plazas viene representada por el número total de plazas fuera de calzada por la noche: aparcamientos públicos, aparcamientos privados de uso público o aparcamientos privados de vecinos.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>75%	>80%	>75%	>70%
DESEABLE	>90%	>90%	>90%	>90%

Justificación de la medida

El artículo 7 del Anexo al Reglamento de Planeamiento Urbanístico para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana aprobado por Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, "Reservas de suelo para dotaciones en planes parciales" cita que "Sólo se admitirá en situación al aire libre, aneja a la red viaria, un máximo del 50% del número total de plazas de aparcamiento previstas en el Plan Parcial. En suelos residenciales este 50% se referirá al número de plazas correspondientes a viviendas.

En referencia al parámetro citado anteriormente, el indicador propone un máximo del 10%; se entiende que un 10% de las plazas se puede localizar en las vías básicas (en calzada), como aparcamiento rotatorio, siempre que su presencia no sea un obstáculo para otros medios de transporte, como el autobús o la bicicleta.

El *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*, anexo II, capítulo "Reducir el tráfico motorizado, potenciando el transporte público", propone plantear una horquilla entre mínimos y máximos para limitar las plazas de aparcamiento para vehículos privados.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Presentar un mapa con la localización de las plazas o puntos de aparcamiento, fuera de calzada, y el número de turismos de la ciudad por unidad territorial de estudio. En función de la escala de análisis, presentar el porcentaje de plazas demandadas que quedan cubiertas por la oferta local.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Servicios e infraestructuras
MVS.03.18	Dotación de plazas de aparcamiento para bicicletas

Objetivo

Garantizar un número suficiente de plazas de aparcamiento para bicicletas en aquellos destinos que el usuario utiliza a diario: centros de trabajo, centros de estudio, equipamientos básicos o intercambiadores modales. Ofrecer espacios de estacionamiento seguros, ante el riesgo de robo, y cómodos y adaptados a las modalidades de corta o larga duración.

Definición del indicador

Porcentaje de plazas de aparcamiento potencialmente demandadas, por los usuarios que utilizan la bicicleta de forma cotidiana, que están cubiertas por la oferta existente.

Descripción

El indicador expresa la cobertura de plazas de aparcamiento para bicicletas en destino, demandadas por los usuarios habituales de este modo de transporte y ubicadas tanto en parcelas privadas como en la vía pública, en relación a la oferta de plazas.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Transporte alternativo

La bicicleta es un vehículo práctico que proporciona un alto grado de autonomía y movilidad. La bicicleta es saludable, fácil de aparcar, económica, silenciosa, ocupa poco espacio y es combinable con otros modos de transporte, facilita un contacto estrecho con la ciudad y, además, no contamina. Es, tras la movilidad a pie, el modo de desplazamiento más integrador y, sin duda, el modo de transporte urbano energéticamente más eficiente.

Habitabilidad del espacio público

Cuando la oferta de aparcamiento para bicicletas es inferior a la demanda, hecho bastante habitual en nuestras ciudades, se suele producir una elevada ocupación de los aparcamientos existentes y la presencia de bicicletas estacionadas en el espacio público, fijadas al arbolado, y a diversos elementos del mobiliario urbano como farolas, señales de tráfico, bancos o papeleras. Este hecho comporta ciertos problemas, como la obstaculización del espacio público, conflictos con los peatones o incremento de los robos, situaciones que pueden desincentivar el uso de la bicicleta en la ciudad.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El acceso cómodo a los aparcamientos para bicicletas facilita el uso de éstas como medio de transporte, lo que significa reducir los desplazamientos en vehículo privado, con el consecuente beneficio para las estrategias de mitigación del cambio climático.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR ¹	UNIDAD MÍNIMA ²
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Zonas de estudio de la encuesta de movilidad cotidiana del municipio de estudio.

² Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Oferta de plazas de aparcamiento / Demanda de plazas de aparcamiento para bicicletas] x 100 ¹
UNIDAD DE CÁLCULO	%

¹ Fórmula de cálculo en tejidos de Casco Antiguo (a la demanda se le asigna un incremento del 10% de usuarios):
[Oferta de plazas de aparcamiento/Demanda de plazas de aparcamiento para bicicletas +Demanda de plazas x 0,1]
x 100

Consideraciones técnicas

La demanda de plazas de aparcamiento en los puntos de destino se estima a partir de la explotación estadística de una encuesta de movilidad cotidiana. Estas encuestas expresan el medio de transporte que los ciudadanos utilizan en los desplazamientos cotidianos, considerando los viajes internos de más de cinco minutos. Por lo tanto, para obtener la demanda (usuarios potenciales) se requiere el número de viajes que se realizan en bicicleta en un día laborable medio y el número de viajes medio en bicicleta por persona y día.

Cuando el indicador se calcule en unidades espaciales (áreas de zonificación de la encuesta de movilidad) que se correspondan con tejidos de casco antiguo, se deberá incrementar la demanda de plazas en un 10% al entenderse que se trata de tejidos con una tipología edificatoria que dificulta el almacenamiento de la bicicleta en la vivienda y, que por tanto, utilizaran parte de las plazas ofertadas en la vía pública.

La oferta de plazas viene representada por el número total de plazas ubicadas en la vía pública (acera, zona peatonal, parque, banda de aparcamiento, etc.), estaciones y paradas de transporte público, parcelas privadas, o parcelas de equipamientos.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>40%	>40%		
DESEABLE	>60%	>60%		

Justificación de la medida

La implantación de un modelo de movilidad basado en supermanzanas debe ir acompañado de un impulso del transporte público y de la movilidad no motorizada. La *Carta de Bruselas* (2009) surge en el seno de la 'Velo-City', la conferencia sobre la bicicleta más importante del mundo en este momento y que se celebra cada dos años en una ciudad europea. Suscrita por varias ciudades europeas, por la Comisión Europea y por el Comité Económico y Social Europeo, asume el compromiso de invertir en políticas a favor de la bicicleta, tanto en la planificación de infraestructuras como en la promoción de su uso, para alcanzar un objetivo del 15% de movilidad ciclista en el total del reparto modal en el año 2020. Este objetivo no depende exclusivamente de la existencia de una red ciclista accesible, conectada e integrada con otras redes de movilidad sino que requiere medidas en el resto de dimensiones tanto infraestructurales, organizativas como culturales.

La ciudad de Vitoria-Gasteiz en su *Plan Director de Movilidad Ciclista de Vitoria-Gasteiz (2010-2015)* establece como meta final que, en 2020, la población realice un 15% de los desplazamientos en bicicleta siguiendo la Carta de Bruselas. Para ello, ha proyectado nuevos aparcabicis con una capacidad total (existentes y proyectados) de 13565 plazas. Esto se traduce en una cobertura estimada del 35-40% de las plazas demandadas en destino, según previsiones de incremento de viajes del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz.

La demanda de plazas en origen no se ha considerado por la dificultad de contabilizar la oferta de plazas, generalmente ubicadas en parcelas privadas. La dotación de plazas relacionadas con el uso residencial debería realizarse siempre en la propia edificación y no en el espacio público.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Presentar un mapa con la localización de los puntos de aparcamiento y el número de plazas asociadas (capacidad teórica). Presentación de los datos de la demanda/usuarios potenciales y el porcentaje de cobertura global y/o por unidades territoriales menores.

MVS	MOVILIDAD Y SERVICIOS
MVS.03	Movilidad y actividad
MVS.03.19	Autocontención laboral

Objetivo

Proporcionar empleo en el mismo municipio de residencia de forma que se reduzca la movilidad obligada.

Definición del indicador

Volumen de población residente que trabaja en el mismo municipio respecto al total de su población ocupada.

Descripción

La autocontención laboral informa de la proporción de población que reside y trabaja en el mismo municipio en relación a la población ocupada del municipio.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La autocontención laboral informa de las pautas de movilidad de la población: cuanto menores sean los puestos de trabajo en relación a los ocupados de una población dada, mayor será su movilidad obligada.

Reducir el tiempo empleado en desplazamientos cotidianos proporciona más tiempo libre, con lo que este indicador incide directamente en la calidad de vida de las personas.

Complejidad urbana

La autocontención laboral muestra la relación de dependencia económica de un territorio con su área colindante, puesto que refleja la relación de sus pautas de movilidad laboral, es decir, si es necesario que mucha gente salga del municipio para trabajar o por el contrario si el municipio es un polo de atracción de actividad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[Población\ residente\ con\ trabajo\ en\ el\ mismo\ municipio / total\ población\ ocupada\ del\ municipio] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

La movilidad de la población por razones de trabajo se obtiene a partir del Censo de población y viviendas (INE). La explotación estadística de estos datos permite el conocimiento de la distribución territorial de la ocupación laboral, a partir de los flujos de desplazamiento entre el lugar de residencia y el lugar de trabajo.

Actualmente en la web del INE se encuentran disponibles los censos de 2001 (hasta sección censal), 1991 (hasta nivel municipal) y 1981 (a nivel nacional) y se pueden solicitar los anteriores mediante peticiones a medida, ya que la web ofrece los datos agregados a nivel nacional.

Pese a su baja periodicidad (decenal), lo que constituye su principal punto débil, el Censo de población y viviendas es la fuente más fiable y exhaustiva en lo que se refiere a características de la población, y permite la obtención de resultados a cualquier nivel de desagregación sin otro límite que salvaguardar el secreto estadístico.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>50%		-	
DESEABLE	>75%		-	

Justificación de la medida

La tendencia deseable para esta variable es que el municipio pueda proporcionar trabajo al máximo de su población ocupada, lo que reduciría a la mínima expresión las necesidades de movilidad obligada. Se considera que la situación es óptima cuando la autocontención rebasa el 75% y el mínimo deseable es del 50%, es decir, que el sistema urbano proporcione empleo al menos a la mitad de sus ocupados.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Datos estadísticos del municipio sobre la movilidad de la población ocupada (dentro y fuera del municipio).

CJU	COMPLEJIDAD URBANA
CJU.04	Diversidad
CJU.04.20	Diversidad urbana

Objetivo

Aumentar la información organizada de la ciudad. Incrementar las probabilidades de contacto, regulación, intercambio y comunicación entre los diferentes agentes del sistema urbano: portadores de información. Potenciar una estrategia urbana basada en el conocimiento y la información y no en el consumo masivo de recursos.

Definición del indicador

Bits de información por individuo (grado de información organizada) en un área determinada.

Descripción

El índice de diversidad urbana forma parte de la teoría de la información y calcula la cantidad de información que tiene un mensaje; muestra el nivel de información organizada de un sistema urbano.

El índice de diversidad urbana, para un área determinada, será mayor cuantas más actividades, equipamientos, asociaciones e instituciones estén presentes y más diferenciadas sean entre ellas. Permite identificar la diversidad y mixticidad de usos y funciones urbanas, el grado de centralidad y, en algunos casos, de madurez de un territorio y los lugares con mayor concentración de actividad y, por tanto, de generación de un mayor número de desplazamientos, entre otras funciones.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El equilibrio entre el espacio residencial y la actividad influye en la autocontención de la movilidad; Si se dan las características físicas para que un tejido residencial pueda contener suficiente actividad, hay más posibilidades que la movilidad obligada por cuestiones de trabajo se reduzca: el ciudadano puede localizar en un mismo ámbito su residencia y su lugar de trabajo.

Masa crítica de población y actividad

La reserva de espacio para actividad genera espacios dinámicos y seguros. La convivencia entre residencia, oficinas y tiendas también mitiga los contrastes de concurrencia entre la noche y el día y entre los días laborables y los días festivos, favoreciendo así, una ocupación del espacio público durante las 24 horas del día. Para conseguir proximidad trabajo - residencia, se requiere que la actividad económica se integre en los barrios residenciales y que se prevean espacios que puedan acoger actividades con formatos y tipologías diversas (oficinas, pequeños negocios familiares, etc.).

Transporte alternativo

Las estructuras urbanas densas y heterogéneas de portadores de información mitigan la necesidad de movilidad forzada, creando patrones de proximidad entre vivienda-trabajo, vivienda-ocio o vivienda-servicios.

Habitabilidad del espacio público

La habitabilidad urbana está relacionada con la existencia de servicios básicos para los residentes a distancias que puedan cubrirse andando.
La disposición de usos no residenciales en planta baja favorece la ocupación de la calle, estructura la calle como conector de actividades y como espacio de estancia y de convivencia, fomentando los vínculos sociales y comerciales.

Complejidad urbana

El aumento de la información organizada en un sistema urbano implica la presencia de diferentes portadores de información (actividades, asociaciones, instituciones) que establezcan relaciones múltiples y variadas entre ellos. En los sistemas urbanos esta calidad se traduce en contacto e intercambio, al igual que sucede en los sistemas naturales.

Mezcla social

La diversidad de actividades favorece el contacto entre grupos de personas; da idea de quien ocupa el espacio público y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none">- H: índice de diversidad urbana.- n: número de tipos de actividad diferentes (riqueza de especies).- P_i: probabilidad de ocurrencia (abundancia relativa de cada especie).
UNIDAD DE CÁLCULO	Bits de información (entropía)

Consideraciones técnicas

El índice de diversidad urbana (H) se calcula sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros.

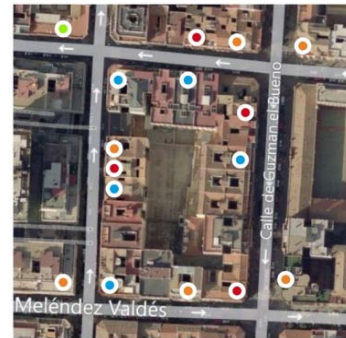
El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza) y la cantidad relativa de individuos de cada una de estas especies (abundancia). Los individuos en la ciudad se traducen en personas jurídicas: actividades económicas, asociaciones, equipamientos, etc. Los valores oscilan entre 0 y 6-7, siendo 7 los tejidos de mayor complejidad urbana.

El censo de personas jurídicas proviene de varias fuentes de información: actividades económicas (Impuesto de Actividades Económicas (IAE) u otro censo actualizado), asociaciones e instituciones registradas y equipamientos del municipio. Cada persona jurídica debe contener un código de especie, es decir, un código que identifique la actividad que desarrolla.

Para realizar este cálculo es necesario tener la georreferenciación de las personas jurídicas del municipio por parcela con el tipo de actividad que desempeñan (según Subclase de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas; CNAE-93 REV.1).

Ejemplo de cálculo: Área de estudio de 200 x 200 metros con un total de 16 personas jurídicas. La distribución de personas jurídicas por especies es la siguiente:

- Especie 1 (subclase CNAE 52240): 5
- Especie 2 (subclase CNAE 93020): 4
- Especie 3 (subclase CNAE 52470): 6
- Especie 4 (subclase CNAE 74811): 1



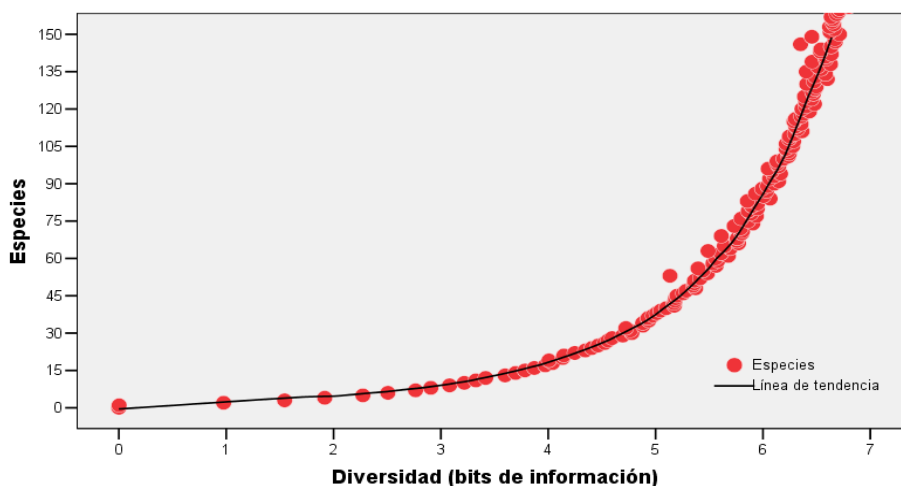
- Paso 1. Calcular H de la especie 1.
 $P_i = 5/16 = 0,3125$
 $\text{Log}_2 P_i = \log(0,3125)/\log(2) = -1,6780$
 $H_1(\text{especie 1}) = (0,3125) \times (-1,6780) \times (-1) = 0,5244$

- Paso 2. Calcular H de la especie 2.
 $P_i = 4/16 = 0,25$
 $\text{Log}_2 P_i = \log(0,25)/\log(2) = -2$
 $H_2(\text{especie 1}) = (0,25) \times (-2) \times (-1) = 0,5$

- Paso 3. Calcular H de la especie 3 y 4
 $H_3(\text{especie 3}) = 0,53064$
 $H_4(\text{especie 4}) = 0,25$

- Paso 4. Sumar $H_1 + H_2 + H_3 + H_4$
 $H = 0,5244 + 0,5 + 0,53064 + 0,25 = 1,805 \text{ bits}$

La diversidad se mide en una escala logarítmica. Un incremento de una unidad significa el doble de diversidad. Cuando la H es elevada, la probabilidad de encontrar una especie al azar disminuye (número de especies elevado). Al contrario, cuando hay pocas especies en un espacio delimitado, la probabilidad de encontrar una especie es muy elevada, y por lo tanto, la complejidad es baja.



Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>4 bits de información en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial	>5 bits de información	>4,5 bits de información	>4 bits de información
		...en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial		
DESEABLE	>4 bits de información en más del 80% de la superficie de suelo urbano residencial	>5 bits de información	>4,5 bits de información	>4 bits de información
		...en más del 80% de la superficie de suelo urbano residencial		

Justificación de la medida

Un resultado por encima de 5 bits de información muestra tejidos con una buena mezcla de usos y funciones urbanas, espacios dinámicos y con mayor presencia de actividades diversas.

El estudio de tejidos urbanos en distintas ciudades españolas (Barcelona, Vitoria-Gasteiz, Sevilla, Lugo, A Coruña, San Sebastián) pone de manifiesto que un porcentaje de superficie construida no residencial por debajo del 20%, se corresponde con tejidos medios y residenciales con poca capacidad de crear tejidos urbanos complejos. La siguiente tabla muestra la caracterización de los tejidos según masa crítica de población y actividad.

Tejido	Masa crítica de población	Masa crítica de actividad	Cobertura de la demanda de empleo
TEJIDO CENTRAL Complejidad media: >5 bits	>100 viviendas/ha	>20% superficie construida no residencial >30 actividades/ha	>50% de la demanda (población activa del sector)
TEJIDO MEDIO Complejidad media: 4-5 bits	60-100 viviendas/ha	10-15% superficie construida no residencial 20-30 actividades/ha	Entre 20 y 50% de la demanda (población activa del sector).
TEJIDO RESIDENCIAL Complejidad media: <4 bits	<60 viviendas/ha	<10% superficie construida no residencial <10 actividades/ha	<20% de la demanda (población activa del sector)

En tejidos residenciales de menos de 4 bits de información por individuo, las actividades presentes son de primera necesidad, orientadas a satisfacer las necesidades cotidianas y actividades relacionadas con la hostelería. En tejidos complejos y compactos, la diversidad de actividades es mayor.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Será necesario presentar un mapa temático, según rangos de diversidad urbana, en una malla de referencia de 200 x 200 metros. Porcentaje de superficie de la actuación urbanística que cumple con el objetivo mínimo y deseable.

CJU	COMPLEJIDAD URBANA
CJU.04	Diversidad
CJU.04.21	Equilibrio entre actividad y residencia

Objetivo

Conseguir una ciudad compleja, no especializada, en la que se mezclen las diferentes funciones y usos urbanos compatibles. Generar patrones de proximidad trabajo-residencia para mejorar la autocontención de la movilidad y la satisfacción de las necesidades cotidianas por parte de la población residente.

Definición del indicador

Superficie construida no residencial en relación a la superficie construida total.

Descripción

La superficie construida no residencial es la suma de la superficie de los usos comercial, terciario y productivo.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El equilibrio entre el espacio residencial y la actividad influye en la autocontención de la movilidad; Si se dan las características físicas para que un tejido residencial pueda contener suficiente actividad, hay más posibilidades que la movilidad obligada por cuestiones de trabajo se reduzca: el ciudadano puede localizar en un mismo ámbito su residencia y su lugar de trabajo.

Masa crítica de población y actividad

La reserva de espacio para actividad genera espacios dinámicos y seguros. La convivencia entre residencia, oficinas y tiendas también mitiga los contrastes de concurrencia entre la noche y el día y entre los días laborables y los días festivos, favoreciendo así, una ocupación del espacio público durante las 24 horas del día. Para conseguir proximidad trabajo -residencia, se requiere que la actividad económica se integre en los barrios residenciales y que se prevean espacios que puedan acoger actividades con formatos y tipologías diversas (oficinas, pequeños negocios familiares, etc.).

Transporte alternativo

Los sectores monofuncionales, tanto residenciales como de actividad (grandes superficies comerciales), generan un alto número de desplazamientos en vehículo motorizado. Los sectores con un buen equilibrio de usos, no obligan a coger el coche para las compras cotidianas, los desplazamientos se realizan a pie o bicicleta.

Habitabilidad del espacio público

La disposición de usos no residenciales en planta baja favorece la ocupación de la calle, estructura la calle como conector de actividades y como espacio de estancia y de convivencia, fomentando los vínculos sociales y comerciales.

Complejidad urbana

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

Mezcla social

La diversidad de actividades favorece el contacto entre grupos de personas; da idea de quien ocupa el espacio público y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Superficie construida de uso comercial, terciario y productivo (m ² c)/ Superficie construida total(m ² c)] *
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>15% en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial	>20%	>15%	>10%
		...en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial		
DESEABLE	>15% en más del 80% de la superficie de suelo urbano residencial	>20%	>15%	>10%
		...en más del 80% de la superficie de suelo urbano residencial		

Justificación de la medida

El porcentaje de superficie construida de uso terciario/productivo sobre el total de superficie construida mantiene una relación lineal con el número de actividades que se podrán implantar en el futuro, y por consiguiente, el grado organización urbana (diversidad de personas jurídicas) de la ciudad.

El estudio de tejidos urbanos en distintas ciudades españolas (Barcelona, Vitoria-Gasteiz, Sevilla, Lugo, A Coruña, San Sebastián) pone de manifiesto que un porcentaje de superficie construida no residencial por debajo del 20%, se corresponde con tejidos medios y residenciales con poca capacidad de crear tejidos urbanos complejos. La siguiente tabla muestra la caracterización de los tejidos según masa crítica de población y actividad.

Tejido urbano	Masa crítica de población	Masa crítica de actividad	Cobertura de la demanda de empleo
TEJIDO CENTRAL <i>Complejidad media: >5 bits</i>	>100 viviendas/ha	>20% superficie construida no residencial >30 actividades/ha	>50% de la demanda (población activa del sector)
TEJIDO MEDIO <i>Complejidad media: 4-5 bits</i>	60-100 viviendas/ha	10-15% superficie construida no residencial 20-30 actividades/ha	Entre 20 y 50% de la demanda (población activa del sector).
TEJIDO RESIDENCIAL <i>Complejidad media: <4 bits</i>	<60 viviendas/ha	<10% superficie construida no residencial <10 actividades/ha	<20% de la demanda (población activa del sector)

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Aportación de un mapa temático, según rangos de reparto entre usos, en una malla de referencia de 200 x 200 metros. Anexar el porcentaje de superficie urbana que cumple con los parámetros mínimo y deseable.

CJU	COMPLEJIDAD URBANA
CJU.04	Diversidad
CJU.04.22	Proximidad a actividades comerciales de uso cotidiano

Objetivo

Crear espacios residenciales con los servicios de proximidad necesarios para satisfacer las compras cotidianas: ir a comprar el pan, tener cercana una farmacia, etc.

Definición del indicador

Porcentaje de población con cobertura simultánea a las distintas tipologías de actividades comerciales de uso cotidiano.

Descripción

Las actividades comerciales consideradas son aquellas actividades económicas de uso cotidiano que el ciudadano utiliza casi a diario y que, por eso, es importante que se encuentren en un radio cercano a su residencia. Se engloban dentro de esta categoría las actividades comerciales clasificadas en los sectores de la alimentación, periódicos y productos farmacéuticos: (1) Pan, (2), Fruta y verduras, (3) Productos cárnicos, (4) Pescado, (5) Productos variados en supermercado, (6) Productos variados en pequeño comercio (tienda ultramarinos), (7) Prensa y (8) Productos farmacéuticos.

Cabe señalar que se valora positivamente la presencia de actividades con productos especializados (carne, fruta, pan, etc.) y no tanto la presencia de una única actividad con variedad de productos como puede ser un supermercado. Por esa razón, el indicador evalúa la proximidad simultánea a las ocho categorías de actividades de proximidad.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La presencia de actividades comerciales de uso cotidiano influye en la autocontención de la movilidad. Los tejidos residenciales con variedad de tiendas de proximidad reducen los desplazamientos generados por motivo compras.

Masa crítica de población y actividad

Las áreas residenciales con actividades cotidianas generan espacios dinámicos y seguros. La convivencia entre usos (vivienda, comercial) mitiga los contrastes de concurrencia entre la noche y el día y entre los días laborables y los días festivos, favoreciendo así, una ocupación del espacio público durante las 24 horas del día.

Transporte alternativo

Los sectores monofuncionales, tanto residenciales como de actividad (grandes superficies comerciales), generan un alto número de desplazamientos en vehículo motorizado. Los sectores con un buen equilibrio de usos, no obligan a coger el coche para las compras cotidianas, los desplazamientos se realizan a pie o bicicleta.

Habitabilidad del espacio público

La presencia de actividades de uso cotidiano indica que el tejido urbano es especialmente apto para ser habitado, que dispone de los recursos y servicios necesarios para hacer vida en la calle y evitar desplazamientos innecesarios en vehículo motorizado. Por el contrario, las áreas urbanas sin actividades de proximidad suponen además un elevado coste de desplazamiento para la realización de las tareas diarias.

Complejidad urbana

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

Mezcla social

La diversidad de actividades favorece el contacto entre grupos de personas; da idea de quien ocupa el espacio público y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(población con cobertura simultanea a las 8 actividades comerciales de uso cotidiano / población total) x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	% población

Consideraciones técnicas

Este indicador requiere un censo actualizado de actividades económicas. Para cada tipología de actividad se realiza un área de influencia de 300 metros (menos de 5 minutos andando) y se analiza la población (georreferenciada por parcela) que tiene cobertura simultánea a las distintas actividades.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>75% población con cobertura a 6 o más actividades distintas	>75% población con cobertura simultánea a 6 o más actividades distintas de uso cotidiano		
DESEABLE	100% población con cobertura a 6 o más actividades distintas	100% población con cobertura simultánea a las 8 actividades de uso cotidiano		

Justificación de la medida

La dotación y distribución espacial de las actividades comerciales de uso cotidiano en muestras de tejidos urbanos (Barcelona, Vitoria-Gasteiz, Sevilla, Lugo, A Coruña o San Sebastián), sigue un patrón similar en todas ellos. Por un lado, el recorrido medio de acceso, una vez descartada la población sin cobertura en un radio de 600 metros, es de 157 metros a farmacias, y 310 metros a fruterías. Este análisis se realizó a partir de una herramienta de estadística espacial que determina la distancia media entre puntos a partir del *camino más corto*.

Actividad	Acceso población	Distancia entre actividades (establecimientos)		Umbral mínimo de aparición
	Recorrido medio (m)	Entre actividades	Con la más cercana	Viviendas/ha
Pan	200	217	154	20
Pescado	248	266	209	25-50
Carne	208	214	109	30
Fruta y verdura	310	374	372	70
Alim. (supermercado)	178	200	132	25
Alim. (peq. superficie)	230	277	150	25
Prensa	195	204	130	25
P. farmacéuticos	157	234	200	60

En cuanto al umbral mínimo de existencia de actividades de uso cotidiano, se pone de manifiesto que a partir de densidades de 20 viviendas/ha, aparecen actividades básicas como panaderías o tiendas de alimentación y bebidas en general.

La distancia considerada de 300 metros es perfectamente asumible en todo tipo de tejidos urbanos, centrales, medios o residenciales.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Presentar un mapa con la ubicación de las actividades comerciales de uso cotidiano por tipología de actividad y su área de proximidad (300 metros). Para determinar la cobertura simultánea de la población es recomendable efectuar un análisis, mediante Sistemas de Información Geográfica, de las parcelas con cobertura a ninguna, una, dos, tres hasta ocho tipos de actividad distintas. Presentar un análisis estadístico del porcentaje de población con cobertura simultánea.

CJU	COMPLEJIDAD URBANA
CJU.04	Diversidad
CJU.04.23	Actividades densas en conocimiento

Objetivo

Crear espacios urbanos con equipamientos o actividades densas en conocimiento. Fomentar la producción, intercambio, comercialización y difusión de conocimiento como elementos claves del crecimiento y la competitividad de las ciudades a partir de la innovación, la investigación y la creatividad.

Definición del indicador

Porcentaje de actividades densas en conocimiento (actividades @) respecto al número total de personas jurídicas.

Descripción

Las actividades densas en conocimiento o actividades @ son aquellas que más información organizan y gestionan. Se trata de actividades que fomentan la investigación, la innovación y la creatividad. Se clasifican en:

- Actividades relacionadas con el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).
- Actividades productivas de servicios avanzados.
- Centros de investigación, centros culturales y de creación artística, de desarrollo y formación superior.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La densidad de actividades @ fomenta el desarrollo de agrupaciones o *clusters* de actividades especializadas que a su vez, atraen a nuevas actividades económicas.

Masa crítica de población y actividad

Las actividades densas en conocimiento atraen y retienen a creativos y trabajadores altamente cualificados y estudiantes.

Habitabilidad del espacio público

La habitabilidad del espacio público es determinante para atraer y retener trabajadores relacionados con las actividades @. La calidad de vida, la existencia de un entorno favorable para atraer profesionales de todo el mundo y una buena conexión ciencia-empresa-financiación son factores intangibles, básicos para la creación e implantación de nuevas empresas.

