

CAPÍTULO 2.

PRINCIPIOS BÁSICOS PARA UN DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE

- 2.1.- La planificación urbana y el desarrollo sostenible
 - 2.1.1 Concepto de desarrollo urbano sostenible
 - 2.1.2 Propuesta de principios básicos para un urbanismo sostenible
- 2.2.- Principios relacionados con la morfología y organización urbanas
 - 2.2.1 La densidad urbana
 - 2.2.2 La variedad de morfologías y tipologías edificatorias
 - 2.2.3 Propuesta de usos mixtos y compatibles
- 2.3.- Principios relacionados con el espacio público
 - 2.3.1 Continuidad de la calle corredor
 - 2.3.2 Prohibición de condominios cerrados
 - 2.3.3 Equipamientos integrados
- 2.4.- Principios relacionados con la movilidad y accesibilidad
 - 2.4.1 Accesibilidad para el peatón y la bicicleta
 - 2.4.2 Transporte público sostenible
 - 2.4.3 Gestión sostenible del tráfico urbano
- 2.5.- Principios relacionados con el metabolismo urbano
 - 2.5.1 Cerrar el ciclo urbano del agua con criterios sostenibles
 - 2.5.2 Mejorar la eficiencia en la generación y consumo energético
 - 2.5.3 La gestión sostenible de los residuos urbanos
- 2.6.- Principios relacionados con la Biodiversidad
 - 2.6.1 Estructuración mediante espacios libres y zonas verdes
 - 2.6.2 Valoración ambiental del suelo peri-urbano
- 2.7.- Principios relacionados con la cohesión social

2.1.- LA PLANIFICACIÓN URBANA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Partiendo de lo analizado en el Capítulo anterior, llegamos a la conclusión de que el concepto de “sostenibilidad” se sustenta en una variable multi-dimensional, ya que implica acciones de mejora ambiental, urbana y social en la escala global y en el largo plazo, para que las generaciones venideras puedan mantener su calidad de vida.

Nos encontramos también con conceptos que, en muchas ocasiones, son mal utilizados o interpretados. Es el caso del “desarrollo sostenible” y el “crecimiento sostenible”. El Desarrollo Sostenible incorpora una percepción tridimensional en la que se integran los vectores económico, ecológico y social.

Podríamos resumir diciendo que el desarrollo sostenible, aplicado a la planificación urbana, debe estar sustentado en una economía que provea un lugar para vivir y una alta calidad de vida, segura y saludable, para la generación actual y para las futuras generaciones, y que proteja su medioambiente y la viabilidad de los sistemas naturales. Sin embargo, a pesar de que el deterioro del medio ambiente y las desigualdades sociales y económicas existentes sean problemas de índole internacional y, por tanto, la sostenibilidad un objetivo de alcance mundial, parece claro que la implementación del desarrollo sostenible debe fundamentarse, también en la escala regional y local. De hecho, la Administración Local es la administración más

próxima y receptiva a las demandas ciudadanas, por lo que ha sido permeable a la inquietud social por la sostenibilidad. Por este motivo, el desafío del Siglo XXI consistirá, por un lado, en reducir el consumo de recursos naturales y, por otro, en crear ciudades más habitables

2.1.1 El concepto de Desarrollo Urbano Sostenible

El primer problema que nos encontramos al utilizar este término es que lo urbano se complementa con dos conceptos que son antagónicos y, en consecuencia, no se podría hablar de un “urbanismo sostenible”. Hemos visto como la sostenibilidad supone que la mejora del nivel de vida debe estar sustentada en la capacidad de carga del medio ambiente natural y urbano. Es decir, implica que el consumo de recursos no supere la capacidad de la naturaleza para reemplazarlos¹. Mientras que el desarrollo urbano implica precisamente lo contrario².

Sin embargo, existe la posibilidad de enfocar la planificación del territorio y de las ciudades, con los objetivos de su integración en el medio y la defensa la sostenibilidad. Las medidas utilizadas para ello, deben partir de la base de buscar las relaciones entre el medio natural y el urbano y controlar, a partir de indicadores, la densidad urbana, preservar en lo posible los recursos naturales y energéticos y considerar la ciudad como un escenario de participación social.

Sin embargo, este análisis interdisciplinar es precisamente el que complica el proceso de desarrollo, ya que, el parámetro urbano, por sí solo, no es suficiente para conseguir hacer sostenibles las ciudades, ya que debemos actuar también sobre estas relaciones ambientales, económicas, políticas, sociales, etc., para mantener la calidad de vida de las ciudades para las futuras generaciones.

Sin ir más lejos uno de los problemas de las ciudades actuales, especialmente del mundo desarrollado, y que las hacen intrínsecamente insostenibles, es su propio desarrollo al plantearse como aglomeraciones territoriales que pueden incluso estar desintegradas del núcleo histórico y en las que se van incorporando características urbanísticas nuevas diferentes de las predominantes en este, lo que plantea singulares desafíos desde el punto de vista urbano.

No obstante, actualmente existen bastantes experiencias internacionales que han puesto en práctica aportaciones que están dando sus frutos al conseguir un desarrollo sostenible en las ciudades europeas³, con propuestas de medidas referidas al entorno urbano (aire, agua, ruido y residuos) y, por tanto, a la calidad de vida en las propias ciudades. En este sentido, en los diferentes niveles de la administración, ya se han puesto en marcha programas y planes estratégicos para ir guiando a las ciudades hacia actuaciones más respetuosas con el medio ambiente⁴.

Así, por ejemplo, en *El libro verde sobre el medio ambiente urbano* (1990)⁵, la Comunidad Europea nos proporciona un documento de referencia que ha sido asumido como estrategia del medio ambiente urbano por el Ministerio de Medio Ambiente español. Desde el planeamiento se abordan los principales desafíos para conseguir que nuestras ciudades sean más sostenibles centrándose en ámbitos temáticos fundamentales: urbanismo, edificación, movilidad, biodiversidad, gestión urbana, metabolismo urbano y relación entre el medio y la naturaleza.

Uno de los resultados de la Agenda Local 21 (Río de Janeiro 1992), que establecía las bases para promover desde los municipios un desarrollo compatible con el medio ambiente, fue la Carta de Aalborg o Carta de las ciudades europeas hacia la

sostenibilidad (Dinamarca, 1998), instando a los gobiernos locales a concretar las pautas y políticas necesarias para avanzar hacia el desarrollo sostenible.

En este sentido, el Informe Ciudades Sostenibles (1996) de la Unión Europea, y más recientemente el Marco de actuación para el desarrollo urbano sostenible en la Unión Europea (1998), dictaminaron como un objetivo general de la política medioambiental la reducción de las repercusiones ecológicas de las actividades urbanas. Objetivo que a largo plazo requiere cambios en las actitudes de la sociedad respecto al proceso urbano y en la operación de la economía; a corto plazo, parte de este cambio se puede producir en virtud de pequeños cambios incrementales en la dirección correcta, buscando tanto reducir acciones de insostenibilidad como generar acciones sostenibles y reorientar pautas y mecanismos de actuación. Ambas estrategias, están llevando a los Ayuntamientos a redactar Ordenanzas de contenido medio ambiental en un proceso integrador para el desarrollo urbano sostenible.

A partir de estos informes, tanto la ordenación territorial como la política para la gestión del planeamiento urbano, tienen como eje central de actuación el desarrollo sostenible. Sin embargo, encontramos que las vías puestas en marcha para conseguirlo no son las mismas para los grupos sociales, los políticos, los profesionales del urbanismo e incluso los expertos en medio ambiente. Es necesario tener presente que este término abarcan cuestiones del sistema natural (medio físico y ciclos ecológicos), el sistema construido (las edificaciones y las acciones del hombre) y los sistemas sociales (cuestiones de la forma de vida urbana y de la complejidad social urbana); y además relaciona la capacidad de desarrollarse en base a la capacidad de carga del medio donde se va a producir este desarrollo. Cuestión teórica clave, que será determinada prácticamente con los cálculos de huella ecológica o de capacidad de carga. Además aparece claramente que la sostenibilidad no es una variable unidimensional, sino que implicará acciones de mejora ambiental, urbana y social en la escala global y en el largo plazo, para que las generaciones venideras puedan mantener y soportar su calidad de vida.

Podemos concluir añadiendo que también se han potenciado actividades comunitarias cuyo fin es preservar el legado arquitectónico que constituye la riqueza cultural y artística de nuestras ciudades. Además están las inversiones y los programas comunitarios a cargo del Fondo de Desarrollo Regional y el Fondo Social⁶ que repercuten de forma no desdeñable sobre la planificación de las ciudades ubicadas en las regiones menos desarrolladas y las afectadas por el declive industrial y altas tasas de desempleo.