Complejidad urbana

Las actividades @ y las actividades que incorporan la @ en sus procesos, son las que mejor controlan el presente y más anticipan el futuro, es decir, son aquellas que más información y conocimiento controlan. Estas actividades favorecen las estrategias basadas en la información y el conocimiento, y con ello la disminución de la presión sobre los recursos materiales.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Nº equipamientos y actividades densas en conocimiento/Total de personas jurídicas] x 100 ¹
UNIDAD DE CÁLCULO	

¹ A escala CIUDAD, el indicador se calcula sobre una malla de referencia de 200x200 metros. Para ámbitos territoriales menores, el cálculo se realiza sobre el total de personas jurídicas de este.

Consideraciones técnicas

El abasto de las actividades densas en conocimiento varía en función de las fuentes estadísticas que se escojan como referencia (CNAE, NAICS). Cada vez son más, los organismos que realizan clasificaciones pormenorizadas de actividades de la emergente economía digital. La clasificación de actividades @ más generalizada es la que identifica las actividades del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación y las nuevas actividades productivas de servicios avanzados y centros del saber. Para el análisis, se ha escogido la relación de actividades descritas para el Distrito de actividades 22@ de Barcelona (Normas Urbanísticas del PGM de Barcelona):

1. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que incluye las actividades siguientes:

- Fabricación de productos informáticos, electrónicos y de telecomunicaciones.
- Reproducción de soportes de grabación.
- Desarrollo informáticos.
- Radiodifusión y telecomunicaciones.
- Desarrollo de la transmisión por cable.
- Actividades en el sector Internet, multimedia, editorial y audiovisual.

2. Servicios empresariales cualificados, que incluye las actividades siguientes:

- Actividades relacionadas con bases de datos.
- Prestación de servicios de aplicación de nuevas tecnologías.
- Suministro de bienes y servicios digitalizados.
- Mantenimiento y reparación de equipos informáticos.
- Otros servicios de telecomunicaciones: actividades relacionadas con la telefonía móvil, las comunicaciones por satélite y sus aplicaciones a otros sectores como el transporte y la distribución.
- Servicios para la creación y mejora de funcionamiento de empresas: centros de diseño, asesoramiento tecnológico, publicidad, servicios jurídicos, marketing, servicios de traducción, servicios informáticos, búsqueda de distribuidores en el extranjero, etc.

3. Investigación, desarrollo y producción en sectores emergentes, que incluye las actividades siguientes:

- Centros de investigación.
- Centros de formación superior.
- Centros de información, documentación y asesoría.
- Editoriales y empresas de creación audiovisual.
- Empresas usuarias intensivas de conocimiento.
- Equipamientos culturales y actividades artísticas o de gestión cultural.
- Actividades relacionadas con las ciencias de la salud.
- Actividades relacionadas con las ciencias ambientales y la sostenibilidad.
- Asociaciones profesionales.

En definitiva, se trata de actividades que se caracterizan por:

- Contener elementos de investigación y desarrollo que utilizan procesos de producción caracterizados por el uso intensivo de medios de nueva tecnología.
- Contribuir a la generación de puestos de trabajos nuevos, o en su caso, proporcionan una alta densidad ocupacional (número de trabajadores o usuarios/superficie).
- Generar un alto valor añadido.
- Estar relacionadas con la generación, procesamiento y transmisión de información y de conocimiento.
- No ser contaminantes ni molestas; pueden desarrollarse en medios urbanos centrales.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>10% en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial	>15%	>10%	>5%
		... en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial		
DESEABLE	>10% en más del 80% de la superficie de suelo urbano residencial	>20%	>15%	>10%
		... en más del 50% de la superficie de suelo urbano residencial		

Justificación de la medida

Las actividades densas en conocimiento desempeñan un papel fundamental en nuestras ciudades para avanzar hacia un modelo de ciudad más sostenible basado en la información y el conocimiento.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Aportación de un mapa temático, según rangos de proporción de actividades densas en conocimiento, en una malla de referencia de 200 x 200 metros para un análisis a escala Ciudad. Anexar el porcentaje de superficie urbana que cumple con los parámetros mínimo y deseable.

CJU	COMPLEJIDAD URBANA
CJU.04	Funcionalidad
CJU.04.24	Continuidad espacial y funcional de la calle

Objetivo

Crear espacios urbanos con ejes interactivos que garanticen la continuidad de la intensidad de información y la continuidad con la estructura urbana existente. Conformar trayectorias que sean atractivas para los peatones, mediante la disposición de locales comerciales en planta baja, y seguras, mediante un reparto del viario adecuado. Estos ejes permiten crear lazos con los tejidos consolidados para el mantenimiento de los vínculos sociales y comerciales.

Definición del indicador

Grado de interacción de las calles en función de (1) el número de actividades en planta baja y (2) el espacio viario destinado al peatón.

Descripción

El indicador se calcula en cada tramo de calle de suelo urbano. Este, contempla dos variables: la densidad de actividades ubicadas en planta baja y el espacio viario destinado al peatón en relación al espacio viario total (peatonal y vehicular).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El equilibrio entre el espacio residencial y la actividad influye en la autocontención de la movilidad; Si se dan las características físicas para que un tejido residencial pueda contener suficiente actividad, hay más posibilidades que la movilidad obligada por cuestiones de trabajo se reduzca: el ciudadano puede localizar en un mismo ámbito su residencia y su lugar de trabajo.

Masa crítica de población y actividad

La reserva de espacio para actividad en planta baja genera espacios dinámicos y seguros. La convivencia entre residencia, oficinas y tiendas también mitiga los contrastes de concurrencia entre la noche y el día y entre los días laborables y los días festivos, favoreciendo así, una ocupación del espacio público durante las 24 horas del día.

Transporte alternativo

La disposición de locales comerciales en planta baja favorece la creación de actividades de proximidad. Los sectores con un buen equilibrio de usos no obligan a coger el coche para las compras cotidianas, los desplazamientos se realizan a pie o bicicleta.

Habitabilidad del espacio público

La continuidad del plano de fachada en la definición del espacio calle permite que la edificación pueda acoger un mayor número de actividades y dotaciones de forma continua, favoreciendo los flujos e itinerarios peatonales, y evitando así, los espacios vacíos de contenido o la ciudad indiferenciada. El reparto de viario peatonal en las secciones también fomenta la convivencia y las conexiones entre usos y personas.

Complejidad urbana

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

Mezcla social

La diversidad de actividades y la disposición de espacio viario para el peatón favorecen el contacto entre grupos de personas; da idea de quien ocupa el espacio público y de la probabilidad de establecer intercambios y relaciones entre los componentes portadores de información dentro de la ciudad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Tramos de la calle (metros lineales) con interacción alta o muy alta / total de tramos de calle (metros lineales)] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

La fórmula se calcula para cada tramo de calle y el grado de interacción de la misma se aplica en función de las siguientes variables:

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

La densidad de actividades en planta baja se obtiene a partir del número de actividades a ambos frentes de calle respecto a la longitud total del tramo.

Para obtener el espacio viario destinado al peatón, es necesario calcular el porcentaje, para cada tramo de calle, de espacio viario medio destinado al peatón (aceras, rambla, paseo, calle peatonal) respecto al espacio viario total (peatonal más calzada, espacio de aparcamiento y divisores de tránsito). Para más información consultar el indicador *Espacio viario destinado al peatón* (EPH.02.09).

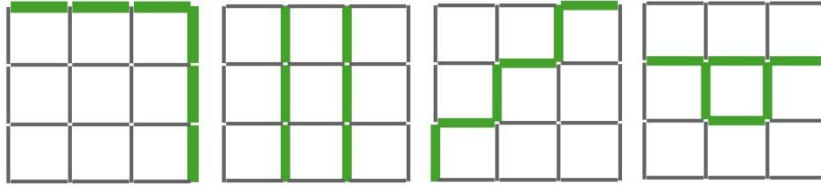
De forma complementaria resulta interesante calcular el porcentaje de tramos de calle según densidad de portales de acceso a las viviendas asociados. Este indicador aporta una visión complementaria de los flujos peatonales, pudiendo identificar aquellas calles con más probabilidad de concurrencia y aquellas otras con menor tránsito peatonal y por tanto, seguramente con mayor sensación de inseguridad.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>25% de los tramos de calle (metros lineales) con interacción alta o muy alta	Interacción alta o muy alta		
		... en más del 30% de los tramos de calle	... en más del 25% de los tramos de calle	
DESEABLE	>50% de los tramos de calle (metros lineales) con interacción alta o muy alta	Interacción alta o muy alta		
		... en más del 50% de los tramos de calle		

Justificación de la medida

En una supermanzana tipo, de 400 x 400 metros de lado, un 25% de los tramos de calle con interacción alta o muy alta, significa que, al menos y de forma teórica, es posible crear una red de calles con una continuidad espacial y funcional satisfactoria. Estas calles también proporcionan puntos de conexión con los tramos de los tejidos adyacentes.



Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático según grado de interacción de los tramos de calle del ámbito de estudio.
Porcentaje de calles (metros lineales totales) con alta o muy alta interacción.

EVB **ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD**

EVB.05 Estructura del verde urbano

EVB.05.25 Índice biótico del suelo

Objetivo

Garantizar la permeabilidad y la creación de buenas estructuras para un correcto desarrollo biológico en suelo urbano.

Definición del indicador

Porcentaje de suelo funcionalmente significativo para el desarrollo de vida vegetal y retención de agua de lluvia.

Descripción

El Índice biótico del suelo (IBS) indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total del área de estudio. Se asigna un factor a cada pieza de suelo según el grado de naturalidad y de permeabilidad: suelos permeables (1), suelos semipermeables (0,5), cubiertas verdes (0,3), suelos impermeables (0).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

Las superficies vegetadas son captadoras potenciales de partículas contaminantes y ayudan a propiciar confort térmico, amortiguando el efecto de isla de calor. Además, las superficies arboladas ayudan a proporcionar confort acústico y mecánico, al amortiguar el efecto del ruido y el viento en el medio urbano.

Espacios verdes y biodiversidad

La presencia de suelos con cubierta vegetal (parques, jardines, huertos urbanos, etc.) fomenta la diversidad biológica a nivel urbano, al representar zonas de alimentación, refugio y reproducción de muchas especies.

Autosuficiencia hídrica

La presencia de suelos permeables reequilibra el ciclo del agua: favorece la infiltración de las aguas pluviales y retiene el agua de lluvia a través de las distintas superficies vegetales. La vegetación resguarda el suelo de la excesiva insolación y lo protege de la compactación que provoca el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo. En posibilitar que el agua permanezca más tiempo en superficie, se incrementa la posibilidad que esta se infiltre hacia las capas freáticas y se reduce el riesgo de inundaciones.

Autosuficiencia de los materiales

Potencia el cierre del ciclo de la materia orgánica, al proveer el suelo urbano de superficies de aplicación del compost generado en el autocompostaje de los residuos orgánicos.

Adaptación y mitigación del cambio climático

Las superficies con cubierta vegetal ayudan a mitigar las emisiones de CO₂ al fijar este gas mediante el proceso fotosintético.

Mezcla social

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

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[(\text{factor de permeabilidad del suelo} \times \text{área del suelo } (a_i)) / \text{área total } (A_i)] \times 100^1$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

¹ A escala CIUDAD, el indicador se calcula sobre una malla de referencia de 200x200 metros. Para ámbitos territoriales menores, el cálculo se realiza sobre el total del área de estudio.

Consideraciones técnicas

Descripción de los suelos según grado de permeabilidad:

- Suelos con superficies permeables (1). Se encuentran en estado natural, sin compactar. Mantienen todas sus funciones naturales. Disponen de vegetación u ofrecen condiciones para que se pueda desarrollar. Se suelen encontrar en parques, jardines, parterres, tierras agrícolas, bosques, etc. A los lagos y los ríos se los considera permeables.
- Suelos con superficies semipermeables (0,5). Suelos que sin estar en estado natural mantienen parcialmente sus funciones. Se trata, en general, de superficies y pavimentos que permiten el paso de aire y de agua. Han perdido total o parcialmente la función biológica. Por ejemplo, solares y terrenos descampados.
- Suelos de las cubiertas verdes (0,3). Sustratos vegetales incorporados a las cubiertas de los edificios. De tipo extensivo o intensivo.
- Suelos impermeables (0). Pueden ser edificados o no. Sin estructura ni funciones naturales asociadas.

El cálculo se realiza y se representa a partir de una malla cuadrículada con celdas de 200m por 200m que cubra todo el ámbito de estudio. Para calcular el indicador se requiere cartografía de los usos y cubiertas de suelo urbano.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>20% en más del	>20%	>25%	>30%
DESEABLE	50% de la superficie de suelo urbano			

Justificación de la medida

El urbanismo de una ciudad acaba afectando directamente al suelo. El proceso de impermeabilización, a través de la edificación y la pavimentación, no permite el desarrollo de ecosistemas, ya que la producción primaria en estas condiciones es nula. Esta situación destruye la estructura del suelo e impide la infiltración, pudiendo llegar a producir respuestas imprevisibles, como por ejemplo las inundaciones, o afectando al caudal ecológico. El indicador pretende analizar el nivel de afectación de la urbanización sobre el suelo, para definir procedimientos que garanticen el mínimo impacto.

El objetivo mínimo y deseable es del 20%. Esto se corresponde entre 20 y 30m² de superficie permeable o semipermeable por cada 100m² de superficie construida. Las superficies semipermeables pueden ser: pavimentos de piedra, grava, solares con o sin vegetación, cubiertas verdes, etc.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Aportar un mapa temático resultante de los cálculos del indicador y adjuntar una tabla en donde quede reflejado el porcentaje de superficie que alcanza los objetivos fijados en los parámetros de evaluación.

EVB ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD

EVB.05 Estructura del verde urbano

EVB.05.26 Espacio verde por habitante**Objetivo**

Reservar una dotación mínima de espacio verde por habitante por los beneficios que reporta en el bienestar físico y emocional de las personas y por su papel fundamental en el medio ambiente y la biodiversidad urbana.

Definición del indicador

Superficie verde por habitante.

Descripción

La superficie verde por habitante se define como la superficie de parques y jardines y otros espacios públicos dotados de cobertura vegetal (>50% de su superficie) del ámbito urbano en relación al número de habitantes. No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico**Masa crítica de población y actividad**

Mantener una adecuada proporción de espacios verdes favorece un buen uso de estos y un adecuado desarrollo de la vida social.

Habitabilidad del espacio público

Los espacios verdes son considerados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como espacios "imprescindibles" por los beneficios que reportan en el bienestar físico y emocional de las personas y por contribuir a mitigar el deterioro urbanístico de la ciudad, haciéndola más habitable y saludable. El verde urbano configura un paisaje de elementos tangibles e intangibles que vertebra y equilibra el entorno.

Espacios verdes y biodiversidad

Fomentar una adecuada proporción de espacio verde por habitante a nivel de barrio o sector ayuda a promover una red de espacios verdes que potencia la biodiversidad a nivel de ciudad.

Mezcla social

Los espacios verdes propician la relación, la socialización y la participación. Estos espacios posibilitan la relación y el encuentro, facilitan la práctica de actividades de recreo al aire libre y permiten disfrutar de espacios agradables y restauradores del estrés provocado por la ciudad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[superficie verde/población total]
UNIDAD DE CÁLCULO	m ² /habitante

Consideraciones técnicas

Las cubiertas verdes accesibles también se contabilizan en el cálculo.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>10 m ² /habitante	>10m ² /hab.	>12m ² /hab.	>12m ² /hab.
DESEABLE	>12 m ² /habitante	>12m ² /hab.	>15m ² /hab.	>15m ² /hab.

Justificación de la medida

La cobertura de zonas verdes en la ciudad es de gran importancia para mantener una buena calidad de vida. Las plazas, jardines, parques o bosques urbanos tienen un papel fundamental en el medio ambiente y la biodiversidad de la ciudad, además de ser espacios para el paseo, el recreo o el ocio. En la ordenación del territorio forman parte de su estructura y simbolizan un ambiente de ciudad equilibrada, donde la edificación se amortigua con los espacios naturales.

La Organización Mundial de la Salud establece como parámetro óptimo entre 9 y 14 m² de superficie verde por habitante.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Presentar un mapa con espacios verdes de la ciudad: parques y jardines, cubiertas verdes, huertos comunitarios, plazas o patios interiores de manzana con más del 50% superficie permeable. Indicar la superficie verde total por habitante (con y sin cubiertas verdes).

EVB	ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD
EVB.05	Estructura del verde urbano
EVB.05.27	Proximidad simultánea a espacios verdes

Objetivo

Evaluar la proximidad de la población a los espacios verdes. Todo ciudadano debe tener acceso simultáneo a diferentes tipologías de zona verde de dimensiones y funcionalidades distintas: desde espacios verdes de 500m² hasta espacios mayores de 10 ha, a una distancia que se pueda recorrer a pie, o bien mediante un corto desplazamiento en transporte público (4 km).

Definición del indicador

Porcentaje de población con cobertura simultánea a las distintas tipologías de espacio verde consideradas en función de su superficie y distancia de acceso a pie.

Descripción

La proximidad a espacios verdes analiza el porcentaje de población con acceso simultáneo a 4 tipos de espacios verdes según su superficie: (1) Espacio verde mayor de 500m², (2) Espacio verde mayor de 5.000m², (3) Espacio verde mayor de 1ha y (4) Espacio verde mayor de 10ha.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El acercamiento de los ciudadanos a una red interconectada de espacios verdes de proximidad supone dar cobertura a las necesidades de recreo.

Ciudadano versus peatón

Se promueve el acceso a las diferentes categorías, garantizando la accesibilidad para aquellos ciudadanos con movilidad reducida al prever un espacio verde a una distancia de (≤ 200 m).

Habitabilidad del espacio público

Las superficies vegetadas son captadoras potenciales de partículas contaminantes, y ayudan a propiciar confort acústico y mecánico.

Espacios verdes y biodiversidad

Al promover la accesibilidad a espacios verdes, se promueve una red de espacios que fomenta la biodiversidad y la mejora de la calidad del espacio público.

Mezcla social

Los espacios verdes propician la relación, la socialización y la participación. Estos espacios posibilitan la relación y el encuentro, facilitan la práctica de actividades de recreo al aire libre y permiten disfrutar de espacios agradables y restauradores del estrés provocado por la ciudad. La proximidad del verde urbano también representa una oportunidad de difusión y divulgación de los valores naturales y de las funciones de estos sistemas naturales entre el conjunto de los ciudadanos.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (± 16 ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[población con cobertura simultánea a los 4 tipos de espacios verdes / población total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Se consideran espacios verdes todos aquellos espacios de estancia con una superficie mínima de 500m² y con más del 50% del área permeable (parques públicos, jardines, espacios abiertos para uso exclusivo de peatones, plazas). No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico).

Los espacios y las distancias de acceso consideradas son: espacios de 500 m² (distancia 200 m), espacios de 5.000 m² (distancia 750 m), espacios de 1ha (distancia 2 km), espacios de 10ha (distancia 4 km).

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	100% población con cobertura a un mínimo de 3 categorías de espacio verde	100% población con cobertura a un mínimo de 3 categorías de espacio verde		
DESEABLE	100% población con cobertura a las 4 categorías de espacios verdes	100% población con cobertura a las 4 categorías de espacios verdes		

Justificación de la medida

La interconexión entre parques, jardines y espacios intersticiales, conforma un mosaico de verde integral, una verdadera red verde que supone un aumento de la biodiversidad y una mejora de la calidad del espacio público. Una red conectada de espacios verdes permite la creación de una ciudad atractiva, la mejora de las variables de entorno en el espacio público, la reducción de ruidos, la reducción de los niveles de contaminación, etc.

Cada categoría de espacio verde aporta unos servicios y beneficios distintos a la población:

- Espacio verde mayor de 500m² a una distancia menor de 200 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano). Estos espacios corresponden a zonas ajardinadas, tales como plazas, áreas de estancia que ofrecen una función de contacto diario del ciudadano con el verde.
- Espacio verde mayor de 5.000m² a una distancia menor de 750 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano). Estos espacios ejercen las funciones más básicas de estancia y esparcimiento al aire libre de la población de los barrios.
- Espacio verde mayor de 1ha a una distancia menor de 2 km (desplazamiento en bicicleta). Estos espacios serían los parques urbanos que garantizan distintas posibilidades de esparcimiento y presentan cierta singularidad con relación a su carácter histórico.
- Espacio verde mayor de 10 ha a una distancia menor de 4 km (desplazamiento en transporte público). Estos espacios se corresponden, en su mayoría, a los parques o anillos verdes de las ciudades, son áreas libres integradas en el medio natural, a las que se les asigna una finalidad restauradora y paisajística.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa con la localización de los espacios verdes de la ciudad y representación de las parcelas según cobertura simultánea a ningún, 1, 2, 3 o 4 espacios verdes. Porcentaje de población con cobertura simultánea a las distintas categorías.

Objetivo

Evaluar la densidad de árboles en el viario de la ciudad. Las calles arboladas pueden considerarse como corredores verdes potenciales ya que mejoran la conectividad del ecosistema urbano, permitiendo que ciertas especies sobrevivan y/o se reproduzcan. Tener una adecuada densidad de arbolado en las calles puede propiciar una mejora local de los corredores verdes urbanos.

Definición del indicador

Número de árboles por metro lineal de calle.

Descripción

La densidad de árboles evalúa el número de árboles localizados en el viario en relación a la longitud total del tramo de calle.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

Los elementos verdes en el espacio público evitan la excesiva insolación, regulan el microclima urbano y mitigan el efecto isla de calor. Además, atenúan la contaminación acústica, al amortiguar el efecto del ruido en las calles y avenidas. El porcentaje de reducción de ruido puede llegar a ser del 50% si se dispone de plantaciones longitudinales de especies altas y densas.

Espacios verdes y biodiversidad

En cuanto al fomento de la biodiversidad urbana, el verde urbano juega un papel importante en la creación de hábitats. Para ello, se recomienda la diversificación y estratificación vertical de las especies en el contexto urbano incorporando aquellas que den soporte a la nidificación de la avifauna. La incidencia sobre la biodiversidad se verá reflejada no solamente en la atracción de organismos vivos, sino también en la creación de nuevos paisajes sonoros y de color.

Autosuficiencia energética

La vegetación condiciona el microclima urbano y contribuye a la conservación de la energía de los edificios principalmente de tres maneras: mediante la reducción de las temperaturas a causa de las sombras, la transpiración y el cambio de los patrones del viento. Las superficies vegetales sombream y reducen la cantidad de energía radiante absorbida y almacenada por las superficies construidas. La superficie foliar genera vapor de agua y refresca el aire y, por último, la vegetación actúa como pantalla contra el viento, reduciendo los efectos en los viales.

Adaptación y mitigación del cambio climático

La vegetación urbana, particularmente el arbolado, influye en la depuración del aire mediante la eliminación de contaminantes atmosféricos como el ozono (O₃), el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el monóxido de carbono (CO) y las partículas inferiores a 10 Mm(PM₁₀).

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[100 x número de árboles del tramo de calle / longitud del tramo (metros lineales)]
UNIDAD DE CÁLCULO	Árboles/m

Consideraciones técnicas

El indicador tiene en cuenta el arbolado viario por tramo de calle, no el presente en parques y jardines. El valor obtenido oscila entre 0 y 1; un 0 corresponde a un tramo de calle sin árboles y un 1, identifica los tramos que tienen un árbol por metro de calle.

El criterio mínimo de densidad de árboles por tramo es de 0,2 árboles por metro de calle (valor estándar europeo). Sin embargo, para determinar la densidad óptima de arbolado en las calles hay que tener en cuenta el porte medio de los árboles y las dimensiones de la calle.

Porte	Diámetro medio copa (m)	Distancia entre árboles	Numero árboles/100 m	Densidad óptima (doble alineación)
Pequeño	4	4	25	0,50
Medio	6	8	12,5	0,26
Grande	8	10	10	0,20

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	≥0,2 árboles/m en más del 50% de los tramos de calle ¹ (metros lineales)	≥0,2 árboles/m en más del 50% de los tramos de calle ¹ (metros lineales)		
DESEABLE	≥0,2 árboles/m en más del 75% de los tramos de calle ¹ (metros lineales)	≥0,2 árboles/m en más del 75% de los tramos de calle ¹ (metros lineales)		

¹ Sobre el total de tramos de calle con un ancho entre fachadas superior a 8 metros.

Justificación de la medida

El arbolado viario es uno de los principales elementos vegetales en las ciudades, por ello, es un elemento estructural de la biodiversidad en el ecosistema urbano. Los árboles forman parte del diseño de urbano, ya que: marcan los recorridos urbanos; facilitan la adecuación del espacio público a los cambios estacionales; aislados o en grupo pueden caracterizar un espacio o crear un lugar específico (un lugar de reunión, de referencia o el inicio de un recorrido), etc.

Las calles arboladas de una ciudad pueden considerarse como corredores potenciales ya que mejoran la conectividad del ecosistema urbano, permitiendo que ciertas especies sobrevivan y/o se reproduzcan. Tener una adecuada densidad de arbolado en las calles puede propiciar una mejora local de los corredores urbanos.

El valor estándar europeo se sitúa entre 200 y 250 árboles/km de calle, en alineación doble. Se considera que los tramos con potencial para albergar arbolado de doble alineación son aquellos que tienen un ancho superior a 8 metros, teniendo en cuenta que el diámetro medio de copa para el arbolado viario es de 6 metros.

Además, el principal factor que interviene en la reducción de contaminantes atmosféricos es la densidad arbórea.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático, por tramo de calle, de la densidad de arbolado en aquellos tramos con potencial para albergar arbolado de alineación. Especificar el porcentaje de metros lineales de la actuación urbanística que cumple los objetivos mínimo y deseable.

Objetivo

Evaluar la proporción de tramos de calle que promueven la conectividad de los espacios verdes a nivel urbano. La conectividad de los espacios verdes (entre parques urbanos y áreas naturales cercanas a la ciudad) es esencial para mantener la biodiversidad en el ecosistema urbano. Los parques urbanos actúan como reservorios de numerosas especies, principalmente de aves.

Definición del indicador

Porcentaje de tramos calificados como corredores verdes urbanos por su funcionalidad al conectar espacios verdes, en relación a los metros lineales totales de calle de la ciudad.

Descripción

Un corredor verde urbano es una franja continua con presencia dominante de vegetación y uso prioritario de peatones y bicicletas, que atraviesa el tejido urbano y conecta con los parques urbanos y con los ecosistemas del entorno.

El trazado de los corredores se definen a partir de los requerimientos necesarios para la conectividad del verde en superficie (permeabilidad del suelo, continuidad lineal) y de las posibilidades de conexión verde en altura (arbolado viario y cubiertas verdes) a partir de la estructura de los diferentes tejidos urbanos y de su interrelación con las redes de movilidad (accesibilidad con transporte público, conexión con la red de bicicleta, proximidad con el viario peatonal).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

Las superficies vegetadas son captadoras potenciales de partículas contaminantes, y ayudan a propiciar confort térmico, amortiguando el efecto de isla de calor. Además, las superficies arboladas ayudan a proporcionar confort acústico y mecánico, al amortiguar el efecto del ruido y del viento en el medio urbano.

Espacios verdes y biodiversidad

El verde urbano dispuesto de manera amplia y continua genera conectividad ecológica y permite la libre circulación de las especies de flora y fauna que acoge. La clave de esta conectividad es la medida de los espacios verdes, la forma, el número y el nivel de aislamiento.

Autosuficiencia hídrica

La presencia de suelos permeables y semipermeables favorece la infiltración de las aguas pluviales, contribuyendo al ciclo hídrico natural y reduciendo la escorrentía superficial que en ocasiones puede causar inundaciones.

Adaptación y mitigación del cambio climático

La vegetación en las ciudades mejora la calidad del aire absorbiendo los gases contaminantes como el ozono, el monóxido de carbono o el dióxido de nitrógeno a través de su superficie foliar, interceptando partículas como el polvo, el polen o los humos, y liberando oxígeno a través de la fotosíntesis.

Mezcla social

Los corredores verdes urbanos fomentan los espacios de relación al promover espacios agradables y tranquilos para el paseo.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Corredores verdes urbanos (m ² viario)/ Superficie viaria total (m ²)] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para determinar los corredores verdes urbanos se deberán analizar varios criterios e indicadores:

- Los corredores verdes urbanos comprenden una serie de estratos vegetales (arbóreo, arbustivo y herbáceo) en la dimensión vertical que desarrollan un papel fundamental en el mantenimiento ecológico de los corredores.
 - Criterio orientativo: densidad de árboles ≥0,2 árboles/metro de calle.
- Los corredores verdes son espacios que introducen la naturaleza en la ciudad. Además, son espacios reguladores del confort urbano: los pavimentos permeables y los reservorios de agua permiten incrementar la eficacia de la infiltración del agua de lluvia a los acuíferos, la evapotranspiración superficial, disminuir el grado de compactación del suelo urbano, etc.
 - Criterio orientativo: índice biótico del suelo >25%.
- Los corredores verdes son espacios preferentemente de movilidad no motorizada, de prioridad para los peatones y las bicicletas, con baja contaminación acústica y atmosférica.
 - Criterio orientativo: nivel de ruido <60 dB(A).

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>5% de corredores verdes urbanos		-	
DESEABLE	>10% de corredores verdes urbanos		-	

Justificación de la medida

Para garantizar la conectividad de la red verde urbana es necesario disponer de un porcentaje mínimo de calles que presenten ciertas condiciones para proporcionar hábitat, alimento y refugio para la vida de la flora y la fauna adaptada al medio urbano. Las calles arboladas ofrecen lugares alternativos para la alimentación, el refugio y la nidificación en la época reproductora si los niveles de ruido son moderados o bajos. Además, las áreas permeables dentro de un conector actúan como trampolines entre grandes espacios verdes.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de la red verde urbana identificando los espacios verdes y las calles arboladas.
Trazado de los corredores verdes urbanos y justificación de su definición.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Energía
MTU.06.30	Demanda energética en el sector residencial

Objetivo

Reducir la dependencia energética del espacio construido (sector residencial) a partir del fomento del ahorro y la eficiencia energética. El ahorro implica renunciar a la utilización de recursos energéticos que no sean estrictamente necesarios para cubrir unas determinadas funciones básicas y adquirir unos niveles estándares de confort. La eficiencia implica maximizar la prestación de un servicio (calefacción, refrigeración o iluminación) con el mínimo consumo posible.