2.1.2 Propuesta de principios básicos para un urbanismo sostenible

Para que las ciudades sean sostenibles y ecológicamente viables, se debe replantear y reorganizar su funcionamiento mediante la introducción de la cuestión ambiental en la gestión local a través de políticas sectoriales y macroeconómicas. Tampoco hay que olvidar que existe una relación intrínseca entre la problemática del mantenimiento de los recursos naturales, el consumo de energía y la generación de residuos. En concreto, las ciudades son consumidoras de altas cantidades de energía, energía que desempeña un papel importante en el funcionamiento de los sistemas urbanos. Cuanto mayor es el consumo de energía, mayor será la necesidad de recursos naturales para sustentar la producción de energía y por lo tanto mayor será la cantidad de residuos acumulados. No se puede pensar en una ciudad sin pensar en la impronta que la misma tiene sobre el territorio y la naturaleza. La extensión de las ciudades sobre las tierras agrícolas productivas de sus periferias, sobre las áreas naturales, así como la contaminación de aguas y aire no pueden ser ajenas a la gestión de la ciudad. Por lo tanto a la hora de abordar un problema específico, las opciones de actuación

deben contemplar al resto de las variables. Hay que analizar la capacidad de carga del Territorio y de las concentraciones urbanas y se ha de promover la diversidad en todos los aspectos (social, económico y ecológico). A partir de estas reflexiones se consiguen extraer los objetivos de una ciudad sostenible que pueden presentar multitud de variaciones:

- El principio de la conservación de recursos naturales, para asegurar la disponibilidad de los mismos para el presente y para las futuras generaciones a través del uso eficiente del suelo, disminución del derroche de recursos no renovables y su sustitución, siempre que sea posible, por recursos renovables y, finalmente, el mantenimiento de la diversidad biológica.
- El ambiente construido, para asegurar que el medio ambiente antrópico respete y esté en armonía con el ambiente natural, y que la relación entre ambos sea mutuamente productiva.
- La calidad ambiental, para evitar o reducir procesos que degraden o contaminen el medio ambiente, proteger la capacidad de regeneración del ecosistema y evitar desarrollos que sean perjudiciales para la salud humana o disminuyan la calidad de vida.
- La equidad social, con el fin de evitar desarrollos que contribuyan a aumentar el foso existente entre pobres y ricos, y apoyar desarrollos que reduzcan las inequidades sociales.

Podríamos añadir otro principio más, relacionado con un cambio de valores, actitudes y comportamientos a través del estímulo a la participación en la definición de políticas y mediante la implantación de mejoras ambientales a todos los niveles de las comunidades, utilizando el enfoque desde abajo hacia arriba.

Por todo lo expuesto, para plantear un desarrollo urbano con criterios de sostenibilidad, los principios básicos deben sustentarse a partir de la consideración del Suelo Urbano como recurso, por lo que se debe dar prioridad a:

- Controlar la expansión urbana
- Rehabilitar la ciudad consolidada
- Plantear las nuevas urbanizaciones y edificaciones con criterios bioclimáticos

Partiendo de estas bases podemos proponer un análisis de la ciudad, estudiando una serie de principios que deben sustentar el desarrollo urbano con criterios de sostenibilidad y en los que consideramos que no deben faltar⁷:

- A. Principios relacionados con la morfología y organización urbanas
 - La densidad urbana
 - La variedad de morfologías y tipologías edificatorias
 - Propuesta de usos mixtos y compatibles
- B. Principios relacionados con el espacio público
 - Continuidad espacial y funcional de la calle corredor
 - Prohibición de condominios cerrados
 - Equipamientos integrados
- C. Principios relacionados con la movilidad y accesibilidad
 - Accesibilidad para el peatón y la bicicleta
 - Transporte público sostenible
 - Gestión sostenible del tráfico urbano
- D. Principios relacionados con el metabolismo urbano
 - Cerrar el ciclo urbano del agua con criterios sostenibles
 - Mejorar la eficiencia en la generación y consumo energético

- La gestión sostenible de los residuos
- E. Principios relacionados con la Biodiversidad
- Estructuración mediante espacios libres y zonas verdes
 - Valoración ambiental del suelo peri-urbano
- F. Principios relacionados con la cohesión social

2.2.- PRINCIPIOS RELACIONADOS CON LA MORFOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN URBANAS

La incorporación de aspectos del desarrollo sostenible en el planeamiento urbano deben estar encaminados a mejorar la habitabilidad urbana y, con ella, la calidad de vida de los ciudadanos. Aunque básicamente esta calidad depende de factores socio-económicos, no cabe duda que las condiciones ambientales y físico-espaciales pueden aportar mejoras en esta calidad.

En este aspecto, el trazado de las ciudades, su estética y funcionamiento en la definición de los usos, la densidad de población y de edificación, la existencia de equipamientos básicos, la facilidad de acceso a los servicios públicos y al resto de actividades propias de los sistemas urbanos, tienen una importancia capital para la habitabilidad de los asentamientos urbanos y la calidad de los espacios a escala micro-urbana.

Por ello, se incluyen como principios básicos dentro de este grupo:

- el estudio de una adecuada densidad urbana y la dispersión de la ciudad
- propuesta de variedad de morfologías y tipologías edificatorias acordes con las condiciones climáticas y territoriales del desarrollo urbano
- la estructuración a partir de zonas con usos mixtos y compatibles.

2.2.1. Estudio adecuado de la densidad urbana y la dispersión de la ciudad

El consumo del suelo urbano es uno de los problemas más acuciantes a los que nos enfrentamos, debido a que las ciudades como emplazamientos físicos, ocupan un espacio que es causa de la transformación de la naturaleza.



Figura 2.1: Montaje de la superficie de Rochester sobre el Municipio de Granada

Por ejemplo si comparamos una ciudad europea, como Granada, con otra Estadounidense con similar número de habitantes, como Rochester (ambas tiene algo más de 200.000 habitantes), podremos comprobar cómo Granada, con un término municipal de 88 km² (la ciudad urbana ocupa algo menos de 22 km²), mientras que Rochester,

que es un modelo típico de ciudad de América del Norte se extendería a algo más de 92 km². Llevando estos datos al mapa de la figura 2.1, comprobaríamos que si aplicamos a Granada el modelo estadounidense de ciudad, ocuparía suelo de los Parques Naturales del Valle del Genil y de Sierra Nevada.

Se estima que en 2030 el 60% de la población mundial vivirá en áreas urbanas⁸. En la actualidad, las denominadas ciudades globales son un reto a la capacidad del ser humano para la organización y de ellas han de salir las soluciones a los graves problemas sociales y ambientales.

Es necesario, por tanto, planificar con densidades adecuadas, buscando la compacidad de las ordenaciones y reconduciendo los valores de la ciudad tradicional a las nuevas exigencias.

La densidad establece la relación entre el número de personas que habitan un territorio y la superficie que este ocupa y, por tanto, es un factor clave de cara a conseguir una ciudad sostenible.

El estudio adecuado de la densidad urbana y de las consecuencias negativas generadas tanto por la alta densidad (que generará congestión), como de las extremadamente bajas (creará continuos flujos de tráfico y el consecuente encarecimiento de infraestructuras). En este sentido, la densidad es factor clave de sostenibilidad, ya que establece la relación entre el número de personas y su superficie ocupada en un territorio.

Tomando como base la densidad, de hecho, nos encontramos con dos estructuras morfológicas de ciudad, que son propuestas antagónicas en cuanto a los principios de sostenibilidad: la ciudad compacta y la difusa (figura 2.2). La ciudad compacta es aquella que: presenta una estructura y trama urbana de cierta compacidad, está cohesionada socialmente, genera espacios de sociabilidad, crea un territorio con cercanía a los servicios, propicia el encuentro de actividades y permite el desarrollo de la vida en comunidad. Esta ciudad es reconocible sobre todo en la cultura mediterránea.



Figura 2.2: Ejemplos de ciudad compacta Cádiz (España) y ciudad difusa Urban Spaw (Nevada)

El modelo de ciudad difusa, ha surgido en el siglo XX, apostando por una expansión de la ciudad y, en consecuencia, ocupando territorio de manera diseminada, separando funcionalmente sus usos y segregando a la población en el territorio en base a su capacidad económica. La mayor parte de los defensores de este modelo⁹ sustentan sus teorías en razones culturales. Tal es el caso de Estados Unidos de América o Australia, que mantienen una preferencia de la ciudad dispersa como ejemplo de sostenibilidad alegando mayor antigüedad de los edificios plurifamiliares y que las viviendas unifamiliares están mejor equipadas bioclimáticamente.

En nuestra opinión, este proceso es insostenible, ya que la repercusión en los ecosistemas aumenta debido a que la dispersión genera una serie de consecuencias negativas, que son apreciables en sí mismas, como por ejemplo, la intensa ocupación del territorio y, en consecuencia, la mayor huella ecológica, ya que conllevaría la eliminación de zonas agrícolas productivas y la destrucción de zonas de bosque. Si se tratara de una zona marítima, se destruiría el litoral.

Podríamos añadir también la quiebra del sistema comercial de proximidad, un desapego hacia los espacios cotidianos, una pérdida de cohesión social, el aumento

de las necesidades de movilidad o el incremento en el gasto energético, el consumo de agua o la tasa de generación de residuos. En definitiva, este modelo de ciudad basa su crecimiento en un mayor consumo de recursos: de suelo, de materiales, de agua y de energía. Todo ello en una clara tendencia contraria a los principios de la sostenibilidad.

Vemos, por tanto, que estamos ante un modelo de urbanización que consume muchos recursos y trae importantes consecuencias negativas. En España, por ejemplo, sorprende ver como algunas ciudades han ido ocupando el espacio con una gran expansión en breve espacio de tiempo (figuras 2.3a y 2.3b). La dispersión de los suburbios residenciales que se extienden en grandes zonas, aniquila el valor del suelo peri-urbano y lo fragmenta; los centros de ocio y comercio se organizan en torno a nodos de transporte de autovía y condicionan la forma de vivir, comprar y relacionarse de gran parte de la población actual.



Figura 2.3a: Ortofoto de Sevilla 1957¹⁰,



Figura 2.3b: Ortofoto de Sevilla 2009, obtenida de Google Maps

En este sentido, la importancia del adecuado análisis de la densidad cobra importancia como principio básico del planeamiento sostenible. Siendo desechables los modelos extremos de una densidad excesivamente baja o alta. Se considera que existe una baja densidad cuando se está en torno a 20 viviendas/Ha. Como hemos indicado, una densidad excesivamente baja (ciudad difusa) no podemos considerarla sostenible ya que será causa de tráficos continuos y unas costosas infraestructuras. A más suelo ocupado por la misma población menor eficiencia del empleo de suelo urbanizado como recurso. La baja densidad es un indicador de la dispersión de la población. La dispersión aumenta el gasto del trazado, la ejecución y el mantenimiento de todas las redes de abastecimiento e infraestructuras territoriales. La población dispersa provoca una mayor dispersión de las actividades y hace inviable una gestión eficaz del transporte público, porque se incentiva el uso del vehículo privado.

Sin embargo, tampoco es recomendable, desde el punto de vista de la sostenibilidad urbana, la alta densidad pues provoca congestión. Se considera que una ciudad está gestionada cuando supera las 100 viviendas/Ha. La densidad recomendable es del

orden de 55 a 65 viviendas/Ha¹¹, y siempre debe conseguirse por medio de la combinación de diferentes tipologías edificatorias. Como dato informativa podemos ver que nuestro ordenamiento jurídico urbanístico de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía LOUA (Ley 7/2002, de 17 de diciembre), en su artículo 17: Ordenación de áreas urbanas y sectores. “Cuando se refiera al uso característico residencial la densidad no podrá ser superior a 75 viviendas por hectárea...”, como se ve esta densidad algo superior a la densidad que hemos propugnado como sostenible, pero está lejos de la máxima recomendable de 100 viviendas/Ha.

En resumen, podemos concretar que la densidad tiene consecuencias directas sobre¹²:

- a) La ocupación de suelo. A mas suelo ocupado por la misma población, menor eficiencia del empleo del suelo urbanizado como recurso. La dispersión aumenta el gasto en el trazado, la ejecución y el mantenimiento de todas las redes de abastecimiento e infraestructuras territoriales.
- b) La congestión urbana. La población dispersa, genera un uso masivo del automóvil para sus actividades cotidianas, y colapsa las entradas a centros de trabajo, comercio, ocio, educativos, etc. coincidiendo en puntas horarias para las cuales nunca hay suficiente viario para su accesibilidad. La congestión también limitará la densidad máxima de la ciudad compacta, estableciéndose el techo máximo ya mencionado de 100 viv/Ha
- c) El uso de transporte público eficaz. La población dispersa hace inviable una gestión eficaz de la red de transporte público, por lo que se incentiva el uso del vehículo privado, provocando una mayor dispersión de actividades, un acceso discriminado solo a la población con coche (poder adquisitivo) o en edad de conducir (excluidos niños, jóvenes y ancianos).
- d) La complejidad. La densidad recomendable tiene que conseguirse con combinación de morfologías urbanas diferenciadas. Ninguna morfología reúne solo atributos positivos, por lo que es preciso la combinación tipológica. Las zonas dispersas monofuncionales y con una única tipología edificatoria, se convierten en vulnerables, homogéneas y poco diversas. Precisamente los atributos de sostenibilidad son la complejidad, y la diversidad, como factor de éxito frente a cualquier eventualidad externa o interna que pudiera poner en riesgo el sistema.
- e) La variedad dotacional. La población dispersa condiciona la existencia de dotaciones próximas a sus residentes, ya que no existe masa poblacional suficiente para un adecuado funcionamiento, gestión ni uso del mismo; y es por tanto ineficaz y costoso. Se considera como densidad sostenible la moderada, es decir, entre 55 a 65 viviendas por Ha, siempre como resultado de la combinación de diferentes tipologías edificatorias como una de las prioridades en la ordenación de espacios residenciales sostenibles.

2.2.2. La variedad de morfologías y tipologías edificatorias

Dentro de los planteamientos morfológicos del planeamiento con criterios sostenibles, hay un problema que tiene que ver con el diseño de los espacios urbanos y de la propia arquitectura: es la adecuada elección de morfologías edificatorias desechando la homogeneidad. La arquitectura tradicional, que tiene su fundamento en el lugar y en el clima, presenta unas características específicas –a nivel tipológico y morfológico- que la hacen singular de ese lugar y clima. En la actualidad, parece haber una pauta común y las ordenaciones residenciales de los crecimientos de las ciudades son semejantes en cualquier parte del planeta, sin atender a su clima, su naturaleza y su identidad local. En este sentido nunca fue mejor bautizado un estilo arquitectónico

como el del "*Estilo Internacional*" (figura 2.4) que ha hecho que las ordenaciones residenciales sean semejantes en cualquier parte del planeta, sin atender a su clima o su idiosincrasia, habiendo perdido la identidad local.



Figura 2.4: El antiguo Edificio de la General Motors De Albert Kahn (1924)

Este planteamiento conlleva no solo disfuncionalidades térmicas y el alto consumo de energético de las edificaciones al obtener un confort climático en el interior de las viviendas desligado de las condiciones de su entorno, sino una pérdida de identidad y de empatía de sus habitantes.

El objeto de que existan volumetrías y formas específicas de las edificaciones buscando a su vez la variedad morfo-tipológica, es un requerimiento necesario para la sostenibilidad urbana, porque con esta variedad, tanto en volumen, altura y topología se tendrá una variedad de formas y de edificios adecuados al territorio y que proporcionarán una identidad a sus ocupantes, potenciando un resultado de una ciudad específica¹³, ya que implica:

- Una mejor adecuación a las condiciones del lugar, del relieve, y de valores culturales que se quieren perpetuar
- Una variedad de formas arquitectónicas que ayude a estructurar el espacio y que permita dotarlo de referencias y de singularidades internas
- Variedad de tipologías de viviendas, al combinar viviendas en manzana cerrada con el bloque abierto y viviendas unifamiliares, creando barrios con singularidad propia
- Posibilidad de variedad de personas que habiten el barrio, según su renta y posibilidades de adquisición de unos tipos u otros de viviendas

2.2.3. Propuesta de usos mixtos y compatibles

1.2.2. La segregación de usos urbanos

Otro modelo de planeamiento urbano que conlleva problemas relacionados con la sostenibilidad es crear ciudades en las que los usos urbanos se encuentren sectorizados y segregados.

En este aspecto, nos viene a la memoria la carta de Atenas¹⁴, propuesta por arquitectos urbanistas, en aquel momento, defensores de la "zonificación" como modelo a seguir. Sin embargo, se ha demostrado que la segregación de usos conlleva una fragmentación de la ciudad en sectores en función del uso al que se destina el suelo urbano. Esto lleva, a su vez, a un mayor consumo energético ya que implica que los ciudadanos que requieran servicios que se prestan en otras zonas de la ciudad, tengan que desplazarse a ellas utilizando sistemas de transporte. El modelo de ciudad sostenible debe dirigirse a la creación de zonas compuestas por usos mixtos que permitan los desplazamientos a pie, como sucede en las ciudades que tienen un tamaño medio.

En el caso concreto de las ciudades tradicionales, la problemática se plantea de manera diferente en el centro histórico y la periferia urbana. Por ejemplo, en el caso de los centros históricos los problemas se centran en:

- Un exceso de usos terciarios (oficinas, administraciones públicas y grandes centros de comercio)
- Aumento del tráfico generado por la desintegración de los centros históricos
- Deterioro de los edificios de viviendas antiguos

Mientras que en los desarrollos urbanos de la periferia, los problemas que se generan son muy distintos, especialmente debido a que estas zonas acogen gran parte de la población. Así, en los barrios periféricos los problemas suelen ser:

- Urbanismo agresivo, homogéneo y que no respeta la morfología tradicional del territorio
- Crecimiento incontrolado, sin una adecuada planificación que permita formar una estructura urbana y territorial coherente
- Déficit de infraestructuras y equipamientos, motivando los desplazamientos y la dependencia de otras zonas para el adecuado abastecimiento.

Por ello, es necesaria la integración de usos, en áreas mixtas, dentro de edificios multifuncionales, y siempre en relación de proximidad con los usos cotidianos de los residentes.

La planificación de los usos junto con la mejora de las dotaciones locales, debe realizarse a partir de la lógica disposición de los edificios residenciales, los servicios necesarios para los ciudadanos y las actividades económicas. Para conseguirlo, es necesario crear una trama compacta y homogénea que permita un crecimiento racional y que garantice una estructura equilibrada. Por ello es necesario plantear usos mixtos compatibles y que posibiliten la redistribución de los recursos y servicios dentro de las unidades urbanas.

El planteamiento puede realizarse teniendo como base umbrales ambientales y flexibilidad temporal y espacial para su mejor aprovechamiento y rendimiento. Se considera conveniente evitar las ordenaciones excesivamente monofuncionales, por ejemplo zonas exclusivamente residenciales, para que no sean barrios dormitorio de grandes ciudades, sino que tengan sus actividades terciarias, comerciales, industriales etc.

En un tejido urbano polifuncional las distintas actividades se encuentran entremezcladas y próximas unas a otras: viviendas, oficinas, talleres, y equipamientos se distribuyen armónicamente por la trama urbana, en contraposición las teorías funcionalistas que establecían la separación rígida entre las zonas residenciales, comerciales, administrativas e industriales.

La disposición de la trama con usos mixtos compatibles, presenta las siguientes ventajas.

- Menor distancia en los desplazamientos, con la consiguiente economía, al reducir costes de transporte y de ejecución de infraestructuras viarias. Se consigue, además, reducir la congestión del tráfico con el ahorro consiguiente de carburante y de horas de desplazamiento a los lugares de trabajo.
- Al distribuirse uniformemente las actividades, todos los tejidos tienen un flujo urbano más equitativo. Evitando de esta manera la aparición de barrios y zonas marginales, que pasan de ser un lastre al funcionamiento de la ciudad a un activo más de esta. Un ejemplo típico de esto es el efecto regenerador que tiene en un barrio degradado la ubicación de un edificio administrativo o un equipamiento cultural.
- Una ciudad diversificada tiene un reparto más homogéneo de la economía lo que colabora a que no haya una dependencia sobre un sector determinado de esta.