Definición del indicador

Demanda energética que precisa una vivienda según tipología edificatoria y zona climática.

Descripción

La tipología de vivienda, su orientación, los elementos pasivos y el número de residentes influyen directamente en la demanda energética. Por lo tanto, conseguir una baja demanda energética en el sector residencial depende, en gran parte, de la calidad edificatoria. Por este motivo, se definen dos estándares constructivos para alcanzar los objetivos mínimos y deseables en la edificación existente:

- **Escenario 1:** Se considera que todas las viviendas tienen las ventanas y cerramientos adecuados a las exigencias que marca el Código Técnico de la Edificación CTE-HE1. Además, el 50% de las envolventes de los edificios deben cumplir todos los estándares térmicos que marca el CTE. Por último, con motivo de la inminente desaparición de las bombillas incandescentes y de las ayudas que ofrecen las administraciones públicas en la compra de electrodomésticos eficientes, se ha considerado que todas las viviendas tendrán iluminación eficiente y electrodomésticos clase A.
- **Escenario 2:** Todas las viviendas de los tejidos existentes deben cumplir las exigencias térmicas que marca CTE: iluminación eficiente y electrodomésticos clase A.

En el anexo (A2) se incluye un mapa con las zonas climáticas de España definidas en el Código Técnico de la Edificación.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia energética

El indicador procura cumplir el objetivo de autosuficiencia a partir de la adopción de medidas de ahorro y eficiencia para las viviendas.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	☒	☒	☒

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Demanda energética total/Superficie total viviendas]
UNIDAD DE CÁLCULO	KWh/m ² año

Consideraciones técnicas

La energía asociada al uso en los edificios es uno de los factores determinantes en la demanda energética y en las emisiones de CO₂ que se producen en la ciudad. Esta energía se emplea para satisfacer las exigencias de confort de los usuarios (climatización e iluminación); para el funcionamiento de las instalaciones de uso de los que habitan (electrodomésticos, ofimática) y para las dedicadas al soporte de las instalaciones mecánicas al servicio de la comunidad (ascensores, bombeo, etc.).

La evaluación de la demanda energética exige diferenciar la que se produce a causa de la demanda destinada al confort climático, del resto de demandas térmicas o eléctricas. Esto es así porque la demanda de energía para climatización depende de una serie de factores que interactúan de forma compleja entre sí y que afectan a decisiones arquitectónicas y urbanísticas específicas, mientras que el resto de demandas energéticas dependen directamente de la eficiencia de los sistemas tecnológicos o mecánicos y de la gestión o de los hábitos de los usuarios.

El cálculo se ha efectuado suponiendo que la mayor parte de viviendas fueron construidas según los requerimientos de la normativa básica de la edificación del 1979 (NBE-CT-79) y se parte de las transmitancias (U [W/m²]) que allí se exigen, para definir las demandas de los edificios.

Escenario 1 (objetivo mínimo)

Para este escenario se considera que:

- El 50% de las viviendas estarán adaptadas los requerimientos térmicos marcados en el nuevo CTE.
- Todas las ventanas y cerramientos de las viviendas cumplirán los criterios marcados en el CTE.
- Por lo tanto, se han realizado los cálculos suponiendo que la mitad de viviendas cumplirán los requerimientos del CTE y la otra mitad los de la NBE-CT-79. En referencia a ventanas y cerramientos se ha considerado que todas las viviendas tendrán las transmitancias (U [W/m²]) que marca el CTE.

Escenario 2 (objetivo deseable)

En el objetivo deseable se considera que todas las viviendas cumplirán los requerimientos térmicos exigidos en el CTE. Como referencia de demanda energética en las distintas zonas climáticas que define el Código Técnico de la Edificación (CTE-HE1), se ha utilizado el documento "Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020", coordinado y revisado por IDAE. En este estudio se considera una media de 2,77 habitantes por vivienda.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD			BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA					
OBJETIVO	CIUDAD			T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL			
MÍNIMO	UNIFAMILIARES				PLURIFAMILIARES				
	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año				
	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	
	A3	33	36	69	A3	33	21	54	
	A4	33	38	71	A4	33	22	55	
	B3	33	48	81	B3	33	32	65	
	B4	33	50	83	B4	33	34	67	
	C1	33	63	96	C1	33	45	78	
	C2	33	63	96	C2	33	46	79	
	C3	33	65	98	C3	33	46	79	
	C4	33	63	96	C4	33	46	79	
	D1	33	80	113	D1	33	60	93	
	D2	33	81	114	D2	33	60	93	
	D3	33	81	114	D3	33	62	95	
	E1	33	95	128	E1	33	73	106	
		UNIFAMILIARES				PLURIFAMILIARES			
		KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año			
	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	
	A3	33	24	57	A3	33	15	48	
	A4	33	25	58	A4	33	16	49	
	B3	33	32	65	B3	33	23	56	
	B4	33	33	66	B4	33	24	57	
	C1	33	42	75	C1	33	32	65	
	C2	33	42	75	C2	33	33	66	
	C3	33	43	76	C3	33	33	66	
	C4	33	42	75	C4	33	33	66	
	D1	33	53	86	D1	33	43	76	
D2	33	54	87	D2	33	43	76		
D3	33	54	87	D3	33	44	77		
E1	33	63	96	E1	33	52	85		

Justificación de la medida

- Código Técnico de la Edificación: es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE). El apartado CTE-HE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.
- Decreto de Ecoeficiencia de la Generalitat de Catalunya: tiene el objetivo de obligar a los edificios a implementar una serie de medidas de mejora en términos ambientales a los edificios.
- NBE-CT-79.
- Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020 (IDAE).
- Mackay, D (2008): Sustainable Energy - Without the Hot Air, UIT.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio de la demanda energética total y por usos energéticos (calefacción, refrigeración, ACS, iluminación, otros) para uso residencial (vivienda). Definición del escenario/escenarios contemplados y los elementos considerados.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Energía
MTU.06.31	Demanda energética en el sector terciario y equipamientos

Objetivo

Reducir la dependencia energética del espacio construido (sector servicios y equipamientos) a partir del fomento del ahorro y la eficiencia energética. El ahorro implica renunciar a la utilización de recursos energéticos que no sean estrictamente necesarios para cubrir unas determinadas funciones básicas y adquirir unos niveles estándares de confort. La eficiencia implica maximizar la prestación de un servicio (calefacción, refrigeración o iluminación) con el mínimo consumo posible.

Definición del indicador

Demanda energética que precisa el uso terciario y los equipamientos según zona climática.

Descripción

La tipología edificatoria, la orientación, los sistemas constructivos, los elementos pasivos y el número de usuarios son factores que influyen directamente en la demanda energética. Por lo tanto, conseguir una baja demanda energética en el sector terciario y equipamientos depende, en gran parte, de la calidad edificatoria. Por este motivo, se definen dos estándares constructivos para alcanzar los objetivos mínimos y deseables en los tejidos existentes.

- **Escenario 1:** Se considera que todos los edificios del sector terciario y de los equipamientos disponen de ventanas y cerramientos adecuados a las exigencias que marca el Código Técnico de la Edificación CTE-HE1. Además, el 50% de las envolventes de los edificios deben cumplir todos los estándares térmicos que marca el CTE. Por último, se considera que todos los edificios tendrán iluminación eficiente y maquinaria y electrodomésticos clase A.
- **Escenario 2:** Todas los edificios del sector terciario y de equipamientos de los tejidos existentes deben cumplir las exigencias térmicas que marca CTE, tener iluminación eficiente y electrodomésticos clase A.

En el anexo se incluye un mapa con las zonas climáticas de España definidas en el Código Técnico de la Edificación.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia energética

El indicador procura cumplir el objetivo de autosuficiencia a partir de la adopción de medidas de ahorro y eficiencia en los edificios.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Dotación de equipamientos

El consumo de los equipamientos dependerá de la dotación de equipamientos provista.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Demanda energética total (uso comercial + equipamientos)/superficie construida total (terciario y equipamientos)]
UNIDAD DE CÁLCULO	KWh/m ² año

Consideraciones técnicas

La energía asociada al uso en los edificios es uno de los factores determinantes en la demanda energética y en las emisiones de CO₂ que se producen en la ciudad. Esta energía se emplea para satisfacer las exigencias de confort de los usuarios (climatización e iluminación); para el funcionamiento de las instalaciones de uso de los que habitan (electrodomésticos, ofimática) y para las dedicadas al soporte de las instalaciones mecánicas al servicio de la comunidad (ascensores, bombeo, etc.).

La evaluación de la demanda energética exige diferenciar la que se produce a causa de la demanda destinada al confort climático, del resto de demandas térmicas o eléctricas. Esto es así porque la demanda de energía para climatización depende de una serie de factores que interactúan de forma compleja entre sí y que afectan a decisiones arquitectónicas y urbanísticas específicas, mientras que el resto de demandas energéticas dependen directamente de la eficiencia de los sistemas tecnológicos o mecánicos y de la gestión o de los hábitos de los usuarios.

Respecto a la demanda térmica destinada al confort térmico, se ha diferenciado la correspondiente a los edificios de viviendas de la demandada por los edificios de servicios y equipamientos. Para determinar los objetivos mínimos y deseables se ha considerado un tejido urbano con la siguiente distribución de superficie construida no residencial:

Uso terciario	Equipamientos
Representa el 20% de la superficie construida total. Desglose:	Representa el 10% de suelo; entre un 3 y 5% de la superficie construida total. Desglose:
<ul style="list-style-type: none">- 40% comercio y hostelería- 50% oficinas y similares- 10% talleres, almacenes y similares	<ul style="list-style-type: none">- 35% centros educativos- 10% oficinas públicas- 2,3% polideportivos (con piscina)- 5% hospitales y clínicas- 3,2% residencias y similares- 44,5% otros usos

El valor de superficie edificada del sector terciario y de equipamientos corresponde al porcentaje respecto a la superficie residencial. Este porcentaje dependerá de si se trata de un tejido residencial, tejido medio o tejido central.

Como referencia de demanda energética en las distintas zonas climáticas que define el código técnico, se ha utilizado el documento *Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020*, coordinado y revisado por IDAE.

Escenario 1 (objetivo mínimo): Cumplimiento del Código Técnico

Consideraciones:

- El 50% de las edificaciones están adaptadas a los requerimientos térmicos marcados en el nuevo CTE.
- Todas las ventanas y cerramientos de las edificaciones cumplen con los criterios marcados en el CTE.

Por lo tanto, se han realizado los cálculos suponiendo que la mitad de edificaciones cumplirán los requerimientos del CTE y la otra mitad los de la NBE-CT-79. En referencia a ventanas y cerramientos se ha considerado que en todas las viviendas tendrán las transmitancias (U [W/m²]) que marca el CTE.

Escenario 2 (objetivo deseable): Minimizar demanda energética

Consideraciones: todas las edificaciones cumplirán los requerimientos térmicos exigidos en el CTE.

Parámetro de evaluación

		OBJETIVO							
ESCALA	MÍNIMO				DESEABLE				
CIUDAD	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año				
	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	
A3	103	115	218	A3	103	79	182		
A4	103	141	244	A4	103	96	199		
B3	103	138	241	B3	103	95	198		
B4	103	164	267	B4	103	112	215		
C1	103	107	210	C1	103	75	177		
C2	103	135	238	C2	103	94	197		
C3	103	167	269	C3	103	114	217		
C4	103	191	294	C4	103	131	234		
D1	103	138	241	D1	103	96	199		
D2	103	166	269	D2	103	115	218		
D3	103	197	300	D3	103	135	238		
E1	103	162	265	E1	103	113	215		
TEJIDO CENTRAL	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año				
	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	
A3	104	115	219	A3	104	81	184		
A4	104	141	245	A4	104	98	202		
B3	104	138	242	B3	104	96	200		
B4	104	164	268	B4	104	114	217		
C1	104	106	210	C1	104	75	179		
C2	104	135	239	C2	104	95	198		
C3	104	167	270	C3	104	116	219		
C4	104	192	295	C4	104	132	236		
D1	104	137	241	D1	104	97	200		
D2	104	166	270	D2	104	116	219		
D3	104	197	301	D3	104	137	240		
E1	104	162	265	E1	104	113	217		

TEJIDO MEDIO	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año			
	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total
A3	99	113	212	A3	99	82	180	
A4	99	137	236	A4	99	98	196	
B3	99	136	235	B3	99	97	196	
B4	99	161	259	B4	99	114	212	
C1	99	109	208	C1	99	80	179	
C2	99	136	235	C2	99	98	197	
C3	99	165	264	C3	99	118	216	
C4	99	188	287	C4	99	133	231	
D1	99	140	239	D1	99	102	200	
D2	99	167	266	D2	99	120	218	
D3	99	196	295	D3	99	139	238	
E1	99	165	264	E1	99	119	217	

TEJIDO RESID.	KWh/m ² ·año				KWh/m ² ·año			
	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total	Zona climática	Demanda eléctrica	Demanda térmica	Total
A3	89	113	202	A3	89	79	168	
A4	89	134	223	A4	89	93	182	
B3	89	137	226	B3	89	96	185	
B4	89	158	247	B4	89	110	199	
C1	89	118	207	C1	89	85	174	
C2	89	141	231	C2	89	100	189	
C3	89	167	256	C3	89	117	206	
C4	89	186	276	C4	89	130	220	
D1	89	150	239	D1	89	107	197	
D2	89	173	262	D2	89	123	212	
D3	89	199	288	D3	89	140	229	
E1	89	176	265	E1	89	126	215	

Justificación de la medida

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE).
- IDAE (2011) Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020.
- Mackay, D (2008): Sustainable Energy - Without the Hot Air, UIT.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Estudio de la demanda energética total y por usos energéticos para uso terciario y equipamientos. Definición del escenario/escenarios contemplados y los elementos considerados.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Energía
MTU.06.32	Demanda energética en el espacio público

Objetivo

Reducir la dependencia energética del espacio público a partir del fomento del ahorro y la eficiencia energética. El ahorro implica renunciar a la utilización de recursos energéticos que no sean estrictamente necesarios para cubrir unas determinadas funciones básicas y adquirir unos niveles estándares de confort. La eficiencia implica maximizar la prestación de un servicio (iluminación) con el mínimo consumo posible.

Definición del indicador

Demanda energética que precisa el alumbrado público.

Descripción

La eficiencia energética en el alumbrado público está determinada por los dispositivos que emiten luz (lámparas), las luminarias y el diseño de las instalaciones. Es importante realizar una buena gestión del alumbrado para garantizar que se iluminen las superficies deseadas, alcanzando los niveles luminosos marcados en la normativa y disminuyendo las pérdidas de flujo luminoso al mínimo.

En el cálculo de los indicadores se definen dos escenarios para alcanzar los objetivos mínimos y deseables:

- **Escenario 1:** Se considera que los niveles de iluminación están adecuados a lo que marca el reglamento, no hay lámparas que emitan flujo luminoso hacia el cielo y se realiza un mantenimiento adecuado del alumbrado.
- **Escenario 2:** Se considera que los niveles de iluminación están adecuados a lo que marca el reglamento, no hay lámparas que emitan flujo luminoso hacia el cielo, se realiza un alto mantenimiento del alumbrado y los elementos tecnológicos instalados tienen una alta eficiencia.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

Dotar el espacio público de una luz adecuada permite satisfacer las condiciones adecuadas de confort, accesibilidad, salud y seguridad.

Autosuficiencia energética

El indicador procura cumplir el objetivo de autosuficiencia a partir de la adopción de medidas de ahorro y eficiencia para el alumbrado.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	☒	☒	☒

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Demanda energética/superficie de espacio público]
UNIDAD DE CÁLCULO	KWh/m ² año

Consideraciones técnicas

El Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de alumbrado Exterior marca distintos niveles de iluminación en función del carácter comercial de las vías y de la cantidad de tráfico que circula por ellas. Además, el reglamento propone una fórmula para evaluar la eficiencia energética de las instalaciones:

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$$

- ε_L Eficacia luminosa. Relación entre flujo luminoso emitido y potencia consumida por la lámpara y los elementos auxiliares.
- f_u Factor de utilización. Relación entre el flujo emitido por las lámparas y el flujo útil de las luminarias que llega a la superficie a iluminar.
- f_m Factor de mantenimiento. Hace referencia a la disminución del flujo luminoso que se produce en la lámpara por su vejez y la disminución de la luz por la suciedad acumulada por el paso del tiempo.

Eficacia luminosa

Existe una amplia gama de lámparas en el mercado con diferentes prestaciones. Los aspectos más importantes que se deben tener en consideración, en el proceso de selección, son la calidad cromática de la luz, la eficiencia energética y la vida útil de la lámpara.

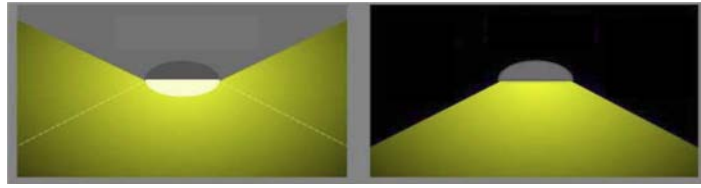
Tipo	Eficacia luminosa [Lm/W]	Vida Útil [h]	ICR
VSBP	130	16.000	0
VSAP	100	24.000	30
CMH	90	12.000	85
Fluorescente	70	8.000	80
Halógena	16	1.500	100
VM	50	20.000	45
Incandescente	12	500	100
LED	100	50.000	90

VSBP: Vapor de Sodio de Baja Presión
VSAP: Vapor de Sodio de Alta Presión
CMH: Halogenuros Metálicos Cerámicos
VM: Vapor de Mercurio

Los elementos auxiliares son dispositivos que estabilizan el flujo de tensión que llega a la lámpara de descarga. Estos dispositivos pueden ser electrónicos o electromagnéticos. En las condiciones de funcionamiento normal, las pérdidas propias de la reactancia electrónica no superan el 5% de la potencia eléctrica consumida en lámpara, lo cual resulta ventajoso frente al consumo real de las electromagnéticas, ya que precisan de un equipo auxiliar constituido por la reactancia, un condensador y un arrancador, lo que supone hasta un 27,5% de la potencia nominal de la lámpara.

Factor de utilización

Si las luminarias no disponen de un reflector que cubra la parte superior de la luminaria, o no están correctamente situados, y sobresalen del reflector, se pueden producir grandes pérdidas energéticas iluminando el cielo.



Con el fin de minimizar el flujo luminoso emitido hacia el cielo y garantizar que la máxima cantidad de luz llegue a superficie deseada, se deberían instalar luminarias con un F_{LS} 5% y un FU ≥ 0,30.

Factor de mantenimiento

Las pérdidas por mantenimiento hacen referencia a la disminución del flujo luminoso que se produce en la lámpara por su vejez y la disminución de luz reflejada al suelo por la suciedad acumulada en la luminaria por el paso del tiempo. A continuación se muestra la ecuación de cálculo y los valores que marca el reglamento de eficiencia energética del alumbrado exterior:

$$f_m = FDFL \times FSL \times FDLU$$

Donde:

- FDFL: Factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara (valores típicos: 0,9-0,75).
- FSL: Factor de supervivencia de la lámpara (valores típicos: 0,9-0,75).
- FDLU: Factor de depreciación de la luminaria (valores típicos: 0,85-0,5).

Tipo de lámpara	4.000h	6.000h	8.000h	10.000h	12.000h
Sodio alta presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,9
Sodio baja presión	0,98	0,96	0,93	0,9	0,87
Halogenuros metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de Mercurio	0,87	0,83	0,8	0,78	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular Halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

Factor de depreciación según el periodo de funcionamiento y el tipo de lámpara (FDFL)

Fuente: Reglamento eficiencia energética del alumbrado exterior.

Tipo de lámpara	4.000h	6.000h	8.000h	10.000h	12.000h
Sodio alta presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio baja presión	0,92	0,86	0,8	0,74	0,62
Halogenuros metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de Mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular Halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,7
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,9	0,78	0,5

Factor supervivencia lámparas (FSL)

Fuente: Reglamento eficiencia energética del alumbrado exterior.

Grado protección	Grado	1 año	1,5	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,8	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,8	0,76
	Medio	0,9	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,9	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,9	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,9	0,9

Depreciación según hermeticidad y frecuencia de limpieza (FDLU)

Fuente: Reglamento eficiencia energética del alumbrado exterior.

Teniendo en consideración todos los aspectos mencionados, se han definido los objetivos mínimo y deseable en función de la tipología de zona a iluminar y de la calidad de la instalación.

Escenario 1 (objetivo mínimo):

- Instalación de lámparas de VSAP y CMH que presentan alta eficiencia energética y larga vida útil.
- Mitad del municipio con reactancias electrónicas y mitad con reactancias electromagnéticas.
- Luminarias con factor de iluminación elevado.
- Buen factor de mantenimiento y hermeticidad media de las lámparas.

Escenario 1 (objetivo mínimo)	Luz cálida (Tcolor≈2300K)	Luz blanca cálida (Tcolor≈3200K)
ε_L	100,00	73,91
f_u	0,35	0,35
f_m	0,79	0,65
Total	27,8	16,8

Escenario 2 (objetivo deseable):

- Instalación de lámparas de VSAP y CMH que presentan alta eficiencia energética y larga vida útil.
- 100% del municipio con reactancias electrónicas.
- Luminarias con factor de iluminación máximo.
- Factor de mantenimiento y hermeticidad de las lámparas máxima.

Escenario 2 (objetivo deseable)	Luz cálida (Tcolor≈2300K)	Luz blanca cálida (Tcolor≈3200K)
ε_L	109,52	80,95
f_u	0,5	0,5
f_m	0,8	0,7
Total	40,8	30,2

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA																										
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL																								
MÍNIMO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Luz blanca cálida</th> <th>LUX</th> <th>KWh/m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Centros histórico</td> <td>20</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Espacios comerciales-residenciales</td> <td>15</td> <td>3,9</td> </tr> <tr> <td>Espacios estancia</td> <td>10</td> <td>2,6</td> </tr> <tr> <th>Luz cálida</th> <th>LUX</th> <th>KWh/m²</th> </tr> <tr> <td>Viales de tráfico con IMD>15000</td> <td>20</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>Viales de tráfico con IMD<15000</td> <td>15</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td>Zonas periurbanas</td> <td>10</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table>				Luz blanca cálida	LUX	KWh/m ²	Centros histórico	20	5,2	Espacios comerciales-residenciales	15	3,9	Espacios estancia	10	2,6	Luz cálida	LUX	KWh/m ²	Viales de tráfico con IMD>15000	20	3,2	Viales de tráfico con IMD<15000	15	2,4	Zonas periurbanas	10	1,4
Luz blanca cálida	LUX	KWh/m ²																										
Centros histórico	20	5,2																										
Espacios comerciales-residenciales	15	3,9																										
Espacios estancia	10	2,6																										
Luz cálida	LUX	KWh/m ²																										
Viales de tráfico con IMD>15000	20	3,2																										
Viales de tráfico con IMD<15000	15	2,4																										
Zonas periurbanas	10	1,4																										
DESEABLE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Luz blanca cálida</th> <th>LUX</th> <th>KWh/m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Centros histórico</td> <td>20</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>Espacios comerciales-residenciales</td> <td>15</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td>Espacios estancia</td> <td>10</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <th>Luz cálida</th> <th>LUX</th> <th>KWh/m²</th> </tr> <tr> <td>Viales de tráfico con IMD>15000</td> <td>20</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>Viales de tráfico con IMD<15000</td> <td>15</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Zonas periurbanas</td> <td>10</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>				Luz blanca cálida	LUX	KWh/m ²	Centros histórico	20	3,2	Espacios comerciales-residenciales	15	2,4	Espacios estancia	10	1,6	Luz cálida	LUX	KWh/m ²	Viales de tráfico con IMD>15000	20	2,0	Viales de tráfico con IMD<15000	15	1,5	Zonas periurbanas	10	1,0
Luz blanca cálida	LUX	KWh/m ²																										
Centros histórico	20	3,2																										
Espacios comerciales-residenciales	15	2,4																										
Espacios estancia	10	1,6																										
Luz cálida	LUX	KWh/m ²																										
Viales de tráfico con IMD>15000	20	2,0																										
Viales de tráfico con IMD<15000	15	1,5																										
Zonas periurbanas	10	1,0																										

Justificación de la medida

- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Instituto de astrofísica de Canarias (<http://www.iac.es/>)

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Auditoría energética del alumbrado existente.

MTU **METABOLISMO URBANO**

MTU.06 Energía

MTU.06.33 Consumo energético

Objetivo

Reducir el consumo energético para incrementar el ahorro económico y reducir así, las emisiones de CO₂ derivadas, manteniendo unos niveles de confort adecuados para el bienestar de los ciudadanos.

Definición del indicador

Consumo energético del espacio construido (vivienda, servicios y equipamientos) y del espacio público (alumbrado público) por habitante y año.

Descripción

Para lograr un modelo de ciudad más sostenible es importante reducir su consumo energético. Frente a la tendencia actual de crecimiento poblacional, reducir el consumo manteniendo unos niveles de confort adecuados requiere aumentar, en gran medida, la eficiencia de todos los sistemas de la ciudad, ya sea a partir de tecnologías más eficientes o mejorando la gestión del metabolismo urbano.

El consumo de la movilidad se ha desestimado por su interacción intrínseca con otros sectores urbanos y la imposibilidad de acotar los desplazamientos vehiculares a nivel local.

Se han definido dos escenarios en función de los objetivos mínimos y deseables que se pretenden conseguir.

- **Escenario 1:** se considera que un 50% de los edificios cumplen el Código Técnico de la Edificación y que estos están equipados con tecnologías de bajo consumo.
- **Escenario 2:** se considera que todos los edificios de los tejidos existentes cumplen las exigencias térmicas que marca Código Técnico de la Edificación y que estos están equipados con las tecnologías más eficientes del mercado.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Habitabilidad del espacio público

Dotar el espacio público de una luz adecuada permite satisfacer las condiciones adecuadas de confort, accesibilidad, salud y seguridad.

Autosuficiencia energética

El indicador procura cumplir el objetivo de autosuficiencia a partir de la adopción de medidas de ahorro y eficiencia en los edificios.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Consumo energético total/habitante]
UNIDAD DE CÁLCULO	kWh/habitante año

Consideraciones técnicas

Escenario 1 (Objetivo mínimo): Aproximar-se a la normativa existente

Se consideran unas demandas energéticas de referencia asociadas a condiciones genéricas de orientación y ubicación. Se considera que el 100% de los cerramientos y el 50% de las envolventes cumplirán las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Se consideran las siguientes tecnologías para cubrir esta demanda:

- Iluminación: bombillas de bajo consumo (incandescentes halógenas, fluorescentes tubulares y fluorescentes compactas).
- Demanda térmica: energía solar térmica para el 40% de la ACS y calderas convencionales de gas natural para el resto de la demanda térmica (con un rendimientos del 85%).
- Refrigeración: se cubre con bombas de calor con un COP de 1,85.
- Electrodomésticos clase A.

Escenario 2 (Objetivo deseable): Cumplir la normativa existente en su totalidad

Se consideran unas demandas energéticas de referencia asociadas a condiciones genéricas de orientación y ubicación. Se considera que el 100% de los edificios cumplirán las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Se consideran las siguientes tecnologías para cubrir la demanda:

- Iluminación: bombillas de bajo consumo (fluorescentes compactas).
- Demanda térmica: energía solar térmica para el 70% de la ACS y calderas de condensación para el resto de la demanda térmica (con un rendimientos del 98%).
- Refrigeración: se cubre con bombas de calor con un COP de 2,2.
- Electrodomésticos clase A.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	6.000		6.000	
DESEABLE	5.000		5.000	

Justificación de la medida

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE). El apartado CTE-HE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.

El Decreto de Ecoeficiencia de la Generalitat de Catalunya obliga a los edificios a implementar una serie de medidas de mejora en términos ambientales en los edificios.

El Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, del 11 de diciembre de 1999 es un acuerdo firmado por las principales economías mundiales, 163 países, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 8% respecto las emisiones generadas en 1990.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Documento que remita los datos de consumo reales energéticos por usos energéticos (calefacción, refrigeración, ACS, usos eléctricos). Definición del escenario/escenarios contemplados y los elementos considerados.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Energía
MTU.06.34	Autosuficiencia energética a partir de energías renovables

Objetivo

Conseguir la máxima autosuficiencia energética a partir de una reducción del consumo energético al mínimo indispensable y, al mismo tiempo, cubrir esta demanda energética mediante la producción de energías renovables. Avanzar hacia un escenario neutro en carbono: conseguir un mayor grado de independencia energética y un descenso de la vulnerabilidad de los sistemas a partir de la captación de energías renovables a escala local.

Definición del indicador

Porcentaje de energía consumida que es producida a nivel local a partir de energías renovables.

Descripción

Para lograr un modelo de ciudad más sostenible es importante reducir el consumo energético y potenciar la producción energética local y de origen renovable.

Las energías renovables son fuentes limpias en emisiones de gases de efecto invernadero y permiten reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles. Además, si esta producción es de origen local, se evitan de forma sustancial las pérdidas energéticas relacionadas con el transporte de la energía (electricidad y calor).

Dentro de un municipio o de un sector urbano, las posibilidades de captación energética se limitan, principalmente, a la energía solar (solar térmica y solar fotovoltaica) y a la energía eólica (generadores minieólicos). Este indicador sólo pretende evaluar la captación de energía solar en los edificios, un valor que estará relacionado con las condiciones climáticas del municipio, la demanda energética de los edificios y la disponibilidad de sus cubiertas.

Se han definido dos escenarios en función de los objetivos mínimos y deseables que se pretenden conseguir:

- **Escenario 1:** se consideran los criterios de eficiencia definidos en los indicadores de demanda y consumo. La producción energética estará regulada por las exigencias del Código Técnico de la Edificación.
- **Escenario 2:** se pretende lograr un máximo nivel de autoabastecimiento energético.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia energética

El ahorro y eficiencia y la producción de energías renovables son factores clave para conseguir la máxima autosuficiencia energética en los sistemas urbanos.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El indicador incide en este objetivo a partir de la reducción del consumo energético, pues un gran volumen de emisiones de CO₂ son derivadas de la producción de energética.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Producción energética (energías renovables)/ Consumo energético total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Objetivo mínimo: Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Los criterios para determinar el consumo se han definido en el indicador de *Consumo energético*. Para la producción energética se definen los siguientes criterios:

Solar térmica: En el CTE-HE4 se define la contribución mínima que debe aportar la energía solar térmica en la cobertura de la demanda de ACS, en función de la zona climática del municipio (Z), la tecnología que se sustituye y la propia demanda de ACS del edificio.

- a. Caso general. Contribución de la energía solar térmica en la cobertura de ACS, por zona climática.

Demanda ACS (litros/día)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	30	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
>20.000	52	70	70	70	70

- b. Sustitución del calentador eléctrico. Contribución de la energía solar térmica en la cobertura de ACS, por zona climática.

Demanda ACS (litros/día)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
>6.000	70	70	70	70	70

- c. Piscinas climatizadas (cubiertas). Contribución de la energía solar térmica en la cobertura de ACS, por zona climática.

Demanda ACS (litros/día)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Piscinas	30	30	50	60	70

Solar fotovoltaica: En el CTE-HE5 se define la potencia mínima fotovoltaica que se debe instalar en función de la zona climática del municipio, el tipo de uso del edificio y la superficie de este, según la siguiente expresión:

$$P(kWp) = C \cdot (A \cdot S + B)$$

Donde:

- **S:** Superficie del edificio (m²)
- **C:** Coeficiente C
- **A:** Coeficiente A
- **B:** Coeficiente B

Zona climática	Coeficiente C
Zona 1	1
Zona 2	1,1
Zona 3	1,2
Zona 4	1,3
Zona 5	1,4

Tipo de uso	Coeficiente A	Coeficiente B
Comercio hipermercado	0,001875	-3,125
Comercial multitienda	0,004688	-7,8125
Comercio gran almacén	0,001406	-7,8125
Oficina	0,001223	1,3587
Hoteles y hostales	0,003516	-7,8125
Hospitales y clínicas privada	0,00074	3,28947
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,8125

Para los edificios residenciales, aunque no esté regulador por el CTE, se propone instalar paneles fotovoltaicos para cubrir la demanda eléctrica de los elementos comunes (luz escalera, ascensor, sistemas de ventilación, etc.). Se supone que este consumo equivale a 100 kWh/habitante año.

Objetivo deseable: Lograr el máximo potencial de captación solar en los edificios.

Los criterios para determinar el consumo energético se han definido en el indicador de *Consumo energético*. Para la producción energética se definen los siguientes criterios:

Solar térmica: Se debe instalar la superficie de placa necesaria para cubrir el 100% de la demanda de ACS en los meses más cálidos. De esta forma, se evita un sobredimensionamiento de la instalación y se evitan pérdidas de energía solar térmica. Esto va a suponer una cobertura entre el 60 y el 70% de la demanda total de ACS en función de la zona climática del municipio. Además, para nuevos desarrollos, se recomienda el uso de sistemas de almacenamiento (estacional) de calor, a partir de grandes depósitos de agua situados en el subsuelo. Gracias a estos depósitos es posible cubrir el 100% de la demanda térmica (ACS y calefacción) a partir de energía solar térmica.

Solar fotovoltaica: Se pretende instalar paneles fotovoltaicos en el resto de la superficie de cubierta disponible, es decir, la superficie de cubierta destinada a fines energéticos no ocupada por paneles solares térmicos. La producción de energía fotovoltaica para este escenario, dependerá de las condiciones climáticas del municipio, su demanda térmica y la superficie de cubierta disponible. Idealmente se considera que un 50% de las cubiertas debe ir destinado a fines energéticos. Sin embargo para tejidos existentes, este porcentaje no será siempre factible, ya sea por una inadecuada configuración de los tejados o porque algunos edificios están generando sombras a otros.

Parámetro de evaluación¹

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>5%	>5%		
DESEABLE	>15%	>15%		

¹ El indicador sólo considera las posibilidades de captación energética solar en el espacio construido (solar térmica y fotovoltaica). Se recomienda efectuar un análisis, a escala municipal, del potencial real de captación total para lograr una autosuficiencia superior al 35%.

Justificación de la medida

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de Ordenación de la Edificación (LOE). El apartado CTE-HE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.

Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020. La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece que cada Estado miembro elaborará un Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva. Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía.

El Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, del 11 de diciembre de 1999 es un acuerdo firmado por las principales economías mundiales, 163 países, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 8% respecto las emisiones generadas en 1990.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Documento que remita los datos de consumo reales energéticos por usos y de las instalaciones energéticas de captación solar.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Atmosfera
MTU.06.35	Emisiones de gases de efecto invernadero

Objetivo

Reducir el consumo energético (combustibles fósiles y electricidad) para incrementar el ahorro económico y las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas.

Definición del indicador

Emisiones de CO₂ equivalentes, derivadas del consumo energético, por habitante.

Descripción

La preocupación por el cambio climático ha pasado a ser el tema central de la mayoría de agendas ambientales, generando diferentes niveles competenciales, estrategias, planes, acciones y políticas que pretenden invertir la tendencia actual. Es por ello que se ha considerado necesario definir un indicador que muestre las emisiones de gases efecto invernadero GEI a la atmosfera.

Las emisiones de GEI dentro del ámbito urbano están relacionadas principalmente con la quema de combustibles en calderas y motores. Sin embargo, el consumo eléctrico también genera una cantidad importante de emisiones, que aunque no estén producidas estrictamente dentro del ámbito urbano, si que están relacionadas directamente con su consumo. Por ese motivo también se consideran las emisiones del consumo eléctrico.

Finalmente se considera la capacidad de fijación de CO₂ de los sumideros (parques urbanos, arbolado y zonas verdes), que aunque muestren valores muy inferiores a las emisiones generadas ofrecen un beneficio ambiental que se debe considerar.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Adaptación y mitigación del cambio climático

La reducción de las emisiones de gases efecto invernadero a partir del ahorro energético contribuye a mitigar el cambio climático. Las ciudades deben tender a ser ciudades neutras en emisiones de CO₂.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Emisiones de CO ₂ equivalente/población total]
UNIDAD DE CÁLCULO	t CO ₂ eq./habitante año

Consideraciones técnicas

Para estimar las emisiones de GEI se precisa conocer el consumo por fuente de energía (gasolina, gasóleo, gas natural, carbón, electricidad, etc.) referidas a la unidad territorial en analizada y el factor de emisión por cada fuente.

El factor de emisión por unidad de consumo (kg CO₂/kWh) depende de múltiples factores, como la fuente de energía utilizada para abastecer el consumo (electricidad, gas natural, gasóleo, etc.) y en el caso de la electricidad, del MIX eléctrico, el cual cambia cada año en función de las fuentes de energía utilizadas para generar la electricidad.

Debido a la complicación de calcular las emisiones referidas a un ámbito urbano concreto, para determinar el objetivo mínimo y deseable se pretende cumplir con el acuerdo Europeo sobre el cambio climático, en que se acordó que las emisiones, para el año 2020, sean un 20% inferior a las del 2008.

Las emisiones en España en el año 2008 (excluyendo la industria y la agricultura) fueron de 345.409 kt CO₂ eq. (7,5 t CO₂ eq./hab)¹. Considerando la población actual (INE, 2011), para cumplir con los objetivos estipulados las emisiones por habitante deben reducirse a 5,8 t CO₂ eq./hab.

A diferencia de los indicadores de demanda y consumo, este indicador incluye el sector del transporte.

¹ Inventario de gases de efecto invernadero de España. Edición 2010. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO Y DESEABLE	<5,8 t CO ₂ eq por habitante y año		-	

Justificación de la medida

El Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, del 11 de diciembre de 1999 es un acuerdo firmado por las principales economías mundiales, 163 países, con el objetivo de reducir mundialmente las emisiones de gases de efecto invernadero un 5% respecto las emisiones generadas en 1990.

Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones - Dos veces 20 para el 2020 - El cambio climático, una oportunidad para Europa. El Consejo Europeo estableció dos objetivos clave: (1) Reducir al menos un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero de aquí a 2020 y (2) lograr que las energías renovables representen el 20% del consumo energético de la UE en 2020.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Disponer del consumo energético por cada fuente de energía y su factor de emisión.
Estimar la capacidad de fijación de los sumideros.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Agua
MTU.06.36	Consumo de agua potable para usos urbanos

Objetivo

Optimizar los consumos de agua potable, mediante el uso y recuperación de recursos hídricos locales y, mediante hábitos y tecnologías de ahorro que potencien la eficiencia en su uso.

Definición del indicador

Litros por persona y día de agua potable consumidos en la vivienda y porcentaje de consumo agua potable en relación al consumo optimizado, del que se excluyen los usos que pueden quedar cubiertos con agua no potable

Descripción

Se estiman dos consumos para poder proceder a su comparación: un consumo que se obtiene de datos reales y un consumo en que se aplican medidas de ahorro y optimización. El consumo real se obtiene mediante los contadores que miden los caudales de entrada a la vivienda y que son registrados por la empresa de agua en baja (nivel municipal) a fin de acometer el cobro del servicio.

El consumo potencial optimizado, se establece mediante la acometida de medidas de ahorro y la satisfacción de parte o de la totalidad del consumo a través de aguas no potables (teniendo en cuenta el Real Decreto 1620/2007). Se realiza un cálculo orientativo del consumo restante de agua potable que no puede ser sustituido por uso de agua no potable.

Uso residencial

El valor del consumo, queda establecido a partir del consumo medio del entorno próximo en que se encuentre, teniendo en cuenta la diferente tipología edificatoria existente (unifamiliar, plurifamiliar semi-intensiva y plurifamiliar intensiva). En caso de no disponer de datos del entorno desagregados por tipología de vivienda, se hará uso de la media general de consumo de mayor proximidad.

Otros usos urbanos

Dentro de los usos urbanos se encuentran:

- Usos públicos: equipamientos, limpieza, riego de parques y jardines, fuentes ornamentales y de agua potable, etc.
- Usos destinados a agricultura y ganadería periurbana.
- Usos destinados a la industria local.
- Usos destinados al comercio local.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La demanda de agua mantiene una estrecha relación con la tipología de vivienda y a su vez con el modelo edificatorio y socioeconómico de la ciudad. Una ciudad compacta, de manera general, verá mejorado dicho indicador; mientras que una ciudad dispersa verá empeorado este debido a mayores demandas relacionadas con las tipologías edificatorias presentes y otros requerimientos destacables. Unas demandas caracterizadas por las tipologías de industria local, de agricultura periurbana existente, de comercio y de la posible demanda para usos públicos.

Espacios verdes y biodiversidad

Una menor explotación de las masas de agua permite aliviar las presiones e impactos que sufren diferentes ecosistemas ligados a ríos, lagos, etc.

Autosuficiencia hídrica

Menores consumos de agua o una tendencia descendente de los mismos en la vivienda, pueden estar relacionados con un cambio de hábitos, un aumento del ahorro y el uso de nuevas fuentes de agua en la vivienda (aguas pluviales, aguas regeneradas, etc.).

Adaptación y mitigación del cambio climático

La disminución del consumo de agua potable comporta a su vez un menor consumo económico y energético asociado a las infraestructuras del agua. Potabilización y sistemas de bombeo y distribución disminuyen el trabajo.

Esta disminución también comporta una menor dependencia de los recursos hídricos que pueden quedar amenazados teniendo en cuenta los escenarios propuestos por el IPCC.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO	UNIDAD MÍNIMA
TEJIDOS EXISTENTES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(1) Para uso residencial: [Consumo de agua potable / habitantes x día] (2) Otros usos urbanos: [Consumo de agua potable / Consumo optimizado]
UNIDAD DE CÁLCULO	(1) lpd (2) %

Consideraciones técnicas

Consumo: recurso utilizado y del cual se tienen datos cuantitativos registrados.

Agua potable: recurso hídrico que presenta unas condiciones fisicoquímicas que alcanzan los valores de calidad exigidos por la legislación vigente (Real Decreto 140/2003) para su uso y consumo humanos.

Parámetro de evaluación

USO RESIDENCIAL	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO ¹		100 lpd		
DESEABLE		< 70 lpd		

OTROS USOS URBANOS	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO ¹		100%		

¹ El consumo mínimo de agua para subsistir se sitúa entre los 15 y los 20 lpd para beber, cocinar y uso para la higiene y limpieza, según datos procedentes de la OMS. Este sería el umbral crítico de suministro que debería quedar garantizado.

Justificación de la medida

El valor objetivo medio para la vivienda se basa en un estudio de la tendencia mundial de consumo hídrico residencial en diferentes países, basado en datos extraídos del documento: *The IBNET Water Supply and Sanitation Performance Blue Book*; así como de datos de consumo del Área Metropolitana de Barcelona y de diferentes ciudades Españolas y Europeas. Se constata la tendencia a alcanzar un consumo próximo a los 100 lpd. Dicho consumo es característico de las ciudades más compactas estudiadas.

El estudio basado en los datos de IBNET se constata una reducción y/o optimización del consumo promedio en aquellos casos en que se dispone de recursos hídricos suficientes y un nivel de riqueza e infraestructuras alto. Los países en vías de desarrollo aumentan su consumo en tanto en cuando la disponibilidad de recursos y el aumento de la riqueza e infraestructuras permiten una mayor disponibilidad de dicho recurso.

El valor del objetivo deseable queda fijado según un estudio que permite generalizar el consumo promedio estándar por tipología de vivienda y obtener la demanda potencial a satisfacer con fuentes de agua no potable. Se ha establecido una demanda optimizada de agua potable media en: 64 lpd para vivienda plurifamiliar, 68 lpd para vivienda plurifamiliar semi-intensiva y 70 lpd para vivienda unifamiliar. Los consumos optimizados de agua potable en las diferentes tipologías de edificación se sitúan próximos a una misma magnitud, marcada por el umbral máximo de los 70 lpd. Esta unificación de consumos es debida a la desagregación de los consumos *outdoor* o fuera de la vivienda que dependen más de la tipología de vivienda que al nivel de ocupación de la misma.

El estudio de los valores de *Consumo de agua urbano optimizado*, se basa en dos investigaciones, una respecto a los consumos reales de 92 municipios de la Región Metropolitana de Barcelona¹ con poblaciones de entre 5 mil y 250 mil habitantes y otra sobre 634 encuestas en hogares de distinta tipología urbanística.

A fin de cuantificar el consumo total se obtuvo un umbral de consumo en condiciones no controladas mediante procedimientos estadísticos, y posteriormente se aplicaron políticas de ahorro a estos resultados para alcanzar el consumo optimizado. Se tomó como criterio de ahorro: 50% para grifos y 30% para inodoros.

Para la obtención de los consumos por cualidades (potable y no potable) se identificaron todos los suministros que podrían quedar servidos con aguas no potables, diferenciándolos de la demanda total. Se consideró que en ciudades nuevas se podrían introducir todos los elementos infraestructurales necesarios para el uso óptimo de las aguas no potables y, se adoptó como demanda máxima de agua no potable: inodoro + riego de jardines privados + total uso público + 50% comercial.

Los niveles deseables se sitúan por encima del 100% de autosatisfacción de la demanda a fin de ser solución a problemáticas externas a la vivienda. El objetivo es convertir un modelo de vivienda caracterizada por los consumos de recursos por una productora de recursos hídricos.

¹ Domene, E; Saurí, D; y otros (2004): Tipologías de vivienda y consumo de agua en la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona, Fundació Abertis i Fundació Agbar.

Legislación relativa a la regeneración y usos de aguas regeneradas y pluviales:

En el siguiente listado de normativa aparece la posibilidad de uso y tratamiento de aguas regeneradas, así como las características físico-químicas de las diferentes tipologías de agua para sus diferentes usos.

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva del Consejo 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 734/1988 por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño.
- Real Decreto 509/1996 de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 995/2000 por el que se fijan objetivos de calidad para determinada sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986.
- Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 60/2011 sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Documento de estudio que remita los datos de consumo reales de agua potable en los diferentes usos urbanos dados

MTU **METABOLISMO URBANO**

MTU.06 Agua

MTU.06.37 Autosuficiencia hídrica en usos urbanos para agua no potable

Objetivo

Potenciación del uso de recursos hídricos locales mediante sistemas de captación y recuperación o regeneración.

Definición del indicador

Porcentaje de consumo de agua no potable en relación al consumo total de agua que puede ser suministrado para usos que permiten una calidad de agua no potable.

Descripción

El consumo potencial de agua no potable, se establece mediante el cómputo medio de consumo del riego, la limpieza, el inodoro y otros.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La demanda de agua mantiene una estrecha relación con la tipología de vivienda y a su vez con el modelo edificatorio y socioeconómico de la ciudad. Una ciudad compacta, de manera general, verá mejorado dicho indicador; mientras que una ciudad dispersa verá empeorado este debido a mayores demandas relacionadas con las tipologías edificatorias presentes y otros requerimientos destacables. Unas demandas caracterizadas por las tipologías de industria local, de agricultura periurbana existente, de comercio y de la posible demanda para usos públicos.

Espacios verdes y biodiversidad

Una menor explotación de las masas de agua permite aliviar las presiones e impactos que sufren diferentes ecosistemas ligados a ríos, lagos, etc.

Autosuficiencia hídrica

Se trata de potenciar un aumento en el uso de nuevas fuentes de agua en la vivienda (aguas pluviales, aguas regeneradas, etc.).

Adaptación y mitigación del cambio climático

La disminución del consumo de agua potable comporta a su vez un menor consumo económico y energético asociado a las infraestructuras del agua. Potabilización y sistemas de bombeo y distribución disminuyen el trabajo. Esta disminución también comporta una menor dependencia de los recursos hídricos que pueden quedar amenazados teniendo en cuenta los escenarios propuestos por el IPCC.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO	UNIDAD MÍNIMA
TEJIDOS EXISTENTES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Consumo de agua no potable / Consumo potencial]
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Consumo: recurso utilizado y del cual se tienen datos cuantitativos registrados

Agua no potable: recurso hídrico que presenta unas condiciones fisicoquímicas que no alcanzan los valores de calidad exigidos por la legislación vigente para su uso y consumo humanos (Real Decreto 140/2003).

Aguas regeneradas: aguas que proceden de la recuperación de aguas marginales (negras, grises, etc.), que no son aptas para el consumo humano según la legislación vigente, pero si reúnen las condiciones para su uso en determinadas actividades descritas en el Real Decreto 1620/2007.

Aguas grises: aguas procedentes de la higiene personal y que se caracterizan por contener vello y restos de productos de higiene (grasas, fosfato, etc.). A diferencia de las aguas negras, las aguas grises presentan un mayor potencial de aprovechamiento. Su contenido en nitratos y microorganismos es sensiblemente menor.

Aguas atmosféricas: se trata de los recursos hídricos presentes en la atmosfera y captados antes de llegar al suelo. Entre los recursos atmosféricos, se encuentra la lluvia, la niebla, etc.

Aguas pluviales: lluvia captada por una superficie y canalizada a un depósito para su almacenamiento y posterior uso.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO ¹	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO		100%		
DESEABLE		> 100%		

¹Se ha establecido un consumo de agua no potable medio en: 18 lpd para vivienda plurifamiliar (básicamente inodoro), 27 lpd para vivienda plurifamiliar semi-intensiva (incluye jardín y zona comunitaria) y 87 lpd para vivienda unifamiliar (mayor consumo de agua para usos *outdoor* o fuera de la vivienda).

Justificación de la medida

El valor del objetivo para la vivienda queda fijado según un estudio que permite generalizar el consumo promedio estándar por tipología de vivienda y obtener la demanda potencial a satisfacer con fuentes de agua no potable.

El estudio de los valores de *Consumo de agua urbano optimizado*, se basa en dos investigaciones, una respecto a los consumos reales de 92 municipios de la Región Metropolitana de Barcelona¹ con poblaciones de entre 5 mil y 250 mil habitantes y otra sobre 634 encuestas en hogares de distinta tipología urbanística.

A fin de cuantificar el consumo total se obtuvo un umbral de consumo en condiciones no controladas mediante procedimientos estadísticos, y posteriormente se aplicaron políticas de ahorro a estos resultados para alcanzar el consumo optimizado. Se tomó como criterio de ahorro: 50% para grifos y 30% para inodoros.

Para la obtención de los consumos por cualidades (potable y no potable) se identificaron todos los suministros que podrían quedar servidos con aguas no potables, diferenciándolos de la demanda total. Se consideró que en ciudades nuevas se podrían introducir todos los elementos infraestructurales necesarios para el uso óptimo de las aguas no potables y, se adoptó como demanda máxima de agua no potable: inodoro + riego de jardines privados + total uso público + 50% comercial.

Los niveles deseables se sitúan por encima del 100% de autosatisfacción de la demanda a fin de ser solución a problemáticas externas a la vivienda. El objetivo es convertir un modelo de vivienda caracterizada por los consumos de recursos por una productora de recursos hídricos.

Legislación relativa a la regeneración y usos de aguas regeneradas y pluviales

En el siguiente listado de normativa aparece la posibilidad de uso y tratamiento de aguas regeneradas, así como las características físico-químicas de las diferentes tipologías de agua para sus diferentes usos.

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva del Consejo 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas
- Real Decreto 734/1988 por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño (utilizado habitualmente a modo orientativo para el uso de agua en el inodoro)
- Real Decreto 509/1996 de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas
- Real Decreto 995/2000 por el que se fijan objetivos de calidad para determinada sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986
- Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas
- Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas
- Real Decreto 60/2011 sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

¹ Domene, E; Saurí, D; y otros (2004): Tipologías de vivienda y consumo de agua en la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona, Fundació Abertis i Fundació Agbar.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Uso residencial

- Certificación por parte de un arquitecto y adjuntada al proyecto, que corrobore la presencia de redes separativas en la vivienda y; la conexión y uso en los diferentes puntos de consumo de agua no potable (inodoro, riego, etc.).
- Cálculo del caudal suministrado/producido de agua no potable de que dispone la vivienda.
- Estudio de las fuentes y recursos locales disponibles en la vivienda y de los trabajos de obra e instalaciones que pueden permitir su explotación con un cierto nivel de garantía de suministro.

Usos públicos

- Datos de consumo de agua para limpieza de calles y alcantarillado, parques y jardines (riego y fuentes ornamentales) y destinada a equipamientos y; porcentaje cubierto con aguas no potables.

Usos comerciales, industriales y agrícolas

- Datos de consumo de agua y porcentaje cubierto con aguas no potables.

MTU **METABOLISMO URBANO**

MTU.06 Residuos

MTU.06.38 Generación de residuos

Objetivo

Reducir la cantidad de residuos generados por habitante. La generación de residuos es una consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por el hombre y es un reflejo del modelo y hábitos de consumo de la población y por lo tanto un buen indicador de la sostenibilidad del modelo metabólico y de desarrollo de la ciudad.

Definición del indicador

Generación de residuos total por habitante y día.

Descripción

La generación total y por flujos de residuos se obtiene a partir de los residuos recogidos y de sus composiciones, que permiten calcular el índice de generación por habitante y la generación de cada fracción específica que corresponde a la bolsa tipo municipal.

Los datos nos muestran un incremento constante y acelerado de la generación de residuos durante las últimas décadas y, por lo tanto, del consumo de materiales. Este incremento se ha estabilizado o, incluso reducido, con la actual coyuntura económica, relación muy sintomática del grado de dependencia de la creación de riqueza con el consumo de recursos.

Este indicador contempla exclusivamente los residuos considerados urbanos, es decir, aquellos residuos generados en los domicilios particulares, los comercios, las oficinas, los servicios, y también los que no tienen la consideración de residuos especiales y que por su naturaleza o composición se pueden asimilar a los que se producen en dichos lugares o actividades.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia de materiales

La cantidad de residuos generados es un indicador básico de la presión que el sistema urbano ejerce sobre el consumo de materias primas.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Generación de residuos total/ Población total x 365]
UNIDAD DE CÁLCULO	Kg/habitante y día

Consideraciones técnicas

El cálculo de la cantidad total de residuos generados se realiza a partir de la agregación de todas las cantidades recogidas en el municipio, tanto las fracciones selectivas (brutas) como la fracción Resto.

La generación se asimila a la recogida ya que normalmente no existen datos de las posibles fugas del sistema de recogida municipal. En caso de tener esta información también se debería tener en cuenta para establecer la generación total.

En las áreas con mayor concentración de actividad económica la generación de residuos será superior. Por un lado, el municipio deberá hacer un mayor esfuerzo en materia de prevención de residuos, pero por el otro, se debe matizar el resultado del indicador para no penalizar las zonas con mayor actividad.

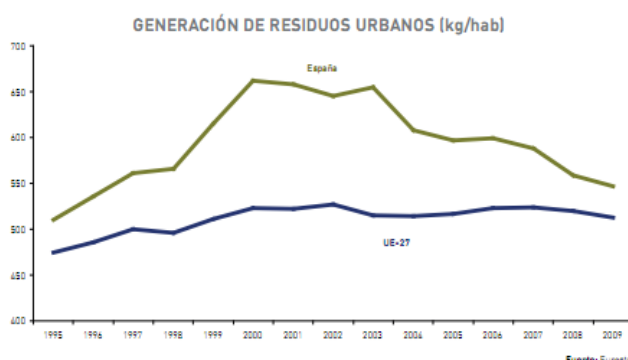
Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	<1,50 kg/hab/día		-	
DESEABLE	<1,35 kg/hab/día		-	

Justificación de la medida

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, en el artículo 15, define como objetivo la reducción del peso de los residuos producidos en 2020 en un 10% respecto a los generados en el 2010 mediante programas de prevención de residuos.

No se disponen de los datos de generación de residuos a nivel estatal para el 2010. Se utiliza la información relativa a los residuos generados por habitantes del 2009.



Resultado: 547 kg/hab/año(2009)

Fuente: Eurostat

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Datos de entrada a las plantas de tratamiento.

Datos de las toneladas recogidas por fracción.

MTU **METABOLISMO URBANO**

MTU.06 Residuos

MTU.06.39 Recogida separada bruta

Objetivo

Reducir la generación de residuos urbanos y recoger en origen y de forma separada, los residuos para posibilitar su reciclaje de calidad. Esto significa un ahorro de materiales, un ahorro energético y de impactos en comparación con la fabricación de productos a partir de materias primas vírgenes.

Definición del indicador

Porcentaje de captura de los residuos separados en origen por los generadores y aportados a los sistemas de recogida separada del municipio, respecto a la generación total.

Descripción

Este indicador muestra cuál es el nivel de captura total de los sistemas de recogida separada del municipio y, por tanto, el éxito del sistema implantado. Contempla exclusivamente los residuos considerados urbanos, es decir, aquellos residuos generados en los domicilios particulares, los comercios, las oficinas, los servicios, y también los que no tienen la consideración de residuos especiales y que por su naturaleza o composición se pueden asimilar a los que se producen en los lugares o actividades descritas.

Con este indicador se puede evaluar el éxito de la estrategia de gestión de residuos para conseguir recuperar los materiales valorizables y reducir así la presión ejercida sobre los sistemas de soporte. La gestión de residuos urbanos en los nuevos sectores adoptará el modelo de recogida más adecuado para la consecución de los objetivos de reciclaje de forma eficiente y eficaz.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Autosuficiencia de materiales

El reciclaje de los materiales permite reducir el consumo de materias primas, así como reintroducir un producto en el ciclo productivo. La segregación de residuos en origen permite incrementar la valorización de los distintos materiales.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\frac{[\text{Recogida selectiva (Tm fracciones capturadas brutas)}/\text{Generación total de residuos (Tm totales)}] \times 100}{}$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

De forma complementaria, se podría calcular la recogida separada por fracción así como la recogida separada neta.

El valor del porcentaje de recogida separada neta por fracción se establece a partir de restar al sumatorio de cantidades recogidas selectivamente de cada fracción, la cantidad total de impropios que la acompañan en los sistemas de recogida que le son propios. Este resultado se divide por la cantidad total generada de la fracción en cuestión. Las fracciones consideradas generalmente son: materia orgánica, papel-cartón, vidrio, envases ligeros, voluminosos, textiles y peligrosos.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>50%		-	
DESEABLE	>65%		-	

Justificación de la medida

Para la definición del objetivo mínimo se ha utilizado el valor exigido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Según el artículo 22 de dicha ley se exige que antes del año 2020, la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deba alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso.

Respecto a la definición del objetivo deseable se ha utilizado como referencia la mediana de la valorización material (incluyendo biorresiduos) de los tres países con mejores resultados (Alemania, Holanda y Austria) según datos del Eurostat (2008).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Declaración de las toneladas recogidas por fracción.

Declaración de las toneladas tratadas en las instalaciones de tratamiento y vertedero.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Residuos
MTU.06.40	Proximidad a puntos de recogida de residuos

Objetivo

Conseguir la máxima captación selectiva de residuos. Acercar los puntos de recogida de residuos a los ciudadanos para incrementar las aportaciones de la recogida selectiva.

Definición del indicador

Porcentaje de población con cobertura simultánea a puntos de recogida de las fracciones selectivas y de la fracción resto, a menos de 150 metros.

Descripción

Población con acceso simultáneo a las siguientes fracciones: papel y cartón, vidrio, envases ligeros, materia orgánica y resto según distancia considerada (<150 metros).

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El sistema de recogida de residuos es un servicio a los ciudadanos y forma parte de los equipamientos o servicios básicos del municipio. La proximidad de los ciudadanos al punto de recogida de las diferentes fracciones es un factor clave para el correcto funcionamiento del sistema.

El hecho de que el ciudadano disponga de un área de aportación cercana a su vivienda, y que no sea necesario realizar largos desplazamientos, favorece una mayor contribución de recogida selectiva de los residuos. Además, la proximidad de los puntos de recogida de la fracción Resto facilita que no se produzcan abandonos de residuos en la vía pública.

Autosuficiencia de materiales

La disponibilidad del servicio de recogida de residuos cercano a los hogares incrementa el porcentaje de recogida selectiva tanto a nivel de cantidad como de calidad (facilitando el cierre del ciclo de materiales)

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[población con acceso simultáneo a los puntos de recogida de las fracciones selectivas y la fracción resto / población total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para cada fracción de residuos se realiza un área de influencia de 150 metros y se analiza la población que tiene cobertura simultánea a las distintas fracciones. La velocidad a pie considerada es de 4km/h.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>80% población con cobertura simultánea a las 5 fracciones	>80% población con cobertura simultánea a las 5 fracciones		
DESEABLE	100% población con cobertura simultánea a las 5 fracciones	100% población con cobertura simultánea a las 5 fracciones		

Justificación de la medida

A continuación se muestran algunos ejemplos de planificación en la ubicación de contenedores que toman como referencia la distancia de 150 metros como proximidad deseable.