Esto produce una mayor sinergia, flexibilidad y adaptabilidad de la economía urbana a cambios futuros.

- Una ciudad compleja es más acogedora para todos sus habitantes, ya que su eficacia depende de la aportación de todos. Además, la cercanía de las actividades favorece el contacto y el intercambio de ideas entre personas de perfiles, de procedencia e intereses diversos.

Tomando como base estas ventajas, se puede formular una planificación urbana estructurada a partir del análisis de las siguientes propuestas:

- Evitar la separación de actividades en núcleos mono-funcionales y proponer estructuras que favorezcan la mezcla de usos compatibles. Una zonificación estricta debe dar paso a determinaciones flexibles que posibiliten la convivencia de las actividades residenciales con las comerciales, las terciarias e incluso las industriales compatibles. Las ciudades dormitorio, los polígonos industriales, los centros de ocio y de negocio, presentan más inconvenientes que ventajas, al desperdiciar los recursos y oportunidades de la complejidad. Disposiciones tan sencillas como permitir el uso comercial en la planta baja de viviendas o distribuir de manera homogénea los equipamientos culturales pueden transformar radicalmente el funcionamiento de un barrio, inyectándole actividad y dinamismo.
- Diversificar la oferta de suelo para nuevas actividades productivas, especialmente las ricas en información y conocimiento. Si se favorece la instalación de empresas en áreas consolidadas y no en emplazamientos aislados en la periferia, se puede tomar ventaja de la calidad urbana y del contacto con otros agentes de innovación (un ejemplo de este principio es la distribución del campus universitario de la ciudad de Sevilla).
- Diversificar las actividades productivas tradicionales. Economía global no significa que todo esté globalizado, si no que las actividades económicas están organizadas globalmente. Seguiremos necesitando espacios para las iniciativas locales y las industrias tradicionales pero si se quiere ser competitivo deberán superar el concepto clásico de polígono industrial y convertirse en áreas atractivas mediante un diseño esmerado y la provisión de servicios a empresarios y trabajadores.
- Diseñar el espacio urbano para todos. Las barreras urbanísticas, la usurpación de los espacios públicos por el automóvil o la amenaza del tráfico rodado excluyen de la vida ciudadana a un volumen importante de la población. En este sentido, no debemos olvidar que el mayor activo de una ciudad es su capital humano, sus ciudadanos, y todos han de tener las mismas oportunidades para desarrollar plenamente sus capacidades.

En el caso de Sevilla, por ejemplo, el desarrollo de la ciudad en los años 80 del pasado siglo, se planteó con la propuesta de sacar del centro de la ciudad no solo las grandes industrias, sino también las pequeñas industrias y talleres artesanales aglutinándolas en polígonos industriales, parques artesanales y demás nomenclatura como los actuales Parques Tecnológicos. Al mismo tiempo se han ido creando los barrios dormitorios y localizando de manera puntual los centros de ocio. Muchos de estos planteamientos no favorecen una ciudad habitable y sostenible. En este sentido nos atrevemos a valorar los puntos favorables y desfavorables que observamos en el desarrollo urbano de la ciudad de Sevilla:

Puntos favorables.

Dentro de los distintos barrios de Sevilla, destacamos los barrios: de Triana, El Cerro del Águila, Pino Montano o Los Bermejales, que mantienen un gran surtido de distintos tipos de comercio y mercado de abastos, no siendo necesario salir de los barrios para obtener cualquier tipo de producto.

Puntos desfavorables.

Como puntos desfavorables consideramos las zonas de usos monofuncionales. Entre ellas:

- Parque Científico y Tecnológico Cartuja 93, de uso exclusivo de oficinas y universitario. Esto conlleva que durante el horario de apertura de las oficinas el parque está repleto de actividad y hay dificultades para el aparcamiento de vehículos. Pero pasado este horario o los fines de semana, el Parque se encuentra completamente desierto e incluso con los bares y restaurantes cerrados.
- Polígonos industriales de uso exclusivo industrial y oficinas. Es el mismo caso que el anterior, en las horas de oficinas y actividad industrial el polígono está repleto de actividad, pasadas estas horas y los fines de semana los polígonos quedan desiertos.
- Calles comerciales del Centro histórico. Es otro claro ejemplo de usos monofuncionales terciarios. En estas calles se ha erradicado el uso residencial y otros usos implantándose exclusivamente el comercial¹⁵.
- Barrios dormitorio, un ejemplo de uso monofuncional, la implantación del uso exclusivo residencial, como es el caso del barrio de Sevilla Este, en el que predominan urbanizaciones de viviendas unifamiliares en hilera sin ningún local comercial ni actividad. En estos barrios, los usuarios se ven obligados a utilizar el vehículo para acceder a los centros Comerciales.

2.3.- PRINCIPIOS RELACIONADOS CON EL ESPACIO PÚBLICO:

El tratamiento del espacio público es esencial para obtener soluciones sostenibles en el planeamiento urbano, ya que nos estamos refiriendo a los lugares que, al estar sometidos a una regulación específica por parte de la administración pública, propietaria o que posee la facultad de dominio del suelo, garantizan su accesibilidad a todos los ciudadanos.

En cuanto al uso, el espacio público es el escenario de la interacción social cotidiana, cumple funciones materiales y tangibles: es el soporte físico de las actividades cuyo fin es satisfacer las necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales. Se caracteriza físicamente por su accesibilidad, rasgo que lo hace ser un elemento de convergencia entre la dimensión legal y la de uso. Sin embargo, la dinámica propia de la ciudad y los comportamientos de sus gentes pueden crear espacios públicos que jurídicamente no lo son, o que no estaban previstos como tales, abiertos o cerrados, por ejemplo espacios residuales o abandonados que espontáneamente pueden ser usados como públicos.

El espacio público tiene además una dimensión social, cultural y política. Es un lugar de relación y de identificación, de contacto entre la gente y de vida urbana. En este sentido, la calidad del espacio público se podrá evaluar sobre todo por la intensidad y la calidad de las relaciones sociales que facilita, por su capacidad de acoger y mezclar distintos grupos y comportamientos, y por su capacidad de estimular la identificación simbólica, la expresión y la integración cultural.

El espacio público supone, pues, dominio público, uso social colectivo y diversidad de actividades, características entre las que existe gran cantidad de posibilidades. Abarca, por regla general, las vías de circulación abiertas: calles, plazas, parques, así como ciertos edificios públicos, como estaciones, bibliotecas, escuelas, hospitales, ayuntamientos u otros, cuyo suelo es de propiedad pública.

En este sentido son múltiples los principios básicos del urbanismo sostenible relacionados con el espacio público¹⁶; no obstante solo hemos considerado como

básicos: Continuidad espacial y funcional de la calle corredor; la prohibición de condominios cerrados y la integración de los equipamientos.

2.3.1 Continuidad espacial y funcional de la calle corredor

La continuidad espacial y funcional de la calle-corredor garantiza un proceso de crecimiento integrado con la ciudad consolidada, creando conexión entre la ciudad existente y los nuevos desarrollos urbanos.

Es importante considerar que el tratamiento de la estructura urbana que desarrolla el crecimiento de la ciudad, se realice a partir de un modelo espacial capaz de vertebrar y articular la trama urbana existente con la del nuevo crecimiento urbanístico, con el objetivo de obtener núcleos urbanos más estructurados, ya que ello incide de forma directa en la morfología urbana, en la complejidad urbana y en la cohesión social.

La continuidad, regularidad y homogeneidad del trazado y de la edificación, permite una densidad edificatoria y un grado de compacidad suficientes para generar proximidad entre usos y funciones y para configurar un espacio público, ya que la idea es crear ciudad y no urbanizaciones. En este aspecto, la presencia de edificación a un lado o ambos lados del viario público, con la consecuente implantación de locales en planta baja, asegura unos mínimos valores de complejidad urbana y de flujos peatonales, evitando así áreas carentes de actividad y fomentando la convivencia de usos y de personas.

Los asentamientos dispersos incentivan la segregación de los grupos sociales urbanos, fomentando el transporte privado y la especialización de funciones, tanto de servicios y actividades como de puestos de trabajo.

Una de las bases del éxito de las nuevas áreas urbanas reside precisamente en que estas mantengan una conexión directa con el centro de la ciudad, por lo que la estrategia debe dirigirse a articular variables como el diseño del espacio público, la implementación de nueva actividad y equipamientos y el uso residencial. Factores que configuran el paisaje urbano y dimensionan el espacio.

2.3.2 Prohibición de condominios cerrados

Las urbanizaciones cerradas tienden a fragmentar el espacio urbano, ya que se convierten en barreras físicas que impiden la libre circulación, tanto peatonal como vehicular, de los ciudadanos.

Este tipo de espacios se ha incentivado por cuestiones de seguridad, comodidad, servicios para sus usuarios u otros intereses especulativos. Sin embargo, favorecen el aislamiento y, en ocasiones, la formación de barrios autosuficientes.

El espacio público no debe regularse por normas de carácter interno en los condominios, ya que con ello se pierden los elementos fundamentales de la convivencia urbana. De ser así, en los condominios cerrados, el espacio público perdería todo su sentido de bien público y de libre acceso, ya que éste queda apropiado por una minoría y se produce un uso restringido de calles, plazas, equipamientos y espacios verdes.

Por todo ello, esta tipología edificatoria no favorece la cohesión social fruto de la homogeneidad económica y social de sus ocupantes. El contacto, el intercambio y la comunicación entre ciudadanos queda prácticamente anulada.

2.3.3 Equipamientos integrados

Los equipamientos son el conjunto de edificios o instalaciones en los que se ubican los servicios para la atención de las necesidades básicas de la población, como son la salud, la educación, el ocio el comercio, actividades administrativas públicas y privadas y la seguridad de los ciudadanos.

En este sentido, los equipamientos constituyen un elemento importante de la estructura urbana por su necesidad de estar concentrados en los lugares con mayor vida colectiva ciudad, lo que ayudarán a definir su morfología.

Se trata de distribuir en los distintos distritos los equipamientos públicos suficientes para cubrir todas sus necesidades, garantizando una distribución equilibrada a lo largo de todo su ámbito, tanto en su localización espacial, como en su relación con la red de espacios libres, zonas verdes e itinerarios peatonales.

Asimismo, la creación de algunas dotaciones cuyo alcance trasciende el ámbito puramente local contribuye a generar nuevos focos de atracción y actividad en relación con el resto de la ciudad, propiciando un efecto catalizador en la revitalización urbana del área.

2.4.- PRINCIPIOS RELACIONADOS CON LA MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD.

En primer lugar consideramos pertinente aclarar el concepto de “movilidad” que se emplea en la actualidad como ampliación de los conceptos de tráfico, circulación y transporte, empleados anteriormente en la gestión y planificación de la ciudad, aunque es evidente que, en muchos casos, se trata únicamente de un cambio nominal que no encierra todavía una transformación sustancial de los enfoques y metodologías de trabajo.

A pesar de esas limitaciones iniciales, el cambio del término “tráfico” por el de “movilidad”, tiene una profunda carga técnica, social y política que se traslada también al ámbito de la planificación urbanística.

La diferenciación esencial entre tráfico y movilidad es que el segundo concepto amplía el objeto de estudio que tenía el primero. Frente a una disciplina, el tráfico, cuyo objeto de estudio era básicamente la circulación de vehículos motorizados, la movilidad trata del movimiento de personas y mercancías sin la jerarquía implícita del motor. Emergen así con mucha más fuerza en el análisis y en las proposiciones las necesidades de las personas que caminan, emplean el transporte colectivo o la bicicleta.

En coherencia con el nuevo objeto de estudio, lo que aporta la movilidad frente al tráfico es un cambio radical de sujeto de estudio, es decir, el conjunto de personas cuya actividad o desplazamiento requiere un análisis. Los conductores de los vehículos son una parte de la disciplina pero, sobre todo, se revelan las necesidades diferenciales de una multitud de sujetos de la movilidad.

Mientras que el tráfico aparenta representar una dimensión física neutral, la movilidad exige una interpretación social: los desplazamientos dependen no sólo de variables físicas o infraestructurales, sino de la posición social del que los realiza.

La movilidad, además, incorpora los conceptos de supresión de barreras y accesibilidad los cuales, aunque inicialmente destinados a facilitar la autonomía de las personas con discapacidad, han servido y siguen sirviendo para romper los enfoques

anteriores sobre la concepción del diseño viario y de los sistemas de transporte colectivo.

A partir de este planteamiento, los objetivos de la planificación urbanística para conseguir una movilidad sostenible podemos concretarlos en:

- crear proximidad para el peatón
- hacer atractivos los medios de transporte más sostenibles
- evitar la dependencia del automóvil
- adecuar las velocidades al tejido urbano
- garantizar la accesibilidad universal en el viario y los medios de transporte

Para conseguir estos objetivos, los principios básicos del planeamiento urbano sostenible podemos agruparlos en:

- a) accesibilidad para el peatón y la bicicleta
- b) transporte público sostenible
- c) gestión del tráfico

2.4.1 Accesibilidad para el peatón y la bicicleta

Se debe garantizar tanto la accesibilidad universal en el viario como en los medios de transporte públicos. Para ello, se aplicarán criterios de diseño accesible para todos en el espacio público y en los medios de transporte.

Para conseguir el objetivo de conseguir distancias cortas para el peatón, es preciso establecer las condiciones urbanísticas que permitan la satisfacción de las necesidades básicas sin tener que recurrir al transporte motorizado. Los equipamientos, la actividad económica, las viviendas etc., deben encontrarse en el radio de acción de la marcha a pie y en bicicleta.

Se trata de hacer ciudad en la que se evite la dependencia del automóvil, por lo que hay que evitar los espacios cuya movilidad sólo queda satisfecha adecuadamente mediante el uso del coche. Para ello es conveniente crear espacios públicos que sean habitables, para conversar, para jugar, para estar. La riqueza social y ambiental estimula la movilidad peatonal y ciclista.

También resultan muy apropiadas las soluciones para favorecer el uso peatonal de las calles en función del clima. Por ejemplo en los países nórdicos se diseñan soluciones para el extremado frío, con calentadores en espacios abiertos, iluminación nocturna especial y actividades propias como el patinaje sobre hielo. Mientras que en ciudades con un verano más riguroso, como Sevilla, presentan proyectos para vaporizar el aire en las calles peatonales, creación de espacios con sombras naturales y artificiales o predominio de fuentes y agua.

Recordemos que los usos mixtos favorecen el desplazamiento peatonal en la ciudad. Ahora bien, cuando se creen rutas específicas para peatones debe hacerse con la consideración de fomentar estos desplazamientos, por tanto no deberían segregarse de forma radical las vías para peatones de los viarios de circulación de vehículos. Se puede reservar un espacio peatonal dentro de la vía de tráfico rodado del orden del 40%. Las aceras mínimas deberían ser de 3 metros de ancho para facilitar la circulación del peatón en doble sentido, espacio de parada, arbolado y mobiliario urbano.

2.4.2 Transporte público sostenible

La actividad de las personas suele obligar a desplazamientos, siendo estos el resultado de la combinación de usos del suelo y las características del sistema de transporte. Desde la perspectiva ecológica la prioridad es reducir al máximo las necesidades de transporte; en segundo lugar apostar por los modos de transporte no motorizados (incluyendo en estos la bicicleta); en tercer lugar los sistemas de transporte público y de dentro de estos los transportes sostenibles.

Un transporte puede ser considerado como sostenible¹⁷ cuando “permite cubrir las necesidades básicas de acceso y desarrollo de personas, empresas y sociedades de forma segura y compatible con la salud humana y ambiental promoviendo la equidad intra e intergeneracional”. Además debe funcionar de forma eficiente y ser asequible y limitar las emisiones y residuos, para lo que precisa emplear recursos renovables. Se valora, asimismo, el que no contamine acústicamente.

Además, es importante que los medios de transporte públicos sean atractivos para el usuario. Un elemento interesante que proponen algunos autores¹⁸ es la incorporación de las nuevas tecnologías en la red de transportes públicos. La intención es aumentar las posibilidades de conocimiento a partir de la comunicación digital. Las paradas de bus se configuran como nodos centrales de información en la ciudad. Posibilitan la relación entre el ciudadano y la ciudad: más información y más proximidad.

En este contexto se propone una nueva concepción del mobiliario urbano, en particular las paradas de autobús, en el marco de un nuevo modelo de movilidad más sostenible que potencie la multimodalidad, facilitando información estratégica sobre recorridos a pie y servicios urbanos alrededor de la parada.

Las paradas de autobús se configuran como nodos centrales de información, al posibilitar la relación entre el ciudadano y la ciudad: más información y más proximidad. En este aspecto algunas de las funcionalidades podrían ser:

- Identificación geográfica del emplazamiento
- Propuesta de itinerarios, ya sean peatonales o en transporte público e información de tiempos de recorrido.
- Servicios en las proximidades (centros culturales, aparcamiento de bicicletas, centros de salud, etc.)

2.4.3 Gestión sostenible del tráfico urbano

La gestión del tráfico urbano es uno de los retos más importantes para conseguir una ciudad habitable y sostenible, ya que se trata de un problema complejo debido a la diversidad de factores que se interrelacionan y que afectan al peatón, al transporte público y a los vehículos privados.

Hemos de señalar que los ejemplos de restricción y control del tráfico urbano en algunas ciudades europeas¹⁹ han demostrado ampliamente sus grandes ventajas. La clave del éxito ha estado en la progresiva transformación de los usos y en la expulsión paulatina del tráfico rodado de los cascos históricos y una política adecuada de aparcamientos próximos.

Las soluciones a este problema no son fáciles debido a la cultura del automóvil que se ha generado en nuestro tiempo. No obstante, en algunos municipios ya se han ensayado fórmulas con cierto éxito²⁰ para mejorar la gestión del tráfico urbano con criterios sostenibles y que, en suma, viene a considerar al peatón como protagonista de la ciudad:

- Templar o reducir el tráfico en las zonas urbanas
- Dotación de zonas con preferencia para los peatones

- Una red eficiente de transporte público
- Favorecer el uso de la bicicleta

En aspectos de planeamiento es importante tener presente que la aprobación de un nuevo Plan debe estar condicionado al acceso del transporte público al área del nuevo desarrollo. Antes de fijar el sistema viario habrá que considerar las implicaciones que van a tener los niveles de circulación previstos en cada calle, en la contaminación acústica²¹ y en el tamaño de aceras. Además, ha y que adecuar las velocidades del tráfico al tejido urbano. Las velocidades de circulación repercuten en la calidad y seguridad del espacio público y en la generación de condiciones apropiadas o no apropiadas para los diferentes modos de movilidad.