- Plan Integral de Residuos de Alcobendas: organizados para reciclar. Los puntos de recogida están situados, para todas las comunidades de vecinos, a una distancia no superior a los 150 metros.
- Reglamento de recogida de residuos en el ámbito de la Mancomunidad de municipios Bierzo central. Se entiende prestado el servicio cuando exista un punto de depósito a distancia igual o inferior a 150 m del portal o la vía pública del usuario del servicio, excepto en el medio rural.
- Criterios municipales reguladores del servicio de recogida de basura en los barrios rurales de Arrasate.
 - Artículo 3. Los usuarios cuya vivienda o edificación se encuentre situada a una distancia igual o inferior a 150 m. del punto de recogida de basura (contenedor o punto de basura) más cercano ,independientemente de que ese punto de recogida de basura esté o no ubicado en el barrio del usuario en cuestión, deberán abonar el 100% de la tasa correspondiente al servicio de recogida de basura
 - Artículo 4. Los usuarios cuya vivienda o edificio se encuentre situado a una distancia superior a 150 m del punto de recogida de basura más cercano, deberán abonar el 50% de la tasa correspondiente al servicio de recogida de basura.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa con la localización de los contenedores de recogida de residuos (selectiva y Resto).
Especificar el porcentaje de población con cobertura simultánea.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Residuos
MTU.06.41	Proximidad a un punto limpio

Objetivo

Fomentar y facilitar la recogida selectiva de aquellas fracciones que no disponen de contenedores específicos en la vía pública y potenciar la recogida de los residuos especiales y de materiales como muebles, ropa, pinturas, fluorescentes, etc., susceptibles de ser reciclados y/o reutilizados o que por su peligrosidad deben ser tratados.

Definición del indicador

Porcentaje de población con acceso a un punto limpio, a menos de 600 metros.

Descripción

El indicador determina la proximidad de la población a un punto limpio fijo o móvil. El área de influencia considerada es de 600 metros (menos de 10 minutos de acceso andando).

En general, podemos diferenciar tres tipologías de puntos limpios:

- Punto limpio fijo: Punto de recepción selectiva de residuos que no son objeto de recogida domiciliaria; punto fijo en un territorio, con el objetivo de facilitar la valorización o la correcta gestión. Normalmente está ubicado en las afueras de la ciudad y con un amplio horario de apertura.
- Minipunto limpio: Estos puntos son concebidos como puntos fijos, más pequeños y construidos en el centro urbano. Aunque no se puedan llevar los mismos residuos y volúmenes que en el punto limpio fijo, su proximidad con el usuario lo hace extremadamente útil para fomentar la recogida de pequeñas cantidades de residuos como aceite de cocina, tubos fluorescentes, pinturas, etc.
- Punto verde móvil: Este servicio consiste en un vehículo de recogida o similar que pasa por varios barrios y/o poblaciones con un horario preestablecido. Puede ser adecuado para mejorar y acercar el servicio a las personas que ya tienen una instalación fija, o para prestar servicio núcleos más pequeños donde no hay.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El sistema de recogida de residuos es un servicio de los ciudadanos y forma parte de los equipamientos o servicios básicos del municipio.

Autosuficiencia de materiales

La disponibilidad del servicio de recogida de residuos cercano a los hogares incrementa el porcentaje de recogida selectiva tanto a nivel de cantidad como de calidad (facilitando el cierre del ciclo de materiales).

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	[Población con acceso a un punto limpio/Población total] x 100
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para cada punto limpio (existente o proyectado) se realiza un área de influencia de 600 metros y se analiza la población (proyectada) que tiene cobertura al centro de recogida.

De forma complementaria se sugiere realizar un análisis más detallado que permita calcular la proximidad a estos puntos combinando dos factores: distancia y disponibilidad horaria.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	> 80% población con cobertura a un punto limpio (a menos de 600m)	> 80% población con cobertura a un punto limpio (a menos de 600m)		
DESEABLE	100% población con cobertura a un punto limpio (a menos de 600m)	100% población con cobertura a un punto limpio (a menos de 600m)		

Justificación de la medida

Se considera que los puntos limpios se encuentran incluidos en la categoría de equipamientos de proximidad. Por este motivo, se deben localizar en zonas próximas a los ciudadanos, a no más de 10 minutos caminando (600 metros aproximadamente).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de localización de los puntos limpios (móviles y fijos) existentes.
Porcentaje de población con cobertura a un punto limpio.

MTU	METABOLISMO URBANO
MTU.06	Residuos
MTU.06.42	Cierre del ciclo de la materia orgánica

Objetivo

Cerrar el ciclo de la materia orgánica generada en el municipio en el máximo porcentaje posible, reduciendo el coste ambiental de la gestión de residuos y retornando nutrientes al suelo para mejorar la calidad del suelo, aspecto especialmente importante en zonas mediterráneas, con bajo contenido de carbono orgánico, problemas de erosión y riesgo de desertificación.

Definición del indicador

Porcentaje de biorresiduos generados que se tratan a través del autocompostaje y cuyo compost resultante se aplica en el propio ámbito de estudio/municipio.

Descripción

El indicador estima la cantidad de materia orgánica generada en el propio municipio, cuyo compost resultante se aplica in situ: sistema local de espacios verdes, huertos urbanos, zonas agrícolas, etc. Esta última opción es especialmente interesante ya que puede permitir cerrar completamente el ciclo de la materia orgánica, con la producción de alimentos locales y saludables para autoconsumo o comercialización de proximidad.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El cierre del ciclo de la materia orgánica reduce el coste ambiental asociado a la gestión de los residuos: reduce el transporte horizontal de alimentos y de residuos.

Habitabilidad del espacio público

Los espacios verdes y huertos urbanos son espacios vitales y dinámicos y lugares de actividad común.

Espacios verdes y biodiversidad

Con el objetivo de cerrar el ciclo de la materia orgánica es necesario que se destinen o se creen nuevos espacios verdes y huertos urbanos. Estos espacios recuperan la biofertilidad de los suelos.

Autosuficiencia de materiales

El cierre de ciclo de la materia orgánica favorece una correcta separación, en origen, de los residuos orgánicos, evita la fabricación y utilización de otros productos fertilizantes químicos para el abono de jardines o la obtención de pequeñas cantidades de alimentos de producción local y reduce la introducción de toneladas de residuos en los circuitos de recogida y tratamiento.

Cohesión social

La introducción de los sistemas de autocompostaje y de huertos urbanos en el ámbito urbano aporta nuevos vínculos sociales: incrementa la concienciación ambiental de la población, el conocimiento de los sistemas agrícolas y se establecen nuevos espacios de relación.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO	UNIDAD MÍNIMA ¹
TEJIDOS EXISTENTES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$CC_{MO} = \frac{MO_C}{MO_G} \times 100$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MO_C: Materia orgánica compostada - MO_G: Materia orgánica generada - CC_{MO}: Cierre del ciclo de la materia orgánica
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

La fórmula de cálculo del indicador estima la cantidad de materia orgánica gestionada a través del autocompostaje a partir de la información disponible más habitual: el volumen de compostadores instalados. Se consideran las diferentes estrategias de compostaje presentes en el ámbito de estudio como:

1. Terrazas y patios, (zona comunitaria) (TP)
2. Jardines privados (JP)
3. Espacios verdes públicos (EVP)
4. Huertos urbanos públicos (HU)
5. Zonas agrícolas (ZA)

En el cálculo del indicador se asume que el compost generado es aplicado en el propio ámbito de estudio o en zonas colindantes. En el caso que hubiera parte del compost generado que no se aplicara en el suelo se debería matizar el resultado obtenido en función de los compostadores instalados.

Cálculo de la materia orgánica generada:

$$MO_G = r_{GC} \cdot BT_{MO} \cdot Pob$$

Donde:

- **MO_G**: Kg de materia orgánica generada
- **r_{GC}**: residuos generados por cápita anuales.
- **BT_{MO}**: Porcentaje de materia orgánica según la bolsa tipo del municipio.
- **Pob**: Población.

En el caso de que el municipio o CCAA de referencia no dispongan de los datos requeridos para el cálculo, se toman los siguientes datos de referencia:

Parámetro	Unidad	Valor	Procedencia dato
r_{GC}	Kg/hab/año	547	Generación media por habitante en España (2009)
BT_{MO}	%	44	Según bolsa tipo del PNIR ¹

¹Plan Nacional Integral de Residuos

Cálculo de la materia orgánica compostada:

$$MO_C = \sum_{i=1}^4 (VC_i \cdot MO_i) + MO_{cPAC}$$

Donde:

- **MO_C**: Materia orgánica compostada
- **VC_i**: Volumen de compostadores instalados y en activo en cada uno de los 4 tipos de espacios (terrazas y patios, jardines privados, espacio verde público, huertos urbanos). (litros/compostador).
- **MO_i**: Materia orgánica tratada por volumen de compostador en cada uno de los tipos de espacios (kg MO/litros compostador). *Factor de conversión*: 0,88 kg de materia orgánica/litro de compostador instalado.
- **MO_{cPAC}**: Materia orgánica compostada en zonas o plantas agrícolas de compostaje (PAC) cercanas

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	12,5%		-	
DESEABLE	70%		-	

Justificación de la medida

El objetivo mínimo se ha referenciado a partir de la cantidad de materia orgánica absorbida por los espacios verdes urbanos y los baremos mínimos especificados en el indicador *Espacio verde por habitante* (EVB.05.26) para estas opciones. Se ha considerado que el 50% de la superficie verde requeriría de abono, que en este caso, se sustituiría por el compost generado.

El objetivo deseable se corresponde con porcentajes más elevados de captación de FORS (Fracción Orgánica de Residuos Separados) en España (recogidas separadas netas de modelos puerta a puerta).

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, incide específicamente en los biorresiduos y las estrategias de compostaje doméstico y comunitario, en su artículo 24, con el objetivo de impulsar (1) la recogida separada de biorresiduos para destinarlos al compostaje o a la digestión anaerobia en particular de la fracción vegetal, (2) el compostaje doméstico y comunitario, (3) el tratamiento de biorresiduos recogidos separadamente de forma que se logre un alto grado de protección del medio ambiente llevado a cabo en instalaciones específicas sin que se produzca la mezcla con residuos mezclados a lo largo del proceso y (4) el uso del compost producido a partir de biorresiduos y ambientalmente seguro en el sector agrícola, la jardinería o la regeneración de áreas degradadas, en sustitución de otras enmiendas orgánicas y fertilizantes minerales.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Plan de gestión de la materia orgánica in situ. Descripción de las estrategias y áreas de aplicación del compost. Mapa de las áreas de aplicación del compost y cualificación en cada categoría.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS. 07	Mezcla social
CHS.07.43	Índice de envejecimiento de la población

Objetivo

Equilibrio de la población de diferentes edades, aumentar la cohesión de grupos de edades diversas a partir del contacto en un mismo espacio físico.

Definición del indicador

Relación cuantitativa de la población mayor (más de 65) respecto a la población infantil (0 - 15) en un territorio determinado (personas mayores por cada 100 niños) e Índice de segregación de la población mayor.

Descripción

Debido a su formulación es un indicador de comprensión inmediata y de referencia obligada en el estudio de cualquier tejido urbano, ya que informa de una de las características más básicas de la población; su estructura de edades. El índice permite apreciar los cambios derivados del proceso de envejecimiento; estos ponen de manifiesto los cambios en las demandas sociales, sobre todo en materia de salud y asistencia social, y también aporta información sobre las posibles transferencias intergeneracionales en la ciudad. El análisis de la distribución de la población mayor informa de los posibles desequilibrios y de los lugares de atención prioritaria.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Mezcla social

La diversidad de edades de la ciudadanía, en un contexto urbano que favorezca la convivencia entre grupos de personas diferentes, es el modelo opuesto a la ciudad segregada, con tendencia a la creación de guetos en los que sólo se convive entre grupos homogéneos de habitantes y que genera problemas de inseguridad o marginación. Diversidad y mixticidad son condiciones de base para generar cohesión social en una ciudad, sin embargo otros factores tienen una influencia decisiva sobre esta cuestión: las dinámicas socio económicas, la política fiscal y laboral, el desarrollo de políticas sociales y culturales y la solución formal adoptada para el diseño del espacio público.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	<p>(1) IE = [población₆₅₊ / población₀₋₁₅]x 100 (2) Índice de segregación de la población mayor:</p> $IS = \left(\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left \frac{x_i}{X} - \frac{t_i - x_i}{T - X} \right \right) \cdot 100$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n = Número de unidades territoriales sobre las que se calcula el índice (secciones censales, barrios u otras). - T = Población total del municipio. - t_i = Población en la unidad territorial i. - X = Población mayor del municipio. - x_i = Población mayor en la unidad territorial i.
UNIDAD DE CÁLCULO	<p>(1) Personas mayores / 100 niños (2) %</p>

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	(1) <200 (2) <30%		(1) <200 (2) <30%	
DESEABLE	(1) 100 (2) <10%		(1) 100 (2) <10%	

Justificación de la medida

La tendencia deseable es el equilibrio demográfico entre personas mayores y niños, lo que asegura además un recambio poblacional sostenible, es decir, el mantenimiento del tamaño de la población. Con índices de envejecimiento elevados la tendencia de la población será la baja, y por el contrario, un índice de envejecimiento muy reducido significaría un crecimiento futuro muy elevado. El óptimo sería pues un índice de 100 y se define como mínimo deseable el criterio de que las personas mayores no lleguen a doblar la cantidad de niños, es decir, un índice menor de 200.

Se considera que existe segregación cuando el índice de segregación es mayor de 30, es decir cuando más de un 30% del grupo poblacional analizado debe cambiar de ubicación para que exista un reparto igualitario. El objetivo deseable tiende a esa equidad en el reparto, lo que se considera cuando menos del 10% del grupo debería cambiar de ubicación para conseguirlo.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático con el índice de envejecimiento de cada unidad territorial considerada y el cálculo del índice de segregación de la población mayor para el conjunto.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS. 07	Mezcla social
CHS.07.44	Población extranjera

Objetivo

Equilibrio de la población de diferentes procedencias, aumentar la cohesión de los grupos de procedencias diversas a partir del contacto en un mismo espacio físico.

Definición del indicador

Índice de segregación de la población extranjera.

Descripción

El análisis de la población extranjera en la ciudad y su distribución proporciona información de los desequilibrios territoriales que puedan existir entre la población de diferentes procedencias, ya sea en relación con otros municipios españoles, o dentro del propio municipio.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Mezcla social

La diversidad de procedencia de la ciudadanía, en un contexto urbano que favorezca la convivencia entre grupos de personas diferentes, es el modelo opuesto a la ciudad segregada, con tendencia a la creación de guetos en los que sólo se convive entre grupos homogéneos de habitantes y que genera problemas de inseguridad, marginación y miedo al "otro". Diversidad y mixticidad son condiciones de base para generar cohesión social en una ciudad, sin embargo otros factores tienen una influencia decisiva sobre esta cuestión: las dinámicas socio económicas, la política fiscal y laboral, el desarrollo de políticas sociales y culturales y la solución formal adoptada para el diseño del espacio público.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	<p>Índice de segregación de la población extranjera:</p> $IS = \left(\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left \frac{x_i}{X} - \frac{t_i - x_i}{T - X} \right \right) * 100$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n = Número de unidades territoriales sobre las que se calcula el índice (secciones censales, barrios u otras). - T = Población total del municipio. - t_i = Población en la unidad territorial i. - X = Población mayor del municipio. - x_i = Población mayor en la unidad territorial i.
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	<30%		<30%	
DESEABLE	<10%		<10%	

Justificación de la medida

La tendencia deseable no se establece respecto a un porcentaje determinado de inmigración, sino respecto a su reparto. El objetivo es una distribución equilibrada de la población inmigrante. Este factor es de especial importancia dentro de los municipios, para favorecer la cohesión social entre personas de diferentes procedencias y evitar los barrios-gueto.

Se considera que existe segregación cuando el índice de segregación es mayor de 30, es decir cuando más de un 30% del grupo poblacional analizado debe cambiar de ubicación para que exista un reparto igualitario.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático con el porcentaje de inmigración de cada unidad territorial considerada y el cálculo del índice de segregación para el conjunto.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS.07	Mezcla social
CHS.07.45	Índice sintético de desigualdad social

Objetivo

Medir las desigualdades sociales de un territorio en términos de salud, trabajo y educación.

Definición del indicador

Índice sintético de desigualdad social (ISDS).

Descripción

El índice es un instrumento para aproximarse, indirectamente, al conocimiento de la desigual presencia y distribución en la ciudad de fenómenos que no pueden ser cuantificados de forma directa como la necesidad social, la pobreza o la calidad de vida. La información de determinadas variables a escala inframunicipal (barrios, zonas censales, unidades estadísticas, etc.) permite conocer las características de cada territorio a nivel de laboral, de salud y educativo y elaborar un índice que sintetice la desigualdad en la distribución territorial de las mismas. El índice tiene además un valor temporal comparativo, que permite ver la evolución en la desigualdad de una ciudad determinada.

El valor del índice, considerando las tres dimensiones conjuntamente, ayuda a ver la distancia que le falta a cada territorio para llegar al nivel del territorio en la mejor posición. Es un instrumento que además de evidenciar las diferencias, permite conocer su magnitud, un elemento de gran ayuda para la toma de decisiones a la hora de implementar políticas sociales o también de concretar la forma de las políticas ambientales en un territorio en contextos de pobreza o necesidad social.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Mezcla social

El índice sintético de desigualdad social mide el grado de mezcla social de la ciudad. La diversidad de la ciudadanía, en un contexto urbano que favorezca la convivencia entre grupos de personas diferentes, es el modelo opuesto a la ciudad segregada, con tendencia a la creación de guetos en los que sólo se convive entre grupos homogéneos de habitantes y que genera problemas de inseguridad, marginación y miedo al "otro". Diversidad y mixticidad son condiciones de base para generar cohesión social en una ciudad, sin embargo otros factores tienen una influencia decisiva sobre esta cuestión: las dinámicas socio económicas, la política fiscal y laboral, el desarrollo de políticas sociales y culturales y la solución formal adoptada para el diseño del espacio público.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

<p>FÓRMULA DE CÁLCULO</p>	<p>El índice se elabora a partir de de un indicador de cada dimensión analizada (salud, trabajo, educación), elegido por su relevancia explicativa y sociológica. Sintetiza pues la información de la siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salud: Esperanza de vida. - Trabajo: Tasa de paro. - Educación: Porcentaje de titulados superiores y porcentaje de población con instrucción insuficiente. <p>A partir de estos datos la metodología de cálculo del ISDS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medir la desigualdad de cada territorio a partir de cada una de las variables mediante la siguiente fórmula: $I_{ij} = \frac{\max X_{ij} - X_{ij}}{\max X_{ij} - \min X_{ij}}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I_{ij}= Índice de la variable i para el territorio j - $\max X_{ij}$= Valor más favorable de la variable i - $\min X_{ij}$= Valor más desfavorable de la variable i - X_{ij}= Valor de la variable i en el territorio j <p>(*para no sobreestimar la dimensión educativa respecto a las otras, los dos indicadores relativos a nivel de estudios se combinan asignando pesos idénticos a cada uno).</p> 2. Cálculo del índice para cada territorio j, con lo que se obtiene una media de desigualdad social a partir de la media geométrica de los tres índices. Así pues cada dimensión i analizada, salud (s), educación (e) y trabajo (t) tiene el mismo peso, y mediante esta formulación las compensaciones entre una y otra dimensión se efectúan siguiendo un principio de conservación² $I_j = \sqrt[3]{I_{sj} \cdot I_{ej} \cdot I_{tj}}$ 3. Ordenar los territorios de mayor a menor en función del resultado obtenido por la media de las tres variables $ISDS_j = 1 - I_j$
<p>UNIDAD DE CÁLCULO</p>	<p>Adimensional. Con la formulación empleada tanto el ISDS como los índices para cada variable (I_j e I_{ij}) están acotados entre 0 y 1</p>

Consideraciones técnicas

El ISDS se desarrolló en los años 90 para medir la desigualdad en la ciudad de Barcelona¹, aunque posteriormente ha sido empleado en otras ciudades españolas. Su poder explicativo a raíz de las situaciones analizadas es muy relevante, y se relaciona con otros índices como el de capacidad económica familiar, más relacionado con variables de renta.

Las variables que incorpora el ISDS para cada dimensión analizada (salud, trabajo y educación) se han elegido en función de su significación estadística, relevancia explicativa y sociológica, después de elegir entre 13 variables asociadas a la vulnerabilidad social y evitando utilizar variables que produzcan redundancias estadísticas mediante un análisis factorial de las 13 variables. Una vez elegidas, la metodología de cálculo es similar a la utilizada por el PNUD en la elaboración del índice de desarrollo humano (IDH), ampliamente utilizado en literatura sobre desarrollo y desigualdad. La formulación se ha actualizado según los planteamientos más recientes que incorporan las correcciones que ha ido recibiendo el IDH².

Es importante que los territorios por los que se calcula el índice tengan relevancia estadística y demográfica: si las unidades son muy pequeñas o su tamaño muy desigual, el poder explicativo del índice es menor. Barrios, secciones censales o zonas estadísticas son opciones adecuadas. Si se quiere emplear el índice para una serie temporal es muy importante que las unidades territoriales no varíen con el tiempo.

El índice no incluye información relativa a variables demográficas, por lo que otros indicadores referentes a migraciones o estructura de edades ayudan a contextualizar los resultados y entender su magnitud, así como a la concreción de las políticas de intervención sobre el territorio, que requerirán de estudios específicos según la problemática a tratar.

La información relativa a la esperanza de vida, por su poder explicativo y de síntesis, es uno de los indicadores más importantes en términos de salud, bienestar y desigualdad. Sin embargo es una información que no suele estar disponible a nivel inframunicipal salvo para las ciudades más grandes con un servicio de estadística propio, y aunque puede calcularse con el método de las tablas de vida a partir de información demográfica básica que sí suele estar disponible a ese nivel, su obtención es laboriosa.

En ausencia de esta información o de disponibilidad para su cálculo existen otros índices sintéticos de vulnerabilidad, para lo cual resulta una herramienta muy útil el *Atlas de la Vulnerabilidad Urbana en España* que ofrece, para cada una de las 34.251 secciones censales de los 8.108 municipios españoles, una batería de Índices Sintéticos de Vulnerabilidad, calculados y mapificados. Estos índices se agrupan en dos familias:

- Índices de Desigualdad Urbana
Ofrece dos grandes Índices Sintéticos de Desigualdad, calculados a partir de los 3 Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana (IBVU): el IDS (Índice de Desigualdad Socioeconómica) y el IDU (Índice de Desigualdad Urbana). Cada uno de estos índices puede referenciarse respecto al municipio, la Comunidad Autónoma o respecto al conjunto de España. Los IDS se elaboran a partir del porcentaje de población en paro y de la población sin estudios, mientras que los IDU añaden a estas dos variables la población residente en viviendas sin servicio o aseo.
- Índices Sintéticos de Vulnerabilidad Urbana (Clasificación Multicriterio)
Permite representar mapas de clasificación multicriterio de la vulnerabilidad urbana, en los cuales cada sección censal es clasificada a nivel nacional, o en su contexto regional (Comunidad Autónoma). Para cada uno de estos dos universos se ofrecen 5 Índices sintéticos, calculados a partir de los 20 indicadores de vulnerabilidad urbana, todos juntos (global) o seleccionados según diferentes criterios: Clasificación Multicriterio Global, Clasificación según Criterios Sociodemográficos, Clasificación según Criterios Socioeconómicos, Clasificación según Criterios Residenciales y Clasificación según Criterios Subjetivos.

¹Gómez, P. (1994): Desigualtats socials a la ciutat de Barcelona. Barcelona Societat n°2

²Vázquez, M. (2011): ¿Multiplicar la información o conservarla? A propósito del Índice de Desarrollo Humano. Grupo de Investigación en arquitectura, urbanismo y sostenibilidad, ETS Arquitectura UPM.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	<30% de los territorios se desvía >30% del valor del conjunto de la ciudad			
DESEABLE	<10% de los territorios se desvía >30% del valor del conjunto de la ciudad			

Justificación de la medida

Se considera que existe una desigualdad manifiesta cuando más del 30% de los territorios de análisis en los que se divide la ciudad se desvían más de un 30% del valor del índice para el conjunto de la ciudad. El objetivo deseable tiende a la igualdad entre territorios, lo que se considera cuando menos del 10% de los mismos están lejos (>30%) del conjunto.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático con el resultado del índice para cada unidad territorial considerada.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS.07	Equipamientos
CHS.07.46	Dotación de equipamientos

Objetivo

Conseguir que toda la población, independientemente de sus características socio-demográficas, tenga a su disposición una dotación óptima de equipamientos, mediante un diagnóstico cuantitativo de la adecuación de la oferta dotacional a las necesidades de la población. En un análisis de cohesión social desde el punto de vista urbanístico es de especial importancia la oferta de equipamientos que utiliza la población, ya que éstos son, desde un punto de vista genérico, satisfactores de necesidades.

Definición del indicador

Déficit de equipamientos del ámbito de análisis en términos de m²/habitante

Descripción

Se entiende por equipamiento el conjunto de dotaciones que la comunidad estima imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social, coincidiendo con aquellas que requieren de un carácter público. Por ello, hay que distinguir su titularidad o uso, de manera que se analicen los equipamientos a los que toda la población tiene acceso, independientemente de su condición o su nivel de renta. Se consideran los equipamientos en el ámbito de la educación, sanidad, cultura, asistencia social y deporte.

En una ciudad hay que entender la dotación de equipamientos como garantía de la calidad urbana y como componente básico para la cohesión social. La dotación óptima es una recomendación hacia la cual debe tender la dotación de la ciudad para satisfacer las necesidades de todos sus habitantes y el cálculo proporciona información útil sobre cuáles son los equipamientos más deficitarios y cuáles los más abundantes.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Complejidad urbana

Una dotación suficientemente variada de equipamientos que pueda cubrir las diferentes necesidades de los habitantes de la ciudad es un elemento indispensable en la complejidad urbana

Mezcla social

Los equipamientos actúan como nodos de complejidad social, al dar respuesta a necesidades de grupos de población muy variados. Si las demandas de servicio de los diferentes grupos sociales se gestionan de forma adecuada, el equipamiento será un lugar de encuentro.

Dotación de equipamientos

Una ciudad con una excelente dotación de equipamientos confiere una buena calidad de vida a su población

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	☒	☒	☒

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$\frac{m^2s \text{ dotación actual}}{m^2s \text{ dotación óptima}} * 100$ <ul style="list-style-type: none"> - Para el cálculo de la dotación actual es necesario sumar el suelo destinado a equipamientos en uso, públicos o concertados dentro del ámbito de análisis. - Para el cálculo de la dotación óptima es necesario utilizar un estándar de dotación para cada tipo de equipamiento y multiplicar la cifra por la población existente en el ámbito de análisis
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Para calcular la dotación óptima de equipamientos públicos se utilizan unos estándares determinados a partir de la cantidad de espacio que necesita cada usuario según normativa y recomendaciones diversas (la metodología utilizada está basada en Hernández Aja, A, 1997), aunque es posible encontrar guías específicas para un tipo concreto de equipamiento o que en algunos planes de ordenación urbana se recojan criterios similares. En todo caso no deben ser inferiores a los que se recogen en estas recomendaciones. Las cifras se matizan en función de dos criterios: el tipo de tejido de la zona (central, medio y residencial), y su caracterización demográfica (población joven, equilibrada o envejecida). La determinación de la cantidad de equipamientos necesaria se hace de forma proporcional a la cantidad de población residente en cada tejido. El resultado es un estándar en m² /hab para cada tipo de equipamiento.

Al aplicar los estándares anteriores a las cifras de población del tejido analizado se obtiene, en términos de suelo de equipamientos, un óptimo de dotación en función de los parámetros anteriores. Éste debe considerarse como una recomendación hacia la cual ha de tender la dotación de la ciudad.

A modo de ejemplo, se especifican los estándares de dotación de equipamientos para un tejido medio con una población sostenible:

Tipo de equipamiento	m ² suelo/habitante			
	Vecindario	Barrio	Barrio - Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,06	0,463	0,466
Cultural	0,06	0,118	0,505	0,755
Deportivo	0,35	0,43	1,341	2,701
Educativo	1,39	2,19	2,8	3,65
Sanitario	0	0,05	0,185	0,385
Total equipamientos	1,8	2,848	5,294	7,957

En el anexo 3 se pueden encontrar la totalidad de las tablas para todas las combinaciones de población y tejidos, junto con la caracterización demográfica, de los tejidos y los ámbitos urbanos.

Este tipo de análisis corresponden únicamente a parámetros urbanísticos, muy útiles para planeamiento. Para entrar más en detalle y diseñar políticas sanitarias, de bienestar social, etc. es necesario evaluar las plazas de cada equipamiento y sus recursos disponibles y hacer estudios sectoriales de las necesidades de la población en términos educativos, sanitarios, etc.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>75%	>75%		
DESEABLE	100%	100%		

Justificación de la medida

La configuración histórica del urbanismo de la ciudad, a menudo poco atento a las dotaciones públicas necesarias, hace que se establezca un mínimo de tolerancia fijado en un 75% de la dotación. El objetivo deseable es que las necesidades de los ciudadanos estén cubiertas al 100% con equipamientos a los que todos puedan acceder.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Listado o mapa de equipamientos agrupados por categorías, donde se recoja la superficie que ocupa cada uno.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS.07	Equipamientos
CHS.07.47	Proximidad a equipamientos

Objetivo

Conseguir que la población disponga, en un radio de proximidad determinado, del mayor número de equipamientos diferentes, de manera que pueda cubrir a pie diferentes necesidades culturales, educativas y sanitarias, sin necesidad de recurrir a otros medios de transporte.

Definición del indicador

Porcentaje de población con proximidad simultánea a los distintos tipos de equipamiento respecto a la población total

Descripción

Una vez se ha analizado si la dotación de suelo de equipamientos es suficiente para satisfacer las necesidades básicas de todos los grupos sociales, es necesario analizar su distribución espacial. La proximidad a los equipamientos es una condición básica para su accesibilidad, especialmente para las personas con movilidad reducida.