En este aspecto se recomienda una clasificación de viales en función de la velocidad admitida:

- 20 km/h cuando las áreas sean de preferencia peatonal
- 30 km/h en zonas de velocidad limitada
- 50 km/h para travesías

También es importante el estudio de las necesidades de aparcamiento si se persigue la reducción del uso del automóvil privado. Por ello conviene estudiar las distintas posibilidades:

- Intermodalidad: se deben fijar estándares de aparcamiento para las centrales de transporte público. Este debería estar entre el 5 y el 10% de los vehículos previstos en su área de influencia en medio plazo.
- Alrededor de las paradas de transporte público, para facilitar que los usuarios que vienen del extrarradio puedan utilizar este tipo de transporte.
- Aumentar las dotaciones de aparcamiento para uso residencial (bien subterráneos o en superficie).

2.5.- PRINCIPIOS RELACIONADOS CON EL METABOLISMO URBANO

En cuanto a los desequilibrios de los ciclos de energía, en las ciudades se caracterizan por dos hechos: la dependencia de fuentes externas y la baja eficiencia del consumo. Los combustibles fósiles son la principal fuente de energía, por lo que las ciudades se convierten en demandantes de petróleo, gas y sus derivados. La electricidad, que es un recurso básico para la calidad de vida, está producida, en su mayor parte, por centrales térmicas, que generan cantidades de CO₂ a la atmósfera.

Las medidas de eficiencia energética en las ciudades persiguen la mejora del rendimiento por unidad de energía, siendo actualmente mejorable. Casi el 40% de la energía primaria, se emplea en los centros productores (centrales eléctricas y refinerías) o se pierde en el transporte o distribución de las ciudades. A su vez, la eficiencia ambiental de los usos energéticos ha de perseguir el minimizar el impacto ambiental por unidad de energía consumida, Un uso más eficaz de la energía permitiría la reducción de la contaminación atmosférica urbana y, consecuentemente su aportación al efecto invernadero.

El desarrollo de energías alternativas aplicadas al medio urbano ha de dirigirse a cambiar diametralmente la situación actual, orientándola hacia el autoabastecimiento energético de las ciudades. Las principales opciones pasan por la energía solar, la eólica y la cogeneración con biocombustibles.

Por último, en cuanto al desequilibrio en el ciclo de materiales, dos son los grandes grupos de problemas asociados. En primer lugar la presión que ejerce sobre el medio del cual se obtienen las materias primas; y en segundo lugar los problemas derivados de la generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos. La ciudad genera importantes cantidades de residuos y desechos con graves consecuencias de contaminación de ríos, suelo y subsuelo. Los residuos son el estadio final de un proceso, caracterizado por importantes problemáticas ambientales que genera y por la posibilidad de constituirse en ciclo cerrado, en caso de incorporación plena de los mismos de nuevo como input del metabolismo urbano.

XXXX

El metabolismo urbano es el concepto que contempla el intercambio de materia, energía e información que se establece entre el asentamiento urbano y su entorno natural²².

La biosfera, como todo sistema abierto, intercambia sustancias y disipa energía, y de este intercambio depende la capacidad reproductiva y de transformación del subsistema, por lo que es tan importante el sistema como el medio. Este sistema está formado por subsistemas, y el hombre, sus máquinas y sus redes de comunicación forman parte de sus diagramas energéticos y de información.

El metabolismo urbano determinar nuestras exigencias de materias primas y el impacto que su empleo tiene en la biosfera, ayudándonos a comprender las relaciones entre estos materiales y los procesos sociales. Las áreas urbanas tienen una gran concentración de energía por unidad de superficie comparativamente con un campo de cultivo o un ecosistema natural. Las magnitudes de los flujos generados en las ciudades, como todos notamos en la actualidad, están provocando desequilibrios en la naturaleza, quizás los más prominentes son de tipo ambiental.

Estamos comprobando como la sostenibilidad está íntimamente relacionada con la presión que ejercemos sobre el medio natural que nos rodea, por lo que para desacelerar esta presión es importante identificar los indicadores del metabolismo urbano para gestionar de forma eficiente estos flujos metabólicos y poder transformar una ciudad con metabolismo lineal en ciudades de metabolismo circular que imitan el funcionamiento de la naturaleza, y todo pueda reciclarse y reutilizarse.

Por todo ello consideramos como indicadores básicos del metabolismo urbano para un urbanismo sostenible:

- a) Cerrar el ciclo urbano del agua con criterios sostenibles
- b) Mejorar la eficiencia en la generación y consumo energético
- c) La gestión sostenible de los residuos urbanos

2.5.1 Cerrar el Ciclo urbano del agua con criterios sostenibles

En el caso de los recursos hídricos, el crecimiento urbano tiene dos consecuencias negativas: la sobre-explotación de los cauces fluviales y las aguas subterráneas y la contaminación, dado el volumen creciente de residuos nocivos que se vierten a las aguas. A partir de esta idea simplificadora, se pueden identificar los ámbitos en los que se centran los desequilibrios del agua: a) abastecimiento y consumo; y b) saneamiento y depuración.

Este abastecimiento –para el consumo- y el posterior saneamiento -para depurar las aguas y devolverlas a su cauce, es lo que conforma el ciclo del agua. En este sentido, se entiende como ciclo urbano del agua, el conjunto de actividades necesarias para la captación del recurso, el uso y la devolución del agua al medio. Para que este uso y devolución del agua al medio, se realice en condiciones de sostenibilidad, es necesario el desarrollo de un gran número de actividades que requieren un alto nivel tecnológico.

Como todo ciclo, el ciclo urbano del agua puede concebirse como una serie de procesos que interactúan entre sí dentro de un ámbito determinado, y se relaciona con el exterior mediante unas entradas y salidas de materia y energía. La mayoría de las infraestructuras de redes actuales no pueden ser consideradas como “ciclo”, ya que se trata de una estructura abierta. Según se observa en la figura 2.1, el agua es obtenida del medio natural exterior al ámbito, sometida a ciertos procesos relacionados con su utilización y depuración, y finalmente vertida de nuevo al medio natural. Para el funcionamiento de estos procesos se requiere una entrada de energía al ciclo. En términos generales, no se obtiene ningún beneficio energético de tales procesos.

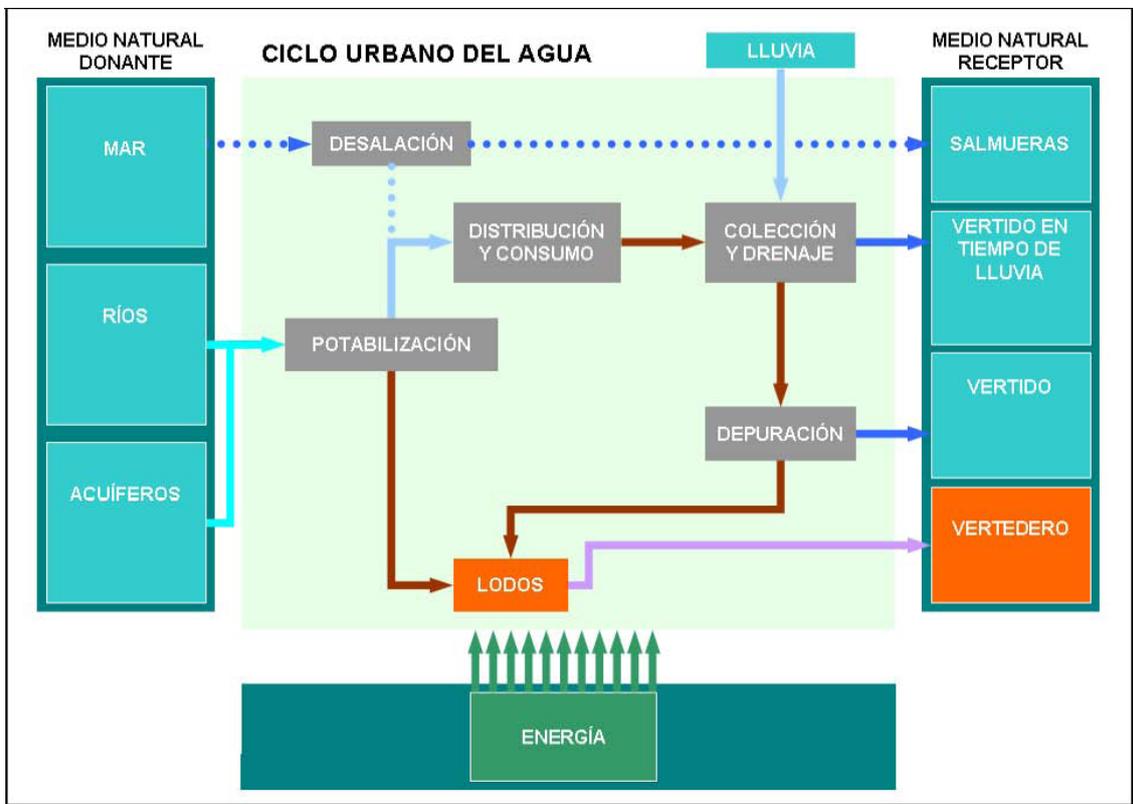


Figura 2.1: Ciclo urbano convencional del agua

El ciclo del agua genera también una cierta cantidad de residuos, normalmente aportados durante el uso del agua o bien durante los procesos de tratamiento y depuración de la misma. Conceptualmente puede considerarse también como residuo el agua vertida al medio - depurada o no - con calidad inferior a la de éste, puesto que abandona el ciclo y puesto que contribuye a la contaminación medioambiental. Finalmente, el agua de lluvia, que cae en el ámbito urbano y que debe ser drenada, se introduce también en el ciclo por cuanto comparte las infraestructuras de drenaje y vertido de las aguas utilizadas y por cuanto constituye una fuente muy importante de residuos (contaminación del medio) de salida del ciclo.