La proximidad simultánea mide cuánta población se encuentra cercana al mismo tiempo a diversos tipos de equipamiento. Informa además, del grado de compactación urbana y de la mezcla de usos en la ciudad.

Se entiende por equipamiento básico o de proximidad aquel que cubre las necesidades más cotidianas de la población, y que constituye el primer nivel de prestación de servicios, con un ámbito de influencia que se limita al barrio donde se emplazan. Son equipamientos de escaso poder de atracción para la población de fuera del barrio, pero que realizan tareas insustituibles para los equipamientos de ciudad, que tienen otro ámbito de influencia y cubren otro tipo de necesidades.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

El diseño de una ciudad con criterios de proximidad es una característica fundamental de la calidad urbana

Transporte alternativo

La disposición de los equipamientos en un radio de proximidad adecuado es la primera condición para que la población pueda acceder a ellos a pie. Una distribución equitativa de las dotaciones en el territorio reduce la movilidad motorizada e incentiva la distribución de los servicios públicos.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[\text{población con cobertura simultánea a los 5 tipos de equipamientos} / \text{población total}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Un análisis de proximidad sólo contempla a los equipamientos más cotidianos y excluye a los equipamientos de ciudad, ya que aunque sean equipamientos imprescindibles para las ciudades medias, la proximidad a todos sus habitantes no es una condición necesaria (hospital, universidad, pabellón de grandes espectáculos deportivos, etc.). En una situación ideal estarían repartidos de forma equitativa en todos los barrios y darían servicio a una población variable, en general de ámbito de ciudad.

El cálculo se elabora a partir del recuento de la población que se encuentra dentro del radio de proximidad especificado. En el caso de que se realice el cálculo para una única unidad territorial deben incluirse los equipamientos que la tienen en su radio de influencia. De este modo la proximidad a los equipamientos se evaluará a partir de las necesidades de la población de la zona pero teniendo en cuenta la ubicación de otros equipamientos en su área de proximidad y que darán cobertura a población de dentro o fuera del ámbito.

Se valora el porcentaje de población con cobertura simultánea a las 5 tipologías de equipamientos. El cálculo también se puede realizar a partir de la cobertura simultánea a las 16 sub-tipologías de equipamiento.

Los equipamientos considerados y su radio óptimo de proximidad se pueden encontrar en las tablas siguientes:

Cultural	Distancia (m)
Centros cívicos y asociativos	< 300
Bibliotecas de barrio/distrito	< 300
Centro cultural monofuncional	< 300

Deportivo	Distancia (m)
Pistas polideportivas al aire libre	< 300
Pequeños complejos cubiertos /descubiertos	< 300
Polideportivos	< 600
Campos deportivos extensivos	< 600

Educativo	Distancia (m)
Infantil (1 ° y 2 ° ciclo)	< 300
Primaria	< 300
Secundaria obligatoria	< 600
Bachillerato + FP	< 600

Salud	Distancia (m)
Centro de salud / Centro de urgencias	< 600
Centros de salud especializados sin ingreso	< 600

Bienestar social	Distancia (m)
Hogar gente mayor	< 300
Centro de día gente mayor	< 300
Residencia gente mayor	< 600

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	>75%	>75%		
DESEABLE	100%	100%		

Justificación de la medida

Para garantizar que el acceso a pie a cada equipamiento básico es una opción para cualquier ciudadano, los criterios de proximidad simultánea a cada tipo de equipamiento deben ser exigentes. Se considera que un mínimo del 75% de la población debe tener proximidad simultánea a los 5 tipos de equipamiento, es decir, que desde su vivienda tenga en un radio de proximidad adecuado al menos un equipamiento sanitario, uno deportivo, uno educativo, uno cultural y uno asistencial. El parámetro deseable es que el 100% de la población se encuentre en esas condiciones.

El análisis de proximidad simultánea a los 16 subtipos de equipamientos proporciona un nivel de detalle superior. Por ejemplo, una determinada vivienda puede tener una proximidad adecuada a un tipo de equipamiento educativo que no sea el que utilice (un instituto en lugar de una guardería) y esta situación sólo se conocerá si se examina por separado la proximidad a guarderías e institutos.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa temático con la representación del cálculo del indicador, donde puedan verse las viviendas con proximidad simultánea a todos los tipos de equipamiento

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS.07	Vivienda
CHS.07.48	Dotación de vivienda protegida

Objetivo

Conseguir que la composición del parque de viviendas no excluya a ningún ciudadano por razones de renta.

Definición del indicador

Porcentaje de vivienda protegida.

Descripción

Toda acción sobre el parque inmobiliario de una ciudad, ya sea transformación, sustitución, rehabilitación y, por supuesto también la inacción, tiene una consecuencia sobre la estructura social. La vivienda constituye el primer factor de segregación urbana, ya que sobre ella se aplican filtros sociales por renta en función de su precio. De hecho el acceso a la vivienda, la necesidad más básica que puede satisfacer una ciudad, constituye el punto estratégico para evitar la exclusión social.

Aunque hay muchas otras posibilidades de actuación sobre la vivienda (promoción del alquiler, cambios en la fiscalidad, control de la vivienda vacía, etc.), la existencia de un parque de vivienda protegida amplio, estable en el tiempo y bien distribuido en los diferentes barrios, es una de las mejores garantías de cohesión social en una ciudad.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Mezcla social

La existencia de vivienda protegida en el contexto de las ciudades españolas, dominadas por la vivienda a precio de mercado, ya representa por sí sola una acción que favorece la mezcla social. Si el parque de vivienda protegida es además variado e incorpora la atención a los diferentes grupos a los que va dirigida, la mezcla social se incrementa.

Acceso a la vivienda

Es necesario entender las políticas de vivienda desde un punto de vista que incorpore el concepto de cohesión social; no únicamente como el derecho a la vivienda en sí, sino también como derecho a la ciudad, a su red de relaciones e intercambio, a la calidad de vida, y del medio ambiente. La existencia de abundante de vivienda protegida es una de las cuestiones que tiene mayor impacto sobre el acceso a la vivienda y por lo tanto al resto de oportunidades que proporciona la ciudad.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$[N^{\circ} \text{ Viviendas protegidas} / N^{\circ} \text{ total de viviendas}] \times 100$
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

Es necesario además conocer los diferentes tipos de vivienda protegida que haya en la ciudad (concertada, de régimen general, de régimen especial o para colectivos específicos), y promover acciones que introduzcan el tipo más adecuado según las condiciones del contexto.

Además es necesario priorizar el alquiler como régimen de tenencia preferente, ya que al ser la opción más asequible, sus efectos sobre el acceso a la vivienda son mayores. Además proporcionan un mayor control a la administración sobre el parque de viviendas, ya que por su mayor dinamismo es más sencillo y directo incidir sobre un parque de alquiler que uno de venta. De hecho, en otros países europeos no existe el concepto español de vivienda protegida, y lo que en ellos se conoce como "vivienda social" se refiere únicamente a vivienda de alquiler con precio regulado por la administración.

El tamaño de las viviendas también debe ser objeto de atención, ya que la vivienda protegida debe hacer frente a las necesidades de unidades familiares muy diferentes, por lo que es recomendable que ésta sea diversa en tamaños.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	15%	15%		
DESEABLE	30%	30%		

Justificación de la medida

La ley catalana de Derecho a la Vivienda 18/2007 estableció un objetivo de vivienda social, contando todos los tipos posibles, del 15% respecto al total de viviendas del municipio. Otros países europeos tienen, sólo en el mercado de alquiler social, porcentajes mucho mayores, por lo que la tendencia debería ir en la misma dirección. Valga como ejemplo el porcentaje aproximado de alquiler social sobre el total del parque de vivienda en los siguientes países; Irlanda y Alemania 10%, Finlandia y Dinamarca 15%, Francia y Reino Unido 20% y Holanda 35%. En países como Francia existe la obligatoriedad por ley de que todos los municipios a partir de un determinado tamaño cuenten con un 20% de alquiler social (loi de solidarité et renouvellement urbain, año 2000).

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Registro de las viviendas con protección vigente en el municipio, es decir aquellas que no puedan entrar en el mercado inmobiliario con un precio que no esté fijado por la administración, y en el que consten los diferentes tipos de la misma.

CHS	COHESIÓN SOCIAL
CHS.07	Vivienda
CHS.07.49	Distribución espacial de la vivienda protegida

Objetivo

Fomentar el equilibrio en el parque inmobiliario para obtener una adecuada mixticidad entre la vivienda de diferente precio y con ello de los diferentes grupos sociales que las ocupan.

Definición del indicador

Índice de segregación de la vivienda protegida

Descripción

La correcta distribución de la vivienda asequible, concretada en la vivienda protegida, es el necesario complemento a una dotación abundante de la misma. En primer lugar es necesario que toda la población, independientemente de su nivel de renta, pueda acceder a una vivienda en la ciudad. El siguiente paso es que este acceso se efectúe en condiciones de mixticidad, lo que mitigará la segregación social y facilitará el contacto enriquecedor entre los diferentes grupos sociales.

Sin embargo la inercia de la inversión regida únicamente por mecanismos de mercado tiende a segregar los tipos de vivienda en función de sus características, por lo que para favorecer la cohesión social es necesario que la administración actúe en dirección contraria a esta dinámica. Aún así es necesario tener en cuenta que cada zona tiene sus particularidades y que el objetivo no es crear una ciudad totalmente homogénea, sino una ciudad equilibrada, en la que la correcta distribución de la vivienda asequible disminuya la segregación espacial y evite modelos socialmente problemáticos como los barrios-gueto.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Proximidad

La adecuada distribución de la vivienda protegida garantiza la proximidad a los diferentes puntos de interés del municipio, ya sean dotaciones de barrio o dotaciones más singulares que sólo se encuentran en algunos puntos de la ciudad. La existencia de vivienda protegida en cualquier lugar de la misma facilita la proximidad de todos los ciudadanos, independientemente de su renta, a todos los puntos de la ciudad.

Mezcla social

La mezcla en un mismo territorio de viviendas con diferentes precios es una de las medidas más efectivas para obtener una adecuada mixticidad social. El análisis de diversas realidades urbanas permite afirmar que la segregación social que se produce en determinados lugares de las ciudades va a menudo de la mano de la separación de usos y funciones urbanas. En estos espacios segregados se reúnen grupos socialmente uniformes de modo que la relación con otros grupos se ve dificultada. La separación de grupos por razones de renta, edad, culturales u otros genera desconocimiento mutuo, lo que propicia sentimientos de inseguridad y marginación basada en el temor al otro.

Favorecer un contexto urbano en el que convivan grupos de personas con rentas diferentes y en el que todos tengan acceso a la vivienda supone actuar de forma preventiva ante este tipo de problemas. Sin embargo es necesario tener en cuenta que la diversidad y de la mixticidad no son condiciones suficientes para conseguir la cohesión. Hay que añadir la importancia del escenario socioeconómico, de la política fiscal y laboral, del enfoque y desarrollo de las políticas sociales y culturales, y también de la solución formal adoptada en el espacio público o del nivel de complejidad de funciones del tejido urbano.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO O SIMILAR	UNIDAD MÍNIMA ¹
ESCALA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

¹ Unidad territorial mínima (±16ha).

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	$IS = \left(\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left \frac{x_i}{X} - \frac{t_i - x_i}{T - X} \right \right) * 100$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n = Número de unidades territoriales sobre las que se calcula el índice (secciones censales, barrios u otras) - T = Viviendas totales del municipio - t_i = Viviendas en la unidad territorial i - X = Viviendas protegidas del municipio - x_i = Viviendas protegidas en la unidad territorial i
UNIDAD DE CÁLCULO	%

Consideraciones técnicas

El índice está acotado entre 0% y 100%, valores que corresponden respectivamente a una distribución exactamente igualitaria y a una distribución de máxima segregación. La cifra se traduce en el porcentaje de viviendas que deberían cambiar de ubicación para obtener una distribución uniforme.

El índice puede calcularse en conjunto para toda la vivienda protegida o de forma separada para cada tipo de vivienda social; concertada, protegida de régimen general o especial, de realojo, para colectivos específicos, etc. Esto ayudaría a obtener una visión más precisa del reparto de las viviendas destinadas a cada colectivo, por ejemplo, si las viviendas protegidas de régimen especial (las que están destinadas a las rentas más bajas) se concentran en algún lugar del municipio o si por el contrario su distribución es más homogénea.

El cálculo se efectúa a nivel de ciudad, una vez que se dispone de la información por cada unidad en la que se divide la misma. Barrios o secciones censales son una opción recomendable. Se desaconseja utilizar unidades más pequeñas, o unidades de tamaño muy dispar entre sí, ya que su relevancia estadística es menor. En ocasiones es difícil obtener el dato desagregado a nivel inframunicipal, pero es muy recomendable que el municipio produzca y gestione esta información, ya que sus aplicaciones son múltiples, tanto a nivel analítico como de gestión de la ciudad.

Además de mezclar vivienda libre y protegida, la mezcla de diferentes tipos de vivienda puede hacerse también a partir de otras características como son su régimen de tenencia o su tamaño.

Un equilibrio entre el parque de viviendas de alquiler y de compra es necesario para proporcionar la mezcla entre dinamismo y estabilidad que requiere cada tejido urbano. Para ello debe existir una proporción elevada de alquiler para dar cabida a necesidades de vivienda transitorias y también a las estables, y de este modo evitar que la compra sea la opción de vivienda preferente en un porcentaje tan elevado de casos. La propiedad como régimen de tenencia mayoritario en toda Europa es una tendencia de los últimos tiempos, sin embargo en España las políticas de vivienda que fomentan la compra empiezan a implementarse en los años 50, y actualmente la compra es la opción inmensamente mayoritaria (83% de las viviendas).

El tamaño de la vivienda suele ser la variable con una distribución más desigual, y no es deseable que en un mismo territorio predomine de forma muy marcada un tamaño de vivienda, pues acotará el tipo de población que lo ocupe. Es necesario que exista una buena proporción de viviendas pequeñas para los hogares formados por una o dos personas, una realidad creciente en nuestras sociedades, una mayor proporción de viviendas de tamaño medio para familias y también que existan viviendas de mayor tamaño, para hogares que requieran o puedan acceder a un mayor espacio.

Este índice de segregación puede aplicarse también para medir el reparto de las viviendas de alquiler o de las viviendas de un determinado tamaño y constituye una herramienta útil para saber qué tipo de vivienda necesita cada tejido y que por lo tanto será prioritario introducir en futuras actuaciones.

Parámetro de evaluación

	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA		
OBJETIVO	CIUDAD	T. CENTRAL	T. MEDIO	T. RESIDENCIAL
MÍNIMO	<30%	<30%		
DESEABLE	<10%	<10%		

Justificación de la medida

Se considera que existe segregación cuando más del 30% de la vivienda protegida debería tener otra ubicación para que exista un reparto totalmente igualitario de la misma. El objetivo deseable tiende a esa equidad en el reparto, lo que se considera cuando menos del 10% de las viviendas tienen una ubicación incorrecta.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Mapa de viviendas donde conste la ubicación de los diferentes tipos de vivienda protegida, lo que proporciona la información para poder calcular el índice de segregación

GOB	GESTIÓN Y GOBERNANZA
GOB.08	Participación
GOB.08.50	Participación ciudadana en los procesos urbanos

Objetivo

Garantizar la influencia de los ciudadanos en las políticas urbanas.

Definición del indicador

Existencia de canales de participación definidos a través de los cuales sea posible incidir en los procesos urbanos.

Descripción

Una definición amplia de participación ciudadana implica la incorporación de la ciudadanía en categoría de actor necesario en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo de las políticas públicas en cualquiera de sus fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. Los ámbitos a incidir se refieren a las políticas urbanas en todas sus dimensiones: transporte, espacio público, residuos, equipamientos, vivienda, etc.

La consideración de canal adecuado no radica tanto en sus características, que pueden y deben ser muy variadas si pretenden incorporar al máximo de ciudadanos, sino en su resultado: el peso de la participación en la forma definitiva de la ciudad.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Gestión y gobernanza

El urbanismo ecológico requiere la colaboración estrecha entre administraciones, técnicos y ciudadanos para implementar políticas de sostenibilidad. La incidencia de los ciudadanos en la implementación de una determinada política de sostenibilidad es una condición indispensable para que puedan hacerla suya, identificarse e implicarse con las acciones que conlleva, y se multiplique así su potencial transformador.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO	UNIDAD MÍNIMA
TEJIDOS EXISTENTES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	(1) Existencia de un canal de participación definido. (2) Identificación de los aspectos concretos de las políticas urbanas en los que puede comprobarse la influencia ciudadana.
UNIDAD DE CÁLCULO	(1) Sí/No (2) Recuento

Consideraciones técnicas

Las políticas urbanas fueron las primeras en incorporar la participación ciudadana en el ámbito local, sin embargo su impacto en los procesos urbanísticos ha sido desigual y muchas veces controvertido.

En la definición de un proceso de participación no sólo es necesario evaluar los elementos formales o procedimentales del canal de participación sino también su intencionalidad (el por qué y el para qué de la participación), lo que constituye un aspecto clave en la influencia de la participación en las políticas urbanas.

Es necesario tener en cuenta que para que la participación tenga una incidencia comprobable, no es necesario incluso que exista previamente un canal, sino que este se puede crear a partir de la irrupción de la participación de forma no prevista en el proyecto. Existen numerosos procesos de reforma urbana en los cuales no estaba prevista la participación y pese a ello el peso ciudadano en la forma final del proyecto fue determinante.

Sin embargo la situación deseable es que la administración disponga de canales adecuados para que la participación ciudadana esté presente desde un inicio (fase de diagnóstico) y no ligada a un proyecto concreto, sino a cualquier actuación que se produzca en el contexto de la ciudad. Los mecanismos de participación deben formar parte de las políticas urbanísticas y no establecerse *ad hoc*.

Es importante que la administración actúe como agente facilitador y permita la interacción ordenada entre los diferentes actores durante el proceso de participación: entidades, expertos, administración o ciudadanos individuales. Para ello es necesario definir la intención de la participación y proporcionar un espacio a cada uno, pero permitiendo su relación durante el proceso, en lugar de segregarlos en diferentes canales.

- La transparencia administrativa y la formación de los ciudadanos son condiciones previas para que la participación pueda efectuarse con total garantía. Es necesario que las administraciones proporcionen información suficiente de las políticas a implementar, incluyendo datos o informes técnicos y si es necesario poniendo a disposición de los ciudadanos a expertos técnicos independientes que puedan actuar de puente con la administración, y no sólo a técnicos de participación. El objetivo es que los ciudadanos entiendan todas las implicaciones del proyecto para que puedan así interactuar en él mediante propuestas bien fundamentadas.
- Generar una cultura participativa en el urbanismo no es una cuestión sencilla y requiere además de voluntad política, de pedagogía por parte de las administraciones, que además de manifestarse durante el proceso del proyecto puede fomentarse con acciones permanentes como la edición de documentos divulgativos o la organización de talleres ciudadanos.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA
Sí, según requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida		

Justificación de la medida

La participación ciudadana es un criterio que desde el activismo urbano se ha ido incorporando a la literatura científica (por ejemplo en los campos de la psicología social, la sociología, la antropología o la politología) y también a la documentación oficial y a la legislación, de modo que hoy por hoy constituye una pieza importante en el proceso urbanizador que aún con ciertos altibajos, va ganando peso y espacio.

Libro Blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico Español, 2010, Ministerio de vivienda. Diversos apartados tratan sobre cómo incorporar la participación en el planeamiento.

Algunas referencias académicas:

- Bonet, J (2011): Cuando cómo participar importa, Análisis de los impactos de la participación ciudadana en las políticas de regeneración del centro histórico de Barcelona. URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales. Volumen 1, número 1, páginas 4-26 - Papers-.
- Parés, M (coord.) (2009): Participación y calidad democrática. Evaluando las nuevas formas de democracia participativa. Editorial Ariel y Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació de la Generalitat de Catalunya.

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Plan de participación que contemple la intervención de la ciudadanía desde las fases preliminares de un proyecto y defina el alcance y la intencionalidad de la participación. En la fase de evaluación de la política urbana objeto de participación deben poder identificarse claramente los aspectos concretos en los que han influido los ciudadanos.

GOB **GOBERNANZA Y GESTIÓN**

GOB.08 Gestión

GOB.08.51 Instrumentos de gestión transversal de los procesos urbanos a través de la administración local

Objetivo

Garantizar una gestión transparente y participada de la ciudad, que integre la colaboración de todos los actores implicados: administración, ciudadanos y agentes económicos.

Definición del indicador

Existencia de un organismo de gestión municipal que reúna las condiciones para ocuparse de la implementación cotidiana de las políticas urbanas, de forma transparente y participada.

Descripción

Promover agencias gestoras como instrumento específico para la implementación de las políticas urbanas, desde su concepción hasta su gestión, supone generar un marco en el que deberán tener voz todos los actores implicados. En él, las empresas prestadoras de servicios pasan por la administración municipal, acomodando su actividad a los objetivos marcados por las políticas urbanas y permite a la vez incorporar la participación ciudadana de manera continua en el tiempo, y no sólo en momentos puntuales o que impliquen cambios sustanciales.

Este tipo de organización transversal permitiría integrar intereses comunes y gestionar los desacuerdos derivados de la gestión cotidiana de las políticas urbanas, de manera abierta a los ciudadanos. Además sería un elemento de sostenibilidad económica de la administración local, lo que le permitiría contar con una situación financiera sólida y generar estabilidad a largo plazo. Ello supone una garantía para una prestación eficiente de los servicios urbanos que demandan los ciudadanos y que constituyen los elementos que definen la calidad de vida en la ciudad habitable y sostenible.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Gestión y gobernanza

El urbanismo ecológico requiere la colaboración estrecha entre administraciones, técnicos y ciudadanos para implementar políticas de sostenibilidad. Una agencia gestora que incorpore a todos los actores, sobre la base del trabajo cotidiano que supone la implementación de las políticas urbanas de sostenibilidad, es un valioso instrumento para lograr este objetivo.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO	UNIDAD MÍNIMA
TEJIDOS EXISTENTES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Existencia de un organismo transversal de gestión municipal
UNIDAD DE CÁLCULO	Sí/No

Consideraciones técnicas

Este tipo de organismos puede desempeñar su gestión en campos muy variados de las políticas urbanas:

Gestión de la actividad urbanística

- Alquiler de oficinas
- Alquiler de viviendas
- Mantenimiento doméstico

Gestión de la movilidad

- Gestión de aparcamientos de vehículos
- Gestión del servicio municipal de préstamo de bicicletas

Gestión de los recursos

- Gestión de la energía: mantenimiento e infraestructuras, fomento de un usos eficiente de la energía, compra de energía renovable de fuentes externas a la ciudad, etc.
- Gestión de los residuos: velar por el cumplimiento de los objetivos en términos recogida separada, reducción de generación etc., gestión del programa de prevención como el autocompostaje o las campañas de comunicación, gestión de la aplicación del composta generado en coordinación con los gestores del verde urbano, etc.
- Gestión del agua: Mantenimiento de las instalaciones e infraestructuras ligadas al ciclo del agua, campañas de comunicación para un uso sostenible del recurso, etc.
- Fomento del consumo sostenible: Gestión del acceso a productos de consumo de procedencia local y elaboración sostenible, coordinación de actividades de difusión que promueven el consumo ecológico, etc.
- Gestión de los servicios e infraestructuras: Gestión de las galerías de servicios tradicionales y de las redes de comunicación de los nuevos instrumentos tecnológicos de ciudad inteligente (por ejemplo de regulación del alumbrado público)

Gestión del espacio público y los equipamientos

- Gestión y mantenimiento de los parques y jardines, regulación de las actividades a desarrollar en los mismos
- Gestión y mantenimiento y limpieza de calles
- Gestión de los equipamientos

Gestión de la producción de alimentos de agricultura ecológica

- Gestión de los mercados municipales y coordinación con los productores de la zona para la distribución de alimentos procedentes de agricultura y ganadería biológica
- Gestión de los huertos urbanos comunitarios

La elección de los campos de acción del organismo puede variar en función de las características de cada ciudad y también en función de las posibilidades de crear un ente en el que se pueda dar una gestión con las condiciones ya explicitadas de participación y diálogo entre los actores implicados. El objetivo sería extender al máximo una gestión de este tipo.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA
Sí, según requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida		

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Plan de viabilidad del ente gestor con las características especificadas, en función del contexto urbano de referencia
--

GOB	GOBERNANZA Y GESTIÓN
GOB.08	Gestión
GOB.08.52	Instrumentos de gestión territorial y temporal de los procesos urbanos

Objetivo

Garantizar una gestión transparente de la ciudad, que integre la colaboración de todas las administraciones implicadas, en las políticas a corto y a largo plazo.

Definición del indicador

Existencia de organismos de coordinación inter e intra administrativa, que tengan en cuenta las diferentes escalas temporales de las políticas urbanas de sostenibilidad.

Descripción

Promover organismos o plataformas de coordinación entre administraciones de distinto nivel (nacional, autonómica, local) que incorporen un enfoque territorial integrado. Previamente las administraciones deberán contar con mecanismos de integración de los diferentes departamentos de una misma administración que influyen sobre las políticas urbanas, para que su integración territorial pueda hacerse teniendo en cuenta todos los aspectos implicados.

La existencia de estos organismos permite afrontar con solvencia la planificación temporal de las políticas urbanas, ya que todos los niveles de la administración estarían presentes, lo que permitiría diseñar con coherencia las estrategias a largo plazo y las actuaciones más inmediatas.

Repercusiones significativas sobre los objetivos del urbanismo ecológico

Gestión y gobernanza

El urbanismo ecológico requiere la colaboración estrecha entre administraciones, técnicos y ciudadanos para implementar políticas de sostenibilidad. Un organismo que ejerza como marco de diálogo de todas las administraciones implicadas es un valioso instrumento para lograr este objetivo.

Ámbito de aplicación

	CIUDAD	BARRIO	UNIDAD MÍNIMA
TEJIDOS EXISTENTES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Parámetro de cálculo

FÓRMULA DE CÁLCULO	Existencia de organismos de integración territorial y temporal
UNIDAD DE CÁLCULO	Sí/No

Consideraciones técnicas

La dificultad de implementar mecanismos de integración entre las diferentes administraciones y entre diferentes departamentos de las mismas, no debe ser un obstáculo para avanzar en la coordinación de los mismos, ya que son herramientas indispensables para la correcta implementación de las políticas urbanas, como recogen diferentes documentos europeos como son la Carta de Leipzig y la Declaración de Toledo.

Parámetro de evaluación

OBJETIVO	CIUDAD	BARRIO O UNIDAD TERRITORIAL MÍNIMA
Sí, según requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida		

Requisitos para acreditar el cumplimiento de la medida

Diseño del organismo o plataforma detallando los niveles de administración implicados, sus representantes, el plan de trabajo y la periodicidad de los encuentros, en función del contexto urbano de referencia.

Quinta parte

Propuesta de procedimiento de certificación

1. Propuesta de procedimiento de certificación

Una vez analizadas las certificaciones más relevantes para el proyecto que nos ocupa y la propuesta de indicadores y condicionantes en el planeamiento de desarrollo y en tejidos existentes, se aborda, a continuación, el estudio del procedimiento de certificación y se ofrecen las claves necesarias que definen este proceso.

1.1 Descripción general

Con carácter previo a la descripción del propio procedimiento de certificación es necesario mencionar algunos aspectos relevantes que incidirán en la determinación del mismo como son las características de la entidad certificadora, o el carácter que ha de tener la certificación.

Características de la entidad certificadora

Destino de la empresa

Según el destino que la empresa decida otorgar a los beneficios económicos que se obtengan se pueden categorizar entre **sociedades de capital** caracterizadas por tener ánimo de lucro y por tanto, cuyos excedentes pasan a poder de los socios/accionistas, y las empresas **no mercantiles**, sin ánimo lucro y en las que los excedentes se vuelcan a la propia empresa para su desarrollo.

1. En cuanto a las **sociedades de capital** propiamente dichas, se distingue la siguiente tipología:
 - **Sociedad anónima.** Es el prototipo de sociedad capitalista. Tiene todo su capital representado en acciones y sus socios no responden personalmente de las deudas sociales.
 - **Sociedad de responsabilidad limitada.** También de carácter capitalista, tiene su capital dividido en participaciones, que no pueden incorporarse a títulos negociables ni denominarse acciones. Como en la sociedad anónima, los socios no responden personalmente de las deudas sociales.
 - **Sociedad comanditaria por acciones.** Su diferencia principal con la comanditaria simple consiste en que su capital se encuentra dividido en acciones, de las que son titulares los socios comanditarios. En este aspecto va asentándose el criterio de que el ejercicio de una actividad empresarial, independientemente de bajo que titularidad se efectúe, caracteriza como mercantil a la empresa, con la consecuencia fundamental de quedar sometida al derecho mercantil, si no en su funcionamiento interno, sí, al menos, en todo lo que afecta a sus relaciones empresariales con terceros.
2. En cuanto a las sociedades **no mercantiles** podemos diferenciar la siguiente clasificación:
 - **Asociación.** Consiste en la unión de dos o más personas con el ánimo de conseguir un fin o realizar una actividad no necesariamente lucrativa. Así, la principal nota que distingue a la sociedad frente a la asociación es la finalidad normalmente lucrativa de la primera.

- **Fundación.** Es una organización constituida sin ánimo de lucro, pero con un fondo patrimonial, afectado a la realización de fines de interés general. La fundación puede constituirse por una o varias personas físicas o jurídicas y desde su inscripción, tiene personalidad jurídica propia. Las principales diferencias con la sociedad son la falta de ánimo de lucro y su origen no necesariamente contractual.
- **Consortio.** Es una entidad pública de carácter asociativo y voluntario que pueden constituir los entes locales con otras administraciones (central, autonómica, locales o institucionales-universidades) o con entidades privadas sin ánimo de lucro, para el ejercicio de actividades o la prestación de servicios de interés común.

Se trata de una personificación instrumental fruto de la descentralización cooperativa, ya que esto comporta la constitución de una persona jurídica diferenciada de los entes matrices, con competencias por ellos transferidas y de régimen jurídico-público si tiene naturaleza local.