La situación actual y previsible de nuestro país en cuanto a la disponibilidad de los recursos hídricos, en cuanto a la disponibilidad de energía, y en cuanto al mantenimiento y restauración de las masas de agua en un buen estado ecológico, pasa por optimizar dicho ciclo urbano del agua. En definitiva, se trata de hallar las vías para hacer evolucionar tales procesos hasta conformar un ciclo urbano del agua sostenible (Figura 2.2).

Las características principales de este ciclo “autosostenible” serían²³:

1. Empleo de los recursos hídricos renovables de aguas superficiales y acuíferos
2. Empleo de la desalación como fuente complementaria de recurso
3. Suministro de agua para consumo humano con todas las garantías sanitarias
4. Máxima eficacia en la explotación de los recursos hídricos
5. Minimización del impacto de los vertidos al medio natural en tiempo de lluvia
6. Reducción de la contaminación vertida al medio
7. Reutilización del agua
8. Reducción y valorización de los residuos.
9. Reducción del consumo energético
10. Aprovechamiento energético de los procesos del agua o sus residuos

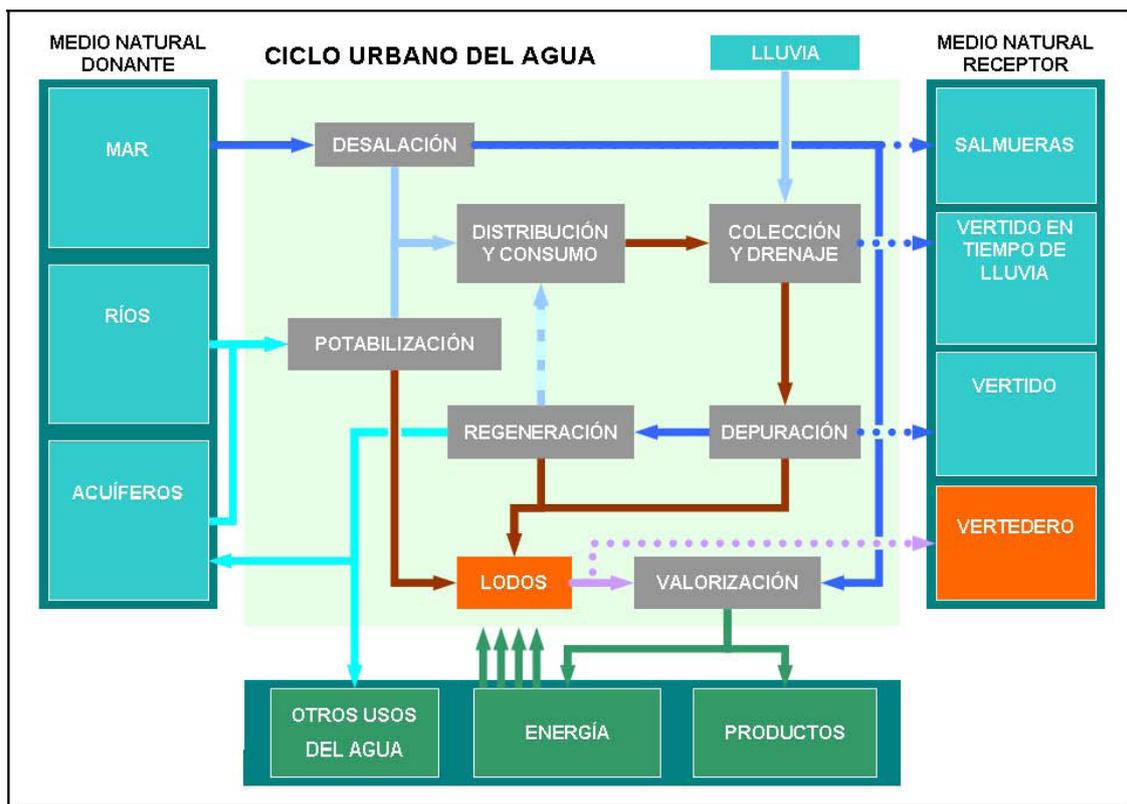


Figura 2.2: Ciclo urbano del agua con criterios sostenibles

Para conseguir este objetivo, uno de los requisitos de la red de saneamiento es que esté concebida para separar las aguas grises y las aguas negras.

Hasta hace pocos años los objetivos que se han perseguido cuando se ha diseñado una red de saneamiento de calidad, han estado dirigidos a la mejora de las características de los materiales para los conductos, la mejora de la impermeabilidad y evitación de fugas en la red y el análisis económico para disminuir los costes de construcción y explotación. Sin embargo, actualmente se plantean nuevos objetivos

que abarcan aspectos más globales, ya que están en la línea de la protección de medio ambiente y de la mejora de la calidad de las aguas antes de su vertido.

Las consecuencias directas de estos nuevos planteamientos son soluciones que, en primer lugar buscan la mejora de la calidad de las conducciones, utilizando materiales mejor protegidos ante los ataques físicos, químicos o mecánicos que se producen como consecuencia de las distintas materias disueltas en el agua que se transporta. En segundo término, también se introducen en los análisis de diseño y ejecución de las redes, sistemas que mejoren la impermeabilidad de los conductos y de la propia red, para evitar fugas de las aguas sucias al exterior, que puedan dañar el ecosistema del subsuelo y, en su caso, la depuración de las aguas. Por último, también se extiende la calidad, a la introducción de sistemas de control y gestión informatizada de los procesos de explotación de las redes de saneamiento.

También es de destacar, que las tendencias actuales plantean sistemas de redes separativas en el saneamiento, construyendo una conducción para las aguas blancas, procedentes de la escorrentía superficial, y otra conducción para las aguas usadas de las zonas urbanas y así evitar sobredimensionar las depuradoras. De manera muy sucinta los objetivos se pueden concretar en:

- Garantizar la protección sanitaria de las zonas urbanas
- Evitar inundaciones en las zonas urbanizadas
- Dimensionar las depuradoras
- Garantizar la protección sanitaria de las zonas urbanas
- Adecuadas al funcionamiento en régimen de caudales y cargas constantes
- Asegurar un buen servicio a los usuarios
- Optimizar la red (doble) reduciendo gastos de mantenimiento
- Proteger el medio ambiente

2.5.2. Mejorar la eficiencia en la generación y consumo energético

En este aspecto, no cabe duda que uno de los problemas que ha originado el crecimiento de las ciudades y que resultan más difíciles de abordar en el planeamiento con criterios sostenibles, es el excesivo consumo energético de las ciudades.

Las ciudades actuales precisan grandes cantidades de energía para funcionar. Además, gran parte de esa energía procede de los combustibles fósiles, lo que está provocando serios problemas de contaminación atmosférica que afectan a la calidad ambiental y salud de las zonas urbanas. Además, si las ciudades tienen bajas densidades, el consumo es mayor²⁴.

Las alternativas pasan por el uso de energías renovables que no agotan la energía almacenada en la naturaleza y, en consecuencia, no aumenta la huella ecológica. Ante esta situación, las Administraciones Públicas en todos sus niveles, están abordando importantes iniciativas para impulsar las fuentes de energías renovables, como estrategia clave para reducir la contaminación atmosférica y el abastecimiento energético futuro.

La Unión Europea expresó su estrategia en el documento "Energía para el futuro: Fuentes de Energías Renovables, Libro Blanco para una Estrategia y un Plan de acción Comunitario". Comunicación de la Comisión (COM(97/599) final, dando un firme apoyo a la utilización de las energías renovables en todos los usos urbanos. A nivel nacional, el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del Instituto para Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha elaborado el Plan de Fomento de las Energías Renovables, que establece como objetivo para el año 2010, el cubrir con

energías renovables el 12% del consumo de energía primaria. Dentro de este objetivo, destaca la aportación de la energía solar térmica, para la que se ha establecido alcanzar 4 millones de m² de colectores solares antes del 2010. La consecución de este objetivo, requiere el compromiso y regulación de las entidades locales, ya que sus usos prioritarios se establecen para el suministro de agua caliente sanitaria en las edificaciones de viviendas, residencias, hoteles, centros deportivos y piscinas. Conscientes del importante papel a desempeñar por las entidades locales, el IDAE con la colaboración de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), han elaborado una propuesta de Ordenanza Municipal de Captación Solar para Usos Térmicos, animando a los municipios a su incorporación en el marco normativo municipal.

2.5.3 La gestión sostenible de los residuos urbanos

La gestión de los residuos, en todas las escalas, es uno de los principios básicos para obtener la ciudad sostenible. La política de las tres "R" (Reducir, Reutilizar y Reciclar), debe estar presente en los residuos que se generan desde las actividades domésticas hasta los escombros generados por la construcción.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan en la actividad doméstica y comercial de las ciudades. En los entornos urbanos de los países desarrollados, en los que cada vez se usan más envases, la concentración de todo tipo de residuos es especialmente alta. La recogida y posterior tratamiento de los residuos, es uno de los problemas que más preocupa a las autoridades y los ciudadanos. Para afrontar esta situación, todas las administraciones: europea, estatal, autonómica y municipal, han elaborado una larga serie de normas. En nuestro país está actualmente en vigor el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008/2015. En el caso de los RSU se establece como objetivo el reciclado del 70% del vidrio, el 65% del papel-cartón y del 30% de los plásticos y otros envases.