- **Cooperativa.** Aun cuando en la práctica algunas cooperativas funcionan de forma similar a las sociedades, se distinguen de éstas por tener un capital variable y por no perseguir una finalidad lucrativa, en sentido estricto, pues sí pueden perseguir, por ejemplo, un ahorro económico de los cooperativistas.

A parte de distinguirse por las distintas formas jurídicas, las sociedades capitalistas y las no mercantiles también se distinguen por su proceso presupuestario.

En una sociedad de capital con ánimo de lucro este proceso permite que los directivos modifiquen ciertos planes a iniciativas propias, bajo el presupuesto de que el plan revisado es probable que incremente los beneficios, puesto que la obtención de éstos es fundamental en este tipo de sociedades.

En contraste, en las organizaciones sin ánimo de lucro se deben adherir estrechamente a los planes expresados en el presupuesto, porque el presupuesto anual operativo deriva de los proyectos aprobados. En el curso del proceso presupuestario, se efectúa una cuidadosa estimación de los costes por proyecto, los gastos se planifican de forma que sean aproximadamente igual a los ingresos. Este equilibrio entre gastos e ingresos difiere del enfoque utilizado en las organizaciones que buscan el beneficio.

Propiedad del capital

En función de si el capital está en manos de particulares u organismos públicos o de ambos nos encontramos con empresas:

1. **Privadas**, cuando la propiedad de la empresa es de esta naturaleza y por lo tanto, la propiedad del capital está en manos privadas. Algunas tienen la peculiaridad de que sus propietarios son también trabajadores de la misma, quienes en algunos casos se convierten también en clientes o proveedores.
2. **Públicas**, cuando el capital pertenece al Estado, comunidades autónomas, diputaciones, ayuntamientos o algunos de los organismos dependientes de estas instituciones.

Podemos distinguir tres niveles distintos en la participación pública en la actividad empresarial.

- a. Nivel Estado. El Estado participa directamente en varios sectores empresariales.

- b. Nivel autonómico, corresponde a iniciativas acometidas por las Comunidades Autónomas. Existen determinados organismos a este nivel como institutos de desarrollo etc.
 - c. Nivel Corporaciones Locales (Ayuntamientos). Los ejemplos más claros los podemos encontrar en las empresas municipales de transporte, mercados centrales etc.
3. **Mixtas**, es el tipo de empresa en la que la propiedad del capital es compartida entre organismos públicos y los particulares.

De todo lo expuesto anteriormente se concluye que una entidad certificadora puede tener naturaleza tanto pública, privada o mixta, aunque se propone la constitución de una sociedad mixta por tener los beneficios de ambas y por caracterizarse por una mayor estabilidad al poseer capital tanto público como privado.

Será decisión de los miembros que integren esta nueva organización valorar si ésta debe perseguir o no fines lucrativos, aunque todos los casos de estudio planteados en el proyecto muestran que las entidades certificadoras no tienen ánimo de lucro.

Teniendo en cuenta que la empresa, para cumplir sus objetivos y desarrollar el conjunto de sus actividades, ha de disponer de capital humano y estructura y, teniendo en cuenta su ánimo lucrativo o no, la empresa tiene que evaluar cuántos proyectos debe certificar bien para obtener unos beneficios y tener cubiertos además los gastos de estructura (en el caso de entidades con ánimo de lucro), bien cubrir simplemente los gastos que representan estructura (en el caso de sociedades sin ánimo de lucro).

Es importante determinar que escogida la forma jurídica que se considere más conveniente, el objeto social en cualquier caso deberá quedar claramente especificado en los estatutos. No obstante este objeto social no tiene porqué ser únicamente el de entidad certificadora sino que puede realizar otras actividades diferentes a las que son objeto de acreditación.

Por otro lado, es de vital importancia que los integrantes de estas entidades compartan el objetivo de contribuir al desarrollo de la sostenibilidad y de obtención de un beneficio ambiental en el desarrollo de sus actividades. En el caso de empresas mixtas, el hecho de perseguir unas mismas finalidades y objetivos se configura como un requisito necesario para que el vínculo entre las sociedades sea más estrecho y goce de un mayor prestigio.

Un aspecto relevante e imprescindible es que la entidad debe disponer de experiencia en la realización de las actividades para las que solicita la acreditación. Y contar con al menos dos equipos técnicos de evaluación que permitan dar respuesta a las posibles alegaciones que se especifican más adelante.

1.2 Carácter de la certificación

Procede analizar una serie de condicionantes sin los cuales sería muy difícil que la certificación resultara eficaz como método para asegurar que toda actuación urbanística se sustenta en una serie de pautas y criterios ambientales o de sostenibilidad.

A tal efecto, la certificación debe ser:

- a. **Independiente y objetiva:** la certificación debe ser promovida y gestionada por organizaciones independientes, ajenas a los intereses económicos y comerciales de cualquiera de las partes implicadas.
- b. **Abierta y accesible:** no debe limitar la posibilidad de certificación por razones de costes o acceso a las tecnologías.
- c. **Selectiva:** en cuanto a los criterios base y a los requisitos se debe buscar un equilibrio entre la excesiva flexibilidad y el excesivo rigor de las etapas iniciales de implementación. Se pretende evitar la inaplicabilidad del sistema y la ineficacia de la certificación como promotor de cambios hacia los objetivos de sostenibilidad.
- d. **Científica:** los criterios y requerimientos deben ser seleccionados en base a conocimientos científicos de los impactos y costes implicados a lo largo de todo el ciclo de vida de los objetos de certificación.
- e. **Participativa y consensuada:** todos los interesados e implicados deben tener oportunidad de participación para la definición de los criterios y requerimientos de la certificación. Deben ser establecidos, además, a partir del equilibrio de intereses económicos, sociales y ambientales.
- f. **Transparente:** todos los elementos del proceso de certificación deben ser transparentes, ya sean los criterios base o los elementos de evaluación y comprobación.
- g. **Flexible:** deben establecerse revisiones periódicas para garantizar la actualización de los criterios y requerimientos en función de los diversos cambios producidos en la sociedad.
- h. **Verificable:** debe ser realizado el seguimiento periódico de los programas por un organismo competente e independiente para verificar y acreditar el mantenimiento de las condiciones de imparcialidad y calidad de los procedimientos técnicos y administrativos.
- i. **Calidad técnica y funcional:** los criterios y requerimientos para la certificación no deben, en ningún caso, comprometer la calidad técnica o funcional del objeto. Los atributos ecológicos no deben determinar la reducción de la calidad o excesivo incremento del coste del objeto certificado.

En virtud del carácter, se propone que la certificación emitida por esta entidad sea **voluntaria** y por lo tanto, puede o no tener su origen en un marco normativo aunque las empresas lo solicitarán con carácter opcional.

1.3 El sistema de evaluación

El procedimiento de evaluación propuesto se basa en un sistema de valoración por puntos. Este sistema permite certificar la calidad y sostenibilidad de proyectos de *planeamiento de desarrollo* (nuevas actuaciones urbanísticas) así como de actuaciones en *tejidos urbanos existentes*. El producto final es la emisión de un certificado, por parte de la entidad certificadora, y la concesión de una acreditación o certificación a la propuesta específica de ordenación o al gestor público del sistema urbano objeto de certificación.

5.3.1 Certificación de actuaciones de planeamiento de desarrollo

La metodología de certificación se basa en un sistema de evaluación a partir de 74 indicadores, de los cuales 30 corresponden a la evaluación de las características del emplazamiento o condiciones preexistentes en el contexto de la urbanización, y los 44 restantes, pertenecen a la evaluación de la propia propuesta de ordenación.

El procedimiento de valoración se desarrolla en tres pasos:

1. *Evaluación de los condicionantes preexistentes*. Este bloque incorpora criterios e indicadores que miden cómo las características del ámbito de actuación condicionan el planeamiento posterior, a través de la adopción de medidas que acomoden el ordenamiento al contexto, que valoricen determinadas localizaciones o criterios de ordenación frente a otros. En total suma 30 indicadores o condicionantes, agrupados en 5 ámbitos: (C1) Vulnerabilidad del emplazamiento, (C2) Encaje territorial de la actuación, (C3) Consumo eficiente del suelo, (C4) Demanda al planeamiento y (C5) Recursos locales. Estos indicadores se traducen en una puntuación total o máxima de 300 puntos.
 - **Resultado 1:** Calificación parcial de los condicionantes preexistentes.
2. *Evaluación de la propuesta de ordenación*. Este bloque hace referencia a las características que debe reunir la actuación urbanística para acreditarse como sostenible, bajo el prisma de ocho ámbitos estratégicos: (1) Ocupación del suelo, (2) Espacio público y habitabilidad, (3) Movilidad y servicios, (4), Complejidad urbana, (5) Espacios verdes y biodiversidad, (6) Metabolismo urbano, (7) Cohesión social y (8) Gestión y gobernanza. En total suma 44 indicadores o condicionantes que se traduce en una puntuación total o máxima de 440 puntos.
 - **Resultado 2:** Calificación parcial de la propuesta de ordenación.
3. *Evaluación o calificación final*. En esta última fase se obtiene la certificación final de la actuación urbanística. De ella, se obtiene la acreditación global según el porcentaje alcanzado. La calificación puede ser excelente, con más del 90% de los objetivos expuestos alcanzados, o insuficiente, cuando se obtiene un porcentaje inferior al 25% o cuando no se obtiene una calificación parcial de "C" en la fase de evaluación de los condicionantes preexistentes.
 - **Resultado 3:** Calificación final de la actuación urbanística

Asignación de puntos

La puntuación de cada indicador es la sumatoria de escalar el porcentaje del objetivo mínimo alcanzado sobre una base de 5 puntos y del objetivo deseable sobre una base, también, de 5 puntos. La puntuación máxima son 10 puntos por cada indicador o condicionante, independientemente del ámbito temático de estudio. Así, por ejemplo, si un indicador (*Densidad de viviendas*) cumple con el objetivo mínimo se obtienen 5 puntos (ha alcanzado el 100% del objetivo) y, si alcanza el 81,6% del objetivo deseable son 4,1 puntos más, 9,1 puntos en total (5+4,1).

Indicador	Objetivo mínimo y deseable	Resultado y porcentaje alcanzado	Puntos	
EJE E1. Compacidad y funcionalidad				
Ámbito A1. Ocupación del suelo. Puntuación máxima: 20 puntos				
1 Densidad de viviendas	>100 viviendas/ha >100 viviendas/ha	81,6 viviendas/ha	100% 81,6%	9,1
2 Compacidad absoluta	>5 metros en más del 50% de la superficie del ámbito >5 metros en más del 50% de la superficie del ámbito	>5 metros en el 65% de la superficie del ámbito	100% 81,3%	9,1

Puntuación ámbito : 18,2 puntos

Obtención de la calificación parcial

Cada ámbito de análisis (5 de contexto + 8 de ordenación) obtiene una calificación parcial según el porcentaje adquirido en relación a la máxima puntuación alcanzable. A su vez, cada fase de valoración, el contexto o la propuesta de ordenación, adquiere una calificación parcial. Esta última se obtiene a partir de la puntuación parcial de los ámbitos, ponderada en función del peso asignado a cada eje del modelo urbano sostenible de referencia¹ (5 ejes en total). A cada eje se le asigna un 20% del peso relativo total.

Finalmente, la sumatoria de los porcentajes arrojados por cada eje, equivale a la calificación parcial del contexto o de la propuesta de ordenación.

Calificación final. Obtención del certificado

Para acceder a la obtención del certificado es requisito indispensable que la calificación parcial de los condicionantes preexistentes (contexto) sea superior al 50% (letra "C"). A partir de este punto, se procede a calcular la calificación final. El peso atribuido al contexto es del 40% y a la propuesta de ordenación, del 60% restante. Esta asignación mana de la importancia del número de indicadores de cada fase sobre el total de indicadores (74 indicadores). Cuando la actuación urbanística logra un 90% de los puntos asignados según alcance de los objetivos mínimos y deseables, se concede una calificación de excelente; entre el 70 y el 89%, una calificación de notable y entre el 50 y el 69%, una calificación de suficiente. En aquellos supuestos donde el porcentaje sea inferior al 50%, no se obtendrá la acreditación de calidad y sostenibilidad de la actuación urbanística: entre el 25 y el 49% alcanzado, se adquiere una calificación de insuficiente y menos del 25%, de muy insuficiente.

¹ Los cuatro primeros ejes hacen referencia a los ejes del modelo urbano sostenible de referencia: la compacidad (A1, A2 y A3), la complejidad (A4 y A5), la eficiencia metabólica (A6) y la cohesión social (A7). El quinto eje es el de la gestión y gobernanza.

CERTIFICACIÓN DE ACTUACIONES DE PLANEAMIENTO DE DESARROLLO

Primer paso

EVALUACIÓN DE LOS CONDICIONANTES PREEXISTENTES (CONTEXTO)

C1. Vulnerabilidad del emplazamiento	Puntos máximos: 120 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
C2. Encaje territorial de la actuación	Puntos máximos: 60 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
C3. Consumo eficiente del suelo	Puntos máximos: 20 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
C4. Demanda al planeamiento	Puntos máximos: 40 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
C5. Recursos locales	Puntos máximos: 60 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A

Condicionantes preexistentes de la actuación urbanística

Peso: **100%**
% alcanzado: ...% (sobre el 100%)
... puntos sobre 300 puntos

Equivalencias. Calificación parcial:

Excelente (A): ≥ 90%
Notable (B): ≥ 70-89%
Suficiente (C): ≥ 50-69%
Insuficiente (D): ≥ 25-49%
Muy insuficiente (E): <25%

Calificación parcial:

...%

Sumatoria de los porcentajes parciales

A-E

Segundo paso

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE ORDENACIÓN

A1. Ocupación del suelo	Puntos máximos: 20 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
A2. Espacio público y habitabilidad	Puntos máximos: 90 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
A3. Movilidad y servicios	Puntos máximos: 70 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
A4. Complejidad urbana	Puntos máximos: 30 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
A5. Espacios verdes y biodiversidad	Puntos máximos: 50 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
A6. Metabolismo urbano	Puntos máximos: 120 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
A7. Cohesión social	Puntos máximos: 30 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A
A8. Gestión y gobernanza	Puntos máximos: 30 Puntos alcanzados: ... R alcanzado: ...%	A

Eje 1

Peso del eje: **20%**
% alcanzado: ...% (sobre el 20%)
... puntos sobre 180

Eje 2

Peso del eje: **20%**
% alcanzado: ...% (sobre el 20%)
... puntos sobre 80

Eje 3

Peso del eje: **20%**
% alcanzado: ...% (sobre el 20%)
... puntos sobre 120

Eje 4

Peso del eje: **20%**
% alcanzado: ...% (sobre el 20%)
... puntos sobre 30

Eje 5

Peso del eje: **20%**
% alcanzado: ...% (sobre el 20%)
... puntos sobre 30

Equivalencias. Calificación parcial:

Excelente (A): ≥ 90%
Notable (B): ≥ 70-89%
Suficiente (C): ≥ 50-69%
Insuficiente (D): ≥ 25-49%
Muy insuficiente (E): <25%

EJES DEL MODELO URBANO + GESTIÓN

Eje 1 + Eje 2 + Eje 3 + Eje 4 + Eje 5 = 440 puntos (44 indicadores)

Calificación parcial:

...%

Sumatoria de los porcentajes parciales

A-E

Tercer paso
CALIFICACIÓN FINAL. OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN

01. Requisito obligatorio (para acceder a la calificación final):
Obtener una calificación de "C" de los condicionantes preexistentes (contexto)

02. Cálculo del porcentaje final:
Calificación parcial de Condicionantes preexistentes + Calificación parcial Propuesta de ordenación

Condicionantes preexistentes	Propuesta de ordenación
Peso sobre el total: 40% % alcanzado: ...% (sobre el 40%) ... puntos sobre 300	+ Peso sobre el total: 60% % alcanzado: ...% (sobre el 60%) ... puntos sobre 440

03. Obtención de la calificación final:



5.3.2 Certificación de tejidos urbanos existentes

La metodología de certificación se basa en un sistema de evaluación a partir de 52 indicadores y condicionantes.

El procedimiento de valoración se desarrolla en dos pasos:

1. *Evaluación del tejido urbano existente.* Este bloque hace referencia a las características que debe reunir el tejido urbano objeto de estudio, según características de escala (ciudad, barrio o unidad territorial mínima) y tipología de tejido urbano (central, medio o residencial), para acreditarse como sostenible, bajo el prisma de ocho ámbitos estratégicos: (1) Ocupación del suelo, (2) Espacio público y habitabilidad, (3) Movilidad y servicios, (4), Complejidad urbana, (5) Espacios verdes y biodiversidad, (6) Metabolismo urbano, (7) Cohesión social y (8) Gestión y gobernanza. En total suman 52 indicadores o condicionantes que se traducen en una puntuación total o máxima de 520 puntos.
 - **Resultado 1:** Calificación parcial del tejido urbano objeto de estudio.
2. *Evaluación o calificación final.* En esta última fase se obtiene la certificación final del sistema urbano o tejido urbano de estudio. De ella, se obtiene la acreditación global según el porcentaje alcanzado que va de la excelencia, con más del 90% de los objetivos expuestos alcanzados, a la insuficiencia, con menos del 25% de cumplimiento de los objetivos del urbanismo ecológico.
 - **Resultado 2:** Calificación final del tejido urbano objeto de estudio.

Asignación de puntos

La puntuación de cada indicador es la sumatoria de escalar el porcentaje del objetivo mínimo alcanzado sobre una base de 5 puntos y del objetivo deseable sobre una base, también, de 5 puntos. La puntuación máxima son 10 puntos por cada indicador o condicionante, independientemente del ámbito temático de estudio. Así, por ejemplo, si un indicador cumple con el objetivo mínimo se obtienen 5 puntos (ha alcanzado el 100% del objetivo) y, si alcanza el 81,6% del objetivo deseable son 4,1 puntos más, 9,1 puntos en total (5+4,1).

Obtención de la calificación parcial

Cada ámbito de análisis (8 en total) obtiene una calificación parcial según el porcentaje alcanzado en relación a la máxima puntuación alcanzable.

Calificación final. Obtención del certificado

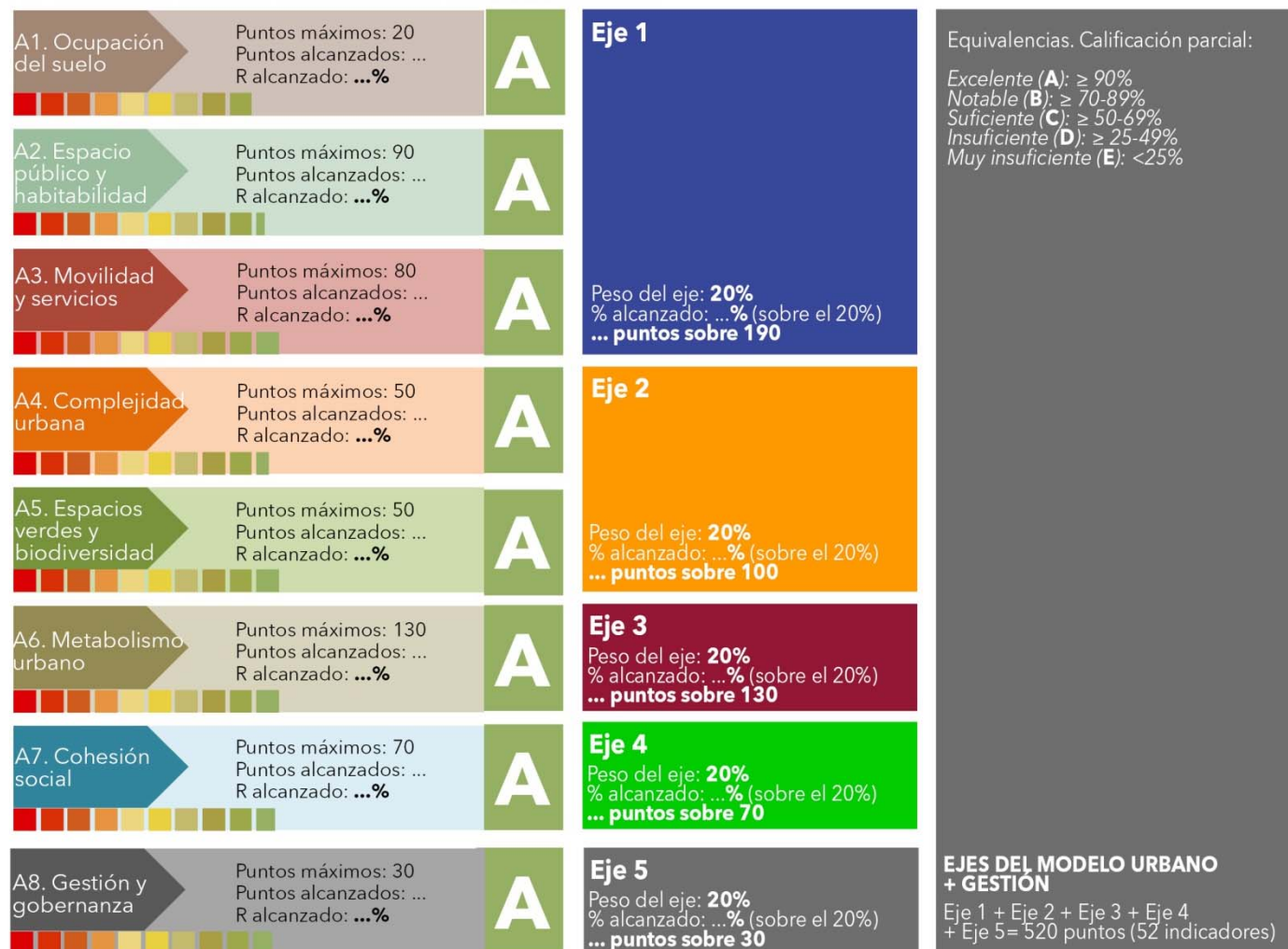
La calificación final se obtiene a partir de la puntuación parcial de los ámbitos, ponderada en función del peso asignado a cada eje del modelo urbano sostenible de referencia² (5 ejes en total). A cada eje se le asigna un 20% del peso relativo total. Finalmente, la sumatoria de los porcentajes arrojados por cada eje, equivale a la calificación final del tejido urbano objeto de

² Los cuatro primeros ejes hacen referencia a los ejes del modelo urbano sostenible de referencia: la compacidad (A1, A2 y A3), la complejidad (A4 y A5), la eficiencia metabólica (A6) y la cohesión social (A7). El quinto eje es el de la gestión y gobernanza.

estudio. Cuando este alcance un 90%, se concederá una calificación de excelente; entre el 70 y el 89%, una calificación de notable y entre el 50 y el 69%, una calificación de suficiente. En aquellos supuestos donde el porcentaje sea inferior al 50%, no se obtendrá la acreditación de calidad y sostenibilidad de la actuación urbanística: entre el 25 y el 49%, se adquiere una calificación de insuficiente y menos del 25%, de muy insuficiente.

CERTIFICACIÓN DE TEJIDOS EXISTENTES (CIUDAD, BARRIO, UNIDAD MÍNIMA)

Primer paso EVALUACIÓN DE LOS TEJIDOS URBANOS EXISTENTES



Segundo paso CALIFICACIÓN FINAL. OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN



1.4 Proceso de certificación

Teniendo en cuenta todo lo expuesto hasta el momento, se propone una certificación de actuaciones urbanísticas con criterios de sostenibilidad emitida por una entidad mixta. El proceso de certificación que realizaría dicha entidad tendría las siguientes fases:

1° Registro del proyecto

El primer paso para conseguir una certificación consiste en registrar el proyecto. Y por lo tanto, establecer contacto con la entidad certificadora. Una vez el proyecto ha sido registrado, la entidad solicitante ha de preparar la documentación y los cálculos necesarios para cumplir los requisitos técnicos indispensables.

Se recomienda que la entidad solicitante tenga designado a un miembro de su personal como persona de contacto del proyecto y como miembro del equipo responsable para la coordinación del proceso de certificación.

2° Evaluación de las condiciones preexistentes en actuaciones de planeamiento de desarrollo.

En segundo lugar, el proyecto para el que se solicita la certificación debe satisfacer los indicadores y criterios expuestos en las condiciones preexistentes en el contexto de la urbanización. La evaluación de los mismos lo realiza un equipo de revisión especializado con formación y experiencia determinada y suficientemente acreditada en base a una guía de referencia/parámetros de valoración.

La documentación presentada como requerimiento es revisada para evaluar su cumplimiento. Y la entidad certificadora emite un informe preliminar haciendo constar lo conseguido, los aspectos pendientes de puntuar y los que son denegados.

La empresa solicitante debería disponer de un plazo prudencial de 40 días laborables para presentar las correcciones y/o documentos de apoyo adicionales.

La entidad certificadora revisará nuevamente el proyecto con las correcciones y finalmente notificará a los interesados la valoración de las condiciones preexistentes.

3° Certificación

Una vez aprobados los indicadores del contexto de la actuación urbanística, el proyecto podrá comenzar el periodo de certificación. En el caso de certificar tejidos urbanos existentes, se calculan los indicadores de sostenibilidad y se ejecutará la puntuación global del proyecto según los valores de referencia establecidos. Atendiendo a esta puntuación si la puntuación es positiva el proyecto final podrá ser nombrado como Proyecto Certificado y la entidad certificadora presentará al equipo de proyecto la carta de certificación correspondiente.

Si la empresa solicitante pretende oponer algún tipo de objeción a la revisión final del proyecto, tendría la opción de apelar. Esta revisión debería tener lugar en los 30 días siguientes a la notificación del estatus de certificación.

Esquema del proceso

Tras el análisis de las certificaciones existentes a nivel internacional y a modo de recomendación, se exponen las fases y plazos que deberían seguir, tanto la entidad o empresa certificadora como la entidad o empresa solicitante, en el proceso de certificación.

Tareas de la empresa/entidad certificadora	Tareas de la empresa/entidad solicitante
Fase I ANTEPROYECTO	
1.- Acreditación a una de las personas de la empresa solicitante para que sea asesor.	1.- Miembro de la empresa solicitante tiene que superar un curso que le acredite como asesor y que sea él el encargado de presentar la documentación./ Contratación asesor independiente
2.- Registrar el proyecto en la web de la empresa certificadora.	2.-Petición de registro <i>on-line</i> . Realización del pago de las tasas de registro.
3.- Recepción de documentos.	3.- Envío de la documentación que se quiere certificar.
4.-Proceso de evaluación (Equipo de revisión especializado: con formación y experiencia determinada y suficientemente acreditada) se encarga de realizarla	4.- Esperar el proceso de evaluación.
5.- Resolución, adjudicación o denegación del registro inicial	5.- Recepción de la resolución (adjudicación o denegación) y calificación. Pago de tasas por la emisión de la certificación
6.- Recepción de apelaciones (en el caso que se formulen).	6.- Apelación sobre el desacuerdo sobre la resolución.
7.- El Equipo específico de apelaciones responde a las mismas y las vuelve a analizar.	
Fase II EJECUCIÓN	
1.- Supervisión del proceso de ejecución	1.- Supervisión - control por parte del asesor
Fase III OBRA TERMINADA	
1.- Supervisión y certificación final sobre obra/proyecto terminado.	1.- Recepción certificación definitiva - pago tasas

Plazos sugeridos:

40 días desde registro: consejo certificador emite informe preliminar.

40 días desde recepción de informe preliminar: equipo de proyecto presenta alegaciones y/o correcciones que consideren oportunas.

40 días desde recepción correcciones y/o documentación adicional: consejo certificador lleva a cabo revisión final proceso certificación. Notificación estatus certificación

40 días desde notificación estatutos sin conformidad equipo de proyecto: equipo de proyecto presenta apelación contra la resolución del consejo certificador con la documentación correspondiente.

40 días desde recepción documentación relativa a la apelación: resolución equipo apelación sobre los parámetros de la certificación apelados.

Plazos sugeridos:

40 días desde registro: consejo certificador emite informe preliminar.

40 días desde recepción de informe preliminar: equipo de proyecto presenta alegaciones y/o correcciones que consideren oportunas.

40 días desde recepción correcciones y/o documentación adicional: consejo certificador lleva a cabo revisión final proceso certificación. Notificación estatus certificación

40 días desde notificación estatutos sin conformidad equipo de proyecto: equipo de proyecto presenta apelación contra la resolución del consejo certificador con la documentación correspondiente.

40 días desde recepción documentación relativa a la apelación: resolución equipo apelación sobre los parámetros de la certificación apelados.

Plazos sugeridos:

40 días desde registro: consejo certificador emite informe preliminar.

40 días desde recepción de informe preliminar: equipo de proyecto presenta alegaciones y/o correcciones que consideren oportunas.

40 días desde recepción correcciones y/o documentación adicional: consejo certificador lleva a cabo revisión final proceso certificación. Notificación estatus certificación

40 días desde notificación estatutos sin conformidad equipo de proyecto: equipo de proyecto presenta apelación contra la resolución del consejo certificador con la documentación correspondiente.

40 días desde recepción documentación relativa a la apelación: resolución equipo apelación sobre los parámetros de la certificación apelados.

Anexo

Metodología complementaria:

A1. Confort térmico

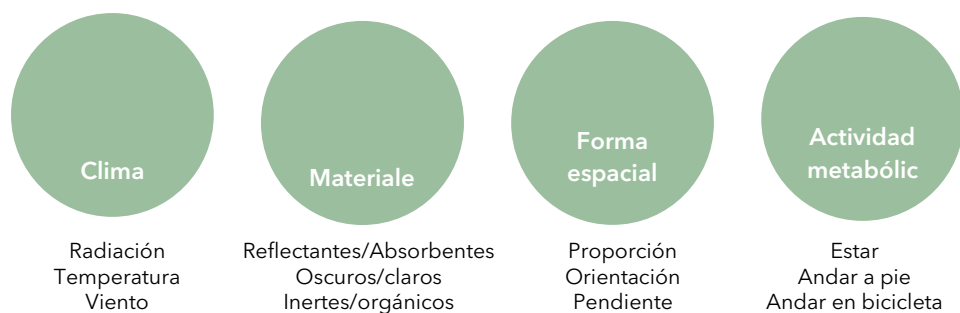
A2. Energía

A3. Dotación de equipamientos

La conformación de la ciudad tiene repercusiones térmicas tanto en el interior de las edificaciones como en el espacio público. El comportamiento térmico de nuestros emplazamientos está definido por el balance de energía. Este balance es resultado de la transferencia de calor por conducción y convección entre los elementos que componen el contexto urbano: pavimentos, fachadas, vegetación y cuerpos de agua principalmente. Las personas también intervienen en este balance y mantienen un continuo intercambio de calor con el ambiente. Es por ello que una persona podrá mantenerse en un sitio con unas determinadas condiciones de confort dependiendo del tipo de superficies que le rodeen y las condiciones espaciales en las que se encuentre.

La metodología empleada en el análisis de confort térmico en espacios urbanos tiene por objetivo reconocer principalmente el potencial de confort de un espacio a partir de las condiciones climáticas, las características formales y los materiales en especial por la presencia de vegetación. Esto se debe a que para planificar un espacio público térmicamente confortable, es necesario integrar el diseño de las secciones de calle con el tipo de materiales en pavimentos y el volumen verde necesario.

■ Modelo de confort



El modelo de confort que se emplea responde a un balance de energía que tiene en cuenta las ganancias y pérdidas de calor de una persona en espacios exteriores. El método de cálculo se basa en el modelo de Fanger el cual se calcula de la siguiente manera:

$$Q = (M + R_{abs} - R_{emit} - C - E)$$

Calor Metabólico liberado (actividad metabólica)	M
Calor sensible perdido o ganado por convección	C
Calor perdido por evaporación	E
Radiación solar absorbida	R _{abs}
Radiación terrestre emitida (onda larga)	R _{emit}

M. Calor Metabólico liberado (W/m²)

Calor producido por el cuerpo debido a la realización de un trabajo. Así, si el individuo realiza un trabajo más intenso será mayor el calor metabólico y serán mayores los esfuerzos del cuerpo por eliminar el calor en exceso acumulado. En este sentido las actividades para el espacio público las hemos clasificado en actividades ligeras, de paseo o intensas como es la realización de algún deporte al aire libre. La expresión que determina la cantidad de calor generado en W/m² es la siguiente:

$$M = (1-f) \cdot Met$$

Donde:

f= trabajo por respiración

$$f = (0.15 - (0.0173 \cdot Pa) - (0.0014 \cdot Ta))$$

Met = Actividad metabólica

C. Calor por Convección (W/m²)

Esta dado por la cantidad de energía perdida o ganada por efectos del viento. La ecuación de análisis toma en cuenta la diferencial de temperaturas corporal y la de ambiente y la resistencia de la vestimenta (rco) dada por la permeabilidad del viento incidente considerado a una altura de 1.5m sobre el suelo.

$$C = (1200 \cdot (Tc - Ta) / rco)$$

Donde:

Tc= Temperatura corporal

Ta = temperatura ambiente

rco= resistencia vestimenta

E. Calor por Evaporación (W/m²)

El calor liberado por evaporación corresponde al calor latente producido por la transpiración del organismo. El cálculo toma en cuenta la diferencia de la humedad específica entre el aire ambiente y la temperatura superficial de la persona contrarrestada por la resistencia de vestimenta.

$$E = (\ddot{e} \cdot (qs - qa) / rco)$$

Donde:

$$\ddot{e} = (5.24 \cdot 10^5)$$

qs= Nivel de saturación de vapor de agua a la temperatura superficial de la piel

qa= Nivel de saturación de vapor de agua a la temperatura ambiente

Rabs. Radiación solar absorbida

La cantidad de radiación absorbida por una persona corresponde a la suma de la radiación incidente de onda corta (solar) que absorbe dependiendo del albedo de la misma. Se considera un factor de 0.37 al albedo de una persona vestida de color medio.

$$Q_{\text{incidente}} \cdot (1 - \alpha) \text{ (W/m}^2\text{)}$$

Remit. Radiación terrestre absorbida y emitida

Corresponde a la cantidad de radiación de onda larga que recibe de la emisión de las superficies alrededor, radiación difusa y terrestre sumada a la emitida por la persona como un cuerpo negro, cuya absorptividad es de 1. Los valores de absorción de radiación de onda corta y larga son extraídos del programa de simulación de radiación RadTherm.

$$(\delta \cdot \epsilon \cdot Tc^4) \text{ (W/m}^2\text{)}$$

■ Interpretación y Valoración del Balance

La suma de cada una de las variables que conforman el balance de energía de una persona en el espacio exterior está valorada de la siguiente manera, se considera un estado de confort cuando el balance oscila entre los 50 y -50 W/m^2 . Esto quiere decir que el cuerpo mantiene un equilibrio entre las ganancias y pérdidas de energía por el entorno inmediato. En el momento que se rebasan los 50 W/m^2 hasta 150 W/m^2 el cuerpo comienza a generar más calor que el que puede disipar, con lo cual se tendrá la sensación de mayor frescor, el máximo desconfort aparece cuando el balance rebasa los 150 W/m^2 , lo cual significará que el organismo no alcanza a perder ya sea por convección o por sudoración, la energía acumulada ya sea por la actividad metabólica que se realiza y la cantidad de radiación que recibe.

Para los casos en los que las pérdidas son mayores a las ganancias, estaremos ante la situación de demanda de calor, con lo cual entre los -50 W/m^2 y los -150 W/m^2 se requerirá aumentar la actividad metabólica o bien una mayor entrada de radiación solar. En el caso de sobrepasar los -150 W/m^2 , el cuerpo humano manifiesta un alto desconfort por la sensación de intenso frío.

Parámetros Resultados Balance de Confort	
Mucho calor	$>150 \text{ W/m}^2$
Preferible más fresco	$50 - 150 \text{ W/m}^2$
Confort	$-50 - 50 \text{ W/m}^2$
Preferible más cálido	$-50 \text{ a } -150 \text{ W/m}^2$
Mucho frío	$<150 \text{ W/m}^2$

Hay que considerar que la valoración de confort dependerá del origen de la persona, no es lo mismo la interpretación de un nórdico a la de una persona de clima tropical, en este caso consideramos para esta latitud una valoración para personas de clima templado marcando la diferencia entre los meses de verano y de invierno.

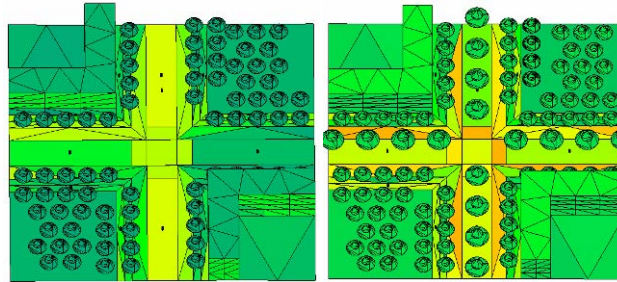
■ Potencial de horas de confort

Uno de los condicionantes del grado de habitabilidad del espacio público es el nivel de confort térmico en el transcurso del día. El potencial de horas de confort indica el número de horas en las que el balance de energía de una persona se encuentra entre -50 W/m^2 y 50 W/m^2 entre las 8hrs y las 22hrs - considerado como el transcurso del día con mayor ocupación del espacio público¹.

Para obtener el balance de confort por cada hora del día, se ha utilizado un programa de simulación de transferencia de calor a través de elementos finitos (Radtherm). Dicho programa calcula de forma dinámica el intercambio de energía entre los diferentes materiales que conforman un espacio, por lo tanto de éste obtenemos la cantidad de radiación absorbida (onda larga y onda corta) por una persona teniendo en cuenta la vestimenta y las características de los materiales, la obstrucción de la radiación solar directa y la emisión de calor durante la noche de los mismos materiales.

¹ Echave, C (2007): Ver-des de la ciudad. Potencial de habitabilidad térmica en los espacios urbanos. Tesis doctoral Universidad Politécnica de Cataluña.

Los modelos de simulación se caracterizan según las proporciones de sección de calle (h/d), el tipo de cañón (abierto y/o cerrado) y su orientación. Las variables que se han utilizado para diferenciar los escenarios de análisis son la presencia de vegetación a partir del volumen verde por tramo y el material superficial de las calzadas. En las siguientes gráficas se muestran los resultados obtenidos en verano para las secciones de calle con orientación Este- Oeste y Norte-Sur. Se trata de un cañón cerrado con una proporción h/d menor de 0,25 por lo que significa que tiene una alta ganancia de radiación solar durante el día, especialmente la orientación EW. Los resultados muestran el incremento del porcentaje de horas de confort al aumentar el volumen verde de la sección. Se puede apreciar que tanto en aceras como el centro de la calle mejoran las condiciones gracias a la proyección de sombras y el cambio de pavimento en la calzada.



Ejemplos de simulación de tipologías de calles. Radtherm

■ Demanda energética

La demanda energética de los edificios, entre otros factores, está muy relacionada con las condiciones climáticas de su entorno. El indicador de demanda energética del sector residencial y del sector terciario y equipamientos se ha calculado en función de la zona climática del área de estudio, definida en el Código Técnico de la Edificación (DB HE: Ahorro de Energía).

“La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia. Si la diferencia de altura fuese menor de 200 m o la localidad se encontrase a una altura inferior que la de referencia, se tomará, para dicha localidad, la misma zona climática que la que corresponde a la capital de provincia”.

Tabla D.1 Zonas climáticas (CTE)

Capital de provincia	Capital	Altura (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1

Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de Gran Canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa Cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

En las siguientes tablas se muestra la demanda por tipología de edificio, zona climática y uso de la energía para edificios que cumplan el Código Técnico de la Edificación (CTE-HE1).

Demanda energética viviendas unifamiliares (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	7	26	21	2	1	0	0	33	24	57
A4	7	26	21	2	2	0	0	33	25	58
B3	7	26	20	10	1	0	0	33	32	65
B4	7	26	21	10	2	0	0	33	33	66
C1	7	26	21	20	0	0	0	33	42	75
C2	7	26	22	20	1	0	0	33	42	75
C3	7	26	22	20	1	0	0	33	43	76
C4	7	26	21	20	1	0	0	33	42	75
D1	7	26	22	31	0	0	0	33	53	86
D2	7	26	22	31	0	0	0	33	54	87
D3	7	26	22	31	1	0	0	33	54	87
E1	7	26	23	40	0	0	0	33	63	96

Demanda energética viviendas plurifamiliares (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	7	26	12	2	1	0	0	33	15	48
A4	7	26	12	2	2	0	0	33	16	49
B3	7	26	11	10	1	0	0	33	23	56
B4	7	26	12	10	2	0	0	33	24	57
C1	7	26	12	20	0	0	0	33	32	65
C2	7	26	12	20	1	0	0	33	33	66
C3	7	26	12	20	1	0	0	33	33	66
C4	7	26	11	20	1	0	0	33	33	66
D1	7	26	12	31	0	0	0	33	43	76
D2	7	26	13	31	0	0	0	33	43	76
D3	7	26	12	31	1	0	0	33	44	77
E1	7	26	13	40	0	0	0	33	52	85

Demanda energética edificio uso administrativo (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	48	27	4,1	4	88	0	17	92	96	18
A4	48	27	4,1	5	114	0	17	92	123	21
B3	48	27	3,9	22	88	0	17	92	114	20
B4	48	27	4,1	22	114	0	17	92	140	23
C1	48	27	4,1	43	26	0	17	92	74	16
C2	48	27	4,2	43	55	0	17	92	103	19
C3	48	27	4,2	43	88	0	17	92	135	22
C4	48	27	4	43	114	0	17	92	161	25
D1	48	27	4,3	66	26	0	17	92	97	18
D2	48	27	4,4	66	55	0	17	92	126	21
D3	48	27	4,3	66	88	0	17	92	158	25
E1	48	27	4,4	85	26	0	17	92	115	20

Demanda energética centros educativos (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	15	7	4,8	6	0	0	1	23	10	33
A4	15	7	4,8	6	0	0	1	23	10	33
B3	15	7	4,7	26	0	0	1	23	31	54
B4	15	7	4,8	26	0	0	1	23	31	54
C1	15	7	4,9	52	0	0	1	23	57	80
C2	15	7	4,9	52	0	0	1	23	57	80
C3	15	7	5	52	0	0	1	23	57	80
C4	15	7	4,7	52	0	0	1	23	56	79
D1	15	7	5,1	79	0	0	1	23	84	10
D2	15	7	5,1	79	0	0	1	23	84	10
D3	15	7	5,1	79	0	0	1	23	84	10
E1	15	7	5,2	101	0	0	1	23	107	13

Demanda energética residencias (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	29	19	37	9	11	0	10	58	57	11
A4	29	19	37	9	14	0	10	58	61	11
B3	29	19	36	43	11	0	10	58	90	14
B4	29	19	38	43	14	0	10	58	95	15
C1	29	19	38	83	4	0	10	58	125	18
C2	29	19	38	83	7	0	10	58	128	18
C3	29	19	39	83	11	0	10	58	133	19
C4	29	19	36	83	15	0	10	58	134	19
D1	29	19	39	128	3	0	10	58	171	22
D2	29	19	40	127	7	0	10	58	174	23
D3	29	19	39	128	11	0	10	58	178	23
E1	29	19	40	164	3	0	10	58	207	26

Demanda energética cafeterías y bares (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	76	145	47	4	57	0	30	251	109	36
A4	76	145	47	4	73	0	30	251	125	37
B3	76	145	46	21	56	0	30	251	123	37
B4	76	145	48	21	73	0	30	251	142	39
C1	76	145	48	41	17	0	30	251	105	35
C2	76	145	49	41	35	0	30	251	125	37
C3	76	145	49	41	56	0	30	251	146	39
C4	76	145	46	41	73	0	30	251	160	41
D1	76	145	50	62	17	0	30	251	129	38
D2	76	145	51	62	36	0	30	251	149	40
D3	76	145	50	62	57	0	30	251	169	42
E1	76	145	51	80	17	0	30	251	148	39

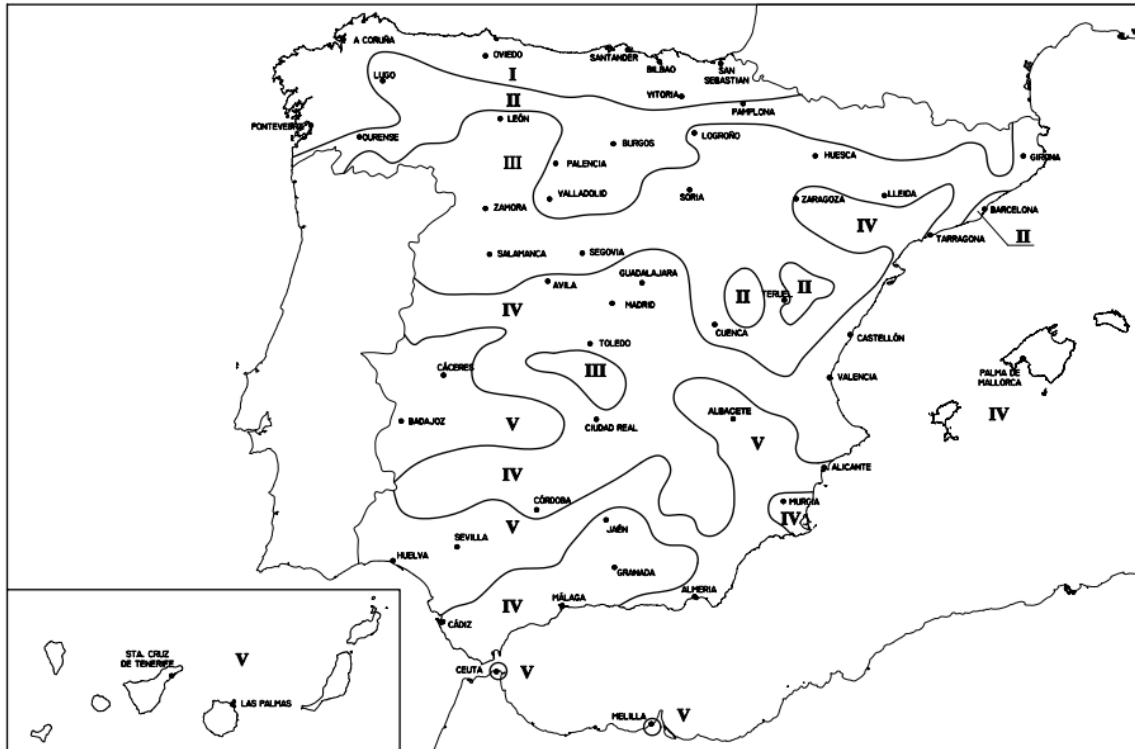
Demanda energética hospitales y clínicas (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	34	26	56	12	60	0	0	60	128	18
A4	34	26	56	12	78	0	0	60	145	20
B3	34	26	54	56	60	0	0	60	170	23
B4	34	26	56	56	78	0	0	60	190	25
C1	34	26	57	109	18	0	0	60	184	24
C2	34	26	57	109	38	0	0	60	205	26
C3	34	26	58	109	61	0	0	60	228	28
C4	34	26	54	109	79	0	0	60	242	30
D1	34	26	59	167	18	0	0	60	244	30
D2	34	26	60	167	38	0	0	60	265	32
D3	34	26	59	167	61	0	0	60	287	34
E1	34	26	60	215	18	0	0	60	293	35

Demanda energética pequeño comercio (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	65	14	0	4	44	0	0	79	48	12
A4	65	14	0	4	57	0	0	79	61	14
B3	65	14	0	18	44	0	0	79	62	14
B4	65	14	0	18	57	0	0	79	76	15
C1	65	14	0	36	13	0	0	79	49	12
C2	65	14	0	36	28	0	0	79	64	14
C3	65	14	0	36	44	0	0	79	80	15
C4	65	14	0	36	57	0	0	79	93	17
D1	65	14	0	55	14	0	0	79	68	14
D2	65	14	0	55	28	0	0	79	83	16
D3	65	14	0	55	44	0	0	79	99	17
E1	65	14	0	71	13	0	0	79	83	16

Demanda energética pabellón deportivo sin piscina (kWh/m ² año)										
Zona climática	Iluminación	Equipos	ACS	Calefacción	Refrigeración	Piscinas	Otros	Demanda eléctrica	Demanda térmica	total
A3	13	2	54	1	0	0	12	27	56	83
A4	13	2	54	1	0	0	12	27	56	83
B3	13	2	53	6	0	0	12	27	59	86
B4	13	2	55	6	0	0	12	27	61	88
C1	13	2	55	12	0	0	12	27	67	94
C2	13	2	56	12	0	0	12	27	68	95
C3	13	2	57	12	0	0	12	27	68	95
C4	13	2	53	12	0	0	12	27	65	92
D1	13	2	57	18	0	0	12	27	76	10
D2	13	2	58	18	0	0	12	27	76	10
D3	13	2	57	18	0	0	12	27	76	10
E1	13	2	59	23	0	0	12	27	82	10

■ Producción energética

En el Código Técnico de la Edificación (CTE-HE) se describen las exigencias de producción solar térmica (CTE-HE4) y de producción solar fotovoltaica (CTE-HE5) que deben cumplir los edificios de nueva construcción y los edificios rehabilitados (rehabilitación de más del 25% de sus cerramientos). Esta contribución de energía, entre otros factores, dependerá de la zona climática dónde su ubique el edificio. A continuación se muestran las distintas zonas climáticas consideradas en el CTE-HE.



Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE/1 Zonificación climática en función de la radiación solar global media diaria anual sobre superficie horizontal.

Para calcular la dotación óptima de equipamientos públicos se utilizan unos estándares determinados a partir de la cantidad de espacio que necesita cada usuario según normativa y recomendaciones diversas (la metodología utilizada está basada en Hernández Aja, A, 1997²). Las cifras se matizan en función de dos criterios:

- Tipo de tejido de la zona: central, medio y residencial.
- Caracterización demográfica: población joven, equilibrada/sostenible o envejecida.

La determinación de la cantidad de equipamientos necesaria se hace de forma proporcional a la cantidad de población residente en cada tejido.

■ Tipología de espacios urbanos

Se definen tres espacios característicos para la determinación de los parámetros dotacionales: *Central*, *medio* y *residencial* (Hernández, 1997).

“Tejido residencial, hemos considerado como tipología Residencial aquella que tiene un aprovechamiento reducido y donde la edificabilidad media de las parcelas lucrativas sería de $1\text{m}^2\text{c}/\text{m}^2$ compatible con la existencia de tipologías residenciales que irían desde la vivienda unifamiliar a cierto tipo de alojamiento en vivienda colectiva de baja altura.

Tejido medio, es aquel en que se produce un mayor aprovechamiento del suelo (en torno a las 75viv/ha), compatible con unas dotaciones públicas de calidad. Aquí el espacio urbano es el propio de la vivienda colectiva con una edificabilidad neta de $2\text{m}^2\text{c}/\text{m}^2$.

Tejido central, es el reflejo de la ciudad densa y compacta de los espacios centrales de las ciudades españolas, basadas en edificaciones de tipología densa, con predominio de la alineación a vial. Para él hemos considerado un índice de edificabilidad neta de $3\text{m}^2\text{c}/\text{m}^2$, que obligaría a extremar las tolerancias funcionales de las dotaciones”.

² Hernández Aja, A (1997): La ciudad de los ciudadanos. Ministerio de Fomento. Madrid.

Tejido	Definición	Variación ³	Edificabilidad neta ⁴
RESIDENCIAL	Espacios de baja densidad cuyo uso principal es el residencial, en los que la variedad urbana se encuentra comprendida entre el 40 y el 60% de la cobertura de empleo	Cobertura mínima 40% 17m ² c _{otros} /viv	1m ² c/m ² s Necesaria existencia de la mayor proporción posible de usos dotacionales, compensando su bajo índice de variedad con mayores dotaciones de espacios libres y deportivos
MEDIO	Espacios de densidad media, cuyo uso principal es el residencial, la variedad urbana alcanza ya valores comprendidos entre el 60 y el 90% de la demanda	Cobertura media 80% 34m ² c _{otros} /viv	2m ² c/m ² s Las dotación es se ajustarán al índice de edificabilidad media.
CENTRAL	Espacios de gran capacidad de atracción para otras zonas, su carácter residencial es compatible con altos porcentajes de variedad, entre el 90 y el 120%	Cobertura máxima 120% 51m ² c _{otros} /viv	3m ² c/m ² s En estos espacios las dotaciones se resuelven con edificaciones de gran edificabilidad y el viario y espacio han de solucionarse con ajustes funcionales sobre un espacio limitado.

Tabla resumen de espacios tipo.
Fuente: (Hernández, 1997)

■ Caracterización demográfica

Las dotaciones necesarias en un espacio urbano dependen de las necesidades de sus poblaciones. La composición demográfica, según representación de los diferentes grupos de edad, determina la estructuración de algunas de las dotaciones. Se definen tres poblaciones: *Envejecida*, *Joven* y *Sostenible* (sostenible se equipara a población estable y estacionaria a la vez).

“Una estructura es **envejecida** cuando la representación de los mayores de 65 años es mayor o se encuentra en una tendencia no muy lejana a superar a los menores de 15 años.

Una población es **joven** cuando sus efectivos superan en más de 5 puntos a los grupos de edad mayores de 65 años.

Una población es **sostenible** cuando su estructura demográfica se mantiene relativamente estacionaria a lo largo del tiempo, gracias a que el movimiento natural (natalidad y mortalidad) y los flujos migratorios entre los grupos de edad y sexo resulte lo suficientemente proporcionada como para contrarrestar las actuales tendencias regresivas (...), y así favorecer la reproducción equilibrada de sus cohortes de edad. En este sentido, se considera que el índice de reemplazo (el cociente resultante de relacionar la cohorte de ancianos con la de los niños) no sea superior a cien”.

³ La variedad urbana se define por la proporción de empleo (%) y su distribución (superficie construida no residencial).

⁴ Edificabilidad media de las parcelas lucrativas.

■ Ámbitos urbanos

Para determinar las necesidades dotacionales para distintos tejidos y poblaciones se establece una jerarquía urbana, conformada por tres niveles urbanos: *Barrio*, *Barrio-Ciudad* y *Ciudad* (resumen actualizado del trabajo recogido en el libro "La Ciudad de los Ciudadanos", 2006).

"El **Barrio**, entendido éste como el espacio de pertenencia, utilizando la definición de Lefebvre (1967). Se trataría de la mínima diferencia entre espacios sociales múltiples y diversificados, ordenados por las instituciones y los centros activos. ... Es la agrupación de lo doméstico en torno a un elemento simbólico. El barrio es el lugar en el que nos movemos sin plan previo, donde nos orientamos sin dificultad, y en el que encontramos caras conocidas. Desde el punto de vista de las dotaciones, en él deberíamos de encontrar las que cubren nuestras necesidades más cotidianas.

El **Barrio-Ciudad**, es el escalón, siguiente, ya no es un espacio "doméstico", es un espacio dónde encontramos lo diferente, lo suficientemente grande para encontrar la variedad de actividades y estímulos propios de la vida urbana, pero de un tamaño que aún lo hace accesible a pie. En él encontramos las dotaciones complementarias de las necesidades cotidianas, si en el Barrio encontrábamos hasta el colegio de primaria, aquí encontramos el instituto.

Por último, definimos una **Ciudad**, que no es la real sino la "necesaria", un espacio mayor compuesto por multitud de Barrios, en el que podemos encontrar lo "singular", el equipamiento cultural o el gran museo pero también la universidad".

Barrio		Barrio-Ciudad		Ciudad	
Escalón mínimo para la cobertura de la dotación local. El ámbito de influencia vendría definido por un círculo de 500 metros de radio.		Agrupación urbana mínima, capaz de garantizar los servicios y actividades de "lo urbano". El ámbito de influencia de amplía a un radio comprendido entre los 800 y los 1.000 metros.		Es el escalón de la máxima "complejidad accesible", entendiéndolo como ésta como aquel ámbito de servicios extraordinarios accesible con los mínimos costes emocionales y ambientales.	
Habitantes	Viviendas	Habitantes	Viviendas	Habitantes	Viviendas
De 3.500 a 15.000	De 1.200 a 5.000	De 20.000 a 50.000	De 6.700 a 16.700	De 200.000 a 500.000	De 67.000 a 167.000
Se define como el espacio de pertenencia del individuo, en él se puede sentir parte de un colectivo social.		En este escalón, el espacio todavía puede ser percibido como una unidad. El individuo es capaz de generar sentimientos de identidad y arraigo, se puede identificar con el territorio.		A partir de este límite se hablaría de metrópoli y área metropolitana: ficción de ciudad, ficción de ciudadanía.	

Espacios tipo: jerarquización de los umbrales urbanos.
Fuente: (Hernández, 2007)

■ Parámetros dotacionales

Para el cálculo de las necesidades dotacionales se definen nueve espacios tipo fruto del cruce de las categorías demográficas (joven, sostenible y envejecida) y de la caracterización morfológica y funcional, diferenciando entre tejidos residenciales, medios y centrales. Cada ámbito urbano contiene la dotación que le es propia según su umbral poblacional más la de los ámbitos inferiores, de modo que el parámetro sea de aplicación directa una vez elegido ámbito, tejido y tipo de población. A continuación se detallan las dotaciones para cada espacio tipo (cada columna contiene la dotación total, en m² suelo/habitante, por tipo de equipamiento):

Tejido central y población envejecida				
	m ² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social		0,07	0,487	0,489
Cultural	0,06	0,098	0,188	0,348
Deportivo	0,35	0,384	0,724	2,084
Educativo	0,45	0,69	0,91	1,48
Sanitario		0,033	0,123	0,273
Total equipamientos	0,86	1,275	2,432	4,674

Tejido central y población sostenible				
	m ² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,04	0,308	0,31
Cultural	0,06	0,098	0,188	0,348
Deportivo	0,35	0,384	0,724	2,084
Educativo	0,89	1,39	1,72	2,29
Sanitario	0	0,033	0,123	0,273
Total equipamientos	1,3	1,945	3,063	5,305

Tejido central y población joven				
	m ² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,017	0,15	0,152
Cultural	0,06	0,098	0,188	0,348
Deportivo	0,35	0,384	0,724	2,084
Educativo	0,99	1,71	2,14	2,71
Sanitario	0	0,033	0,123	0,273
Total equipamientos	1,4	2,242	3,325	5,567

Tejido medio y población envejecida				
	m ² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,105	0,73	0,733
Cultural	0,06	0,118	0,263	0,513
Deportivo	0,35	0,43	1,341	2,701
Educativo	0,72	1,1	1,5	2,35
Sanitario	0	0,05	0,185	0,385
Total equipamientos	1,13	1,803	4,019	6,682

Tejido medio y población sostenible				
	m² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,06	0,463	0,466
Cultural	0,06	0,118	0,505	0,755
Deportivo	0,35	0,43	1,341	2,701
Educativo	1,39	2,19	2,8	3,65
Sanitario	0	0,05	0,185	0,385
Total equipamientos	1,8	2,848	5,294	7,957

Tejido medio y población joven				
	m² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,026	0,226	0,229
Cultural	0,06	0,118	0,505	0,755
Deportivo	0,35	0,43	1,341	2,701
Educativo	1,54	2,68	3,49	4,34
Sanitario	0	0,05	0,185	0,385
Total equipamientos	1,95	3,304	5,747	8,41

Tejido residencial y población envejecida				
	m² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,21	1,46	1,466
Cultural	0,06	0,175	0,466	0,966
Deportivo	0,35	0,804	2,014	3,374
Educativo	1,04	1,6	2,28	3,98
Sanitario	0	0,1	0,37	0,67
Total equipamientos	1,45	2,889	6,59	10,456

Tejido residencial y población sostenible				
	m² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,12	0,925	0,931
Cultural	0,06	0,175	0,466	0,966
Deportivo	0,35	0,804	2,014	3,374
Educativo	2,11	3,28	4,27	5,97
Sanitario	0	0,1	0,37	0,67
Total equipamientos	2,52	4,479	8,045	11,911

Tejido residencial y población joven				
	m² suelo/habitante			
Tipo de equipamiento	Vecindario	Barrio	Barrio-Ciudad	Ciudad
Bienestar social	0	0,052	0,452	0,458
Cultural	0,06	0,175	0,466	0,966
Deportivo	0,35	0,804	2,014	3,374
Educativo	2,36	4,03	5,31	7,01
Sanitario	0	0,1	0,37	0,67
Total equipamientos	2,77	5,161	8,612	12,478