Tradicionalmente, en la sociedad pre-industrial, el residuo había sido tratado como recurso, incorporándose a la cadena de reutilización. En la era industrial este concepto se empezó a abandonar. En la sociedad actual, bajo determinadas fuerzas del mercado y falta de unas infraestructuras adecuadas, la ciudad ha llegado a unas situaciones de absurdo extremo, pues por hábitos de consumo, llegamos a desechar productos utilizables solo porque hay un nuevo modelo en el mercado²⁵. Esto hace que la tremenda cantidad de basura generada²⁶ esté creando problemas sociales, medio ambientales y logísticos que hipotecan el desarrollo de las ciudades. Es evidente que es necesario fomentar la reutilización, recogida selectiva de residuos y reciclado. Por poner algunos ejemplos de las medidas que están en estudio en algunos ayuntamientos, podemos decir que: la materia orgánica es una fuente valiosa de energía mediante su gasificación; la incineración se usa en algunos municipios como opción válida para eliminación de residuos que no pueden ser reciclados; aunque esta opción siempre tiene que ir acompañada de medidas de protección ambiental y aprovechamiento de la energía generada. Por ejemplo, en el aprovechamiento energético de los residuos incinerados pueden ser usados como combustible en centrales de ciclos de cogeneración.

En la mayoría de los casos los Ayuntamientos tratamientos modernos que incluyen varias fases:

- **Recogida selectiva.**- La utilización de contenedores que recogen separadamente el papel y el vidrio está cada vez más extendida y también se están poniendo otros contenedores para plásticos, metal, pilas, etc.

- **Recogida general.**- La bolsa general de basura, en aquellos sitios en donde no hay recogida selectiva, o la que contiene lo que no se ha puesto en los contenedores específicos, se deposita en contenedores o en puntos especiales de las calles y desde allí es transportada a los vertederos o a las plantas de selección y tratamiento.
- **Plantas de selección.** En los vertederos más avanzados, antes de tirar la basura general, pasa por una zona de selección en la que, en parte manualmente y en parte con máquinas se le retiran latas (con sistemas magnéticos), cosas voluminosas, etc.
- **Reciclaje y recuperación de materiales.**- Lo ideal sería recuperar y reutilizar la mayor parte de los RSU. Con el papel, telas, cartón se hace nueva pasta de papel, lo que evita talar nuevos árboles. Con el vidrio se puede fabricar nuevas botellas y envases sin necesidad de extraer más materias primas y, sobre todo, con mucho menor gasto de energía. Los plásticos se separan, porque algunos se pueden usar para fabricar nueva materia prima y otros para construir objetos diversos.
- **Compostaje.**- La materia orgánica fermentada forma el "compost" que se puede usar para abonar suelos, alimentar ganado, construir carreteras, obtener combustibles, etc. Para que se pueda utilizar sin problemas es fundamental que la materia orgánica no llegue contaminada con sustancias tóxicas. Por ejemplo, es muy frecuente que tenga exceso de metales tóxicos que hacen inútil al "composta" para usos biológicos al ser muy difícil y cara su eliminación.
- **Vertido.**- El procedimiento más usual, aunque no el mejor, de disponer de las basuras suele ser depositarlas en vertederos. Aunque se usen buenos sistemas de reciclaje o la incineración, al final siempre quedan restos que deben ser llevados a vertederos. Es esencial que los vertederos estén bien contruidos y utilizados para minimizar su impacto negativo. Uno de los mayores riesgos es que contaminen las aguas subterráneas y para evitarlo se debe impermeabilizar bien el suelo del vertedero y evitar que las aguas de lluvias y otras salgan del vertedero sin tratamiento, arrastrando contaminantes al exterior. Otro riesgo está en los malos olores y la concentración de gases explosivos producidos al fermentar las basuras. Para evitar esto se colocan dispositivos de recogida de gases que luego se queman para producir energía. También hay que cuidar cubrir adecuadamente el vertedero, especialmente cuando termina su utilización, para disminuir los impactos visuales.
- **Incineración.**- Quemar las basuras tiene varias ventajas, pero también algún inconveniente. Entre las ventajas está el que se reduce mucho el volumen de vertidos (quedan las cenizas) y el que se obtienen cantidades apreciables de energía. Entre las desventajas el que se producen gases contaminantes, algunos potencialmente peligrosos para la salud humana, como las dioxinas. Existen incineradoras de avanzada tecnología que, si funcionan bien, reducen mucho los aspectos negativos, pero son caras de construcción y manejo y para que sean rentables deben tratar grandes cantidades de basura.

2.6.- PRINCIPIOS RELACIONADOS CON LA BIODIVERSIDAD

Biodiversidad²⁷ es un término que hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman y que son el resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

La Cumbre de la Tierra celebrada por Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992 reconoció la necesidad mundial de conciliar la preservación futura de la biodiversidad con el progreso humano según criterios de sostenibilidad promulgados en el *Convenio internacional sobre la Diversidad Biológica* que fue aprobado en Nairobi el 22 de mayo de 1992²⁸.

Por ello, otra de las cuestiones a analizar en el planeamiento con criterios de sostenibilidad es cómo se plantea la distribución de la edificación entre las zonas verdes y los equipamientos, con el fin de potenciar la biodiversidad en una unidad urbana. Para ello, nosotros proponemos dos acciones como principios básicos del planeamiento sostenible:

- a) La estructuración del espacio urbano mediante espacios libres y zonas verdes
- b) La valoración ambiental del suelo periurbano

2.6.1. Estructuración del espacio urbano mediante espacios libres y zonas verdes

Ya hemos hecho mención a que los espacios libres deben tener la calidad y proporciones adecuadas, teniendo en cuenta que la fórmula empleada para su planificación incida directamente en su uso, en relación con los habitantes de la zona. En este aspecto, su número y calidad deben ser adecuados a los requerimientos sociales particularizados de cada emplazamiento. Es importante conseguir que las zonas estén ambientalmente equilibradas. También habrá que estudiar la posibilidad de usar especies que precisen bajo mantenimiento, buscando la biodiversidad y la plantación de variedades autóctonas que estén aclimatadas a las condiciones del clima, que no precisen riego excesivo y que potencian la calidad del paisaje de valor de su entorno. Un nuevo planteamiento de la naturaleza en la ciudad requiere considerar la habitabilidad de los espacios libres, la continuidad de espacios verdes y la biodiversidad.

Todo ello debe planificarse de acuerdo con unos umbrales estandarizados. Hacer habitable la ciudad es un factor clave para fomentar el bienestar, la salud y también la integración social. A ello puede colaborar de manera singular el que las zonas verdes y los espacios libres se estructuren de manera adecuada

Las administraciones locales suelen utilizar distintos criterios para incluir en el planeamiento espacios verdes. Así se consideran:

- Espacios verdes privados. Propio de las viviendas unifamiliares, con buen mantenimiento pero que implica demasiada extensión del territorio.
- Espacios verdes privados de uso público, como los interiores de manzanas. En los que se busca aumentar las relaciones entre vecinos. Su mantenimiento depende de las comunidades de propietarios y de la superficie de esta dotación.
- Espacios verdes públicos. Que son las áreas importantes de relación de esponjamiento urbano. Estos espacios requieren una previsión de mantenimiento municipal.

Existen otras alternativas, como por ejemplo, concentrar zonas verdes sin cargar el coste de su mantenimiento al municipio, como los denominados “huertos familiares” que vienen a ser espacios verdes públicos en régimen de concesión.

En el caso de las zonas verdes y comunes, se debe buscar una ubicación que permita su uso durante el mayor tiempo posible. Para ello habrá que tener en cuenta que sean

zonas que proporcionen sombra y buena ventilación en verano mientras que en el invierno permitan aprovechar el sol.

En este principio queremos hacer referencia al ejemplo de Sevilla, pues a pesar de tener unos inviernos suaves y unos veranos secos y muy cálidos con altas temperaturas puntuales, puede ser considerada como una ciudad verde, con diversidad arbórea que se refleja en el origen de los casi cinco mil tipos de plantas que podemos encontrar en sus calles, parques y jardines, pertenecientes a 28 familias, 48 géneros y 54 especies. En el conjunto predominan los árboles procedentes de Asia, un 35%, frente a un 23% de plantas mediterráneas (considerando dentro de este bloque las procedentes de California), el resto de otros orígenes, se reparten en menor proporción²⁹.

Con respecto al reparto de las zonas verdes, considerando como tales las áreas ajardinadas, las plazas, los paseos y los parques urbanos, y teniendo en cuenta la superficie total aproximada existente en Sevilla capital, se superan ampliamente los cinco millones de metros cuadrados, lo que supone una media de 6,2 m² por habitante, superándose la media establecida en la legislación actual³⁰, que establece un mínimo de 5 m²/habitante.

En principio no se alcanzarían la media recomendable por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que recomienda que las ciudades dispongan, como mínimo, de entre 10 a 15 m² de área verde por habitante, distribuidos equitativamente en relación a la densidad de población. Sin embargo, el Ayuntamiento de Sevilla³¹ incluye en este cómputo parques y zonas verdes periurbanas, como El Alamillo, El Jardín Americano y El Charco de la Pava, con lo que su valoración sube a los 25,5 m²/habitante.

2.6.2. Valoración ambiental del suelo peri-urbano

El concepto de suelo periurbano parte de la base considerar un espacio natural entre el campo y la ciudad, como urbano aunque preservando su valor de medio natural (figura 2.3).



Figura 2.3: Parque sobre el antiguo cauce del Guadalquivir. Sevilla, España.

El primer problema con el que se encuentra el suelo periurbano es el propio crecimiento de la ciudad. La amenaza constante de pasar a ser suelo urbano el suelo rural/natural. El hecho de que esta franja de suelo, frontera entre lo urbano y lo rural sea considerada como “tierra de nadie”, como un espacio a la espera de algo, con un gran valor económico potencial, paraliza su adecuada gestión y agudiza su problema,

dando como resultado un deterioro ambiental. La realidad es que estamos ante un lugar donde la posibilidad de estar en contacto con lo natural está claramente amenazada. Por ello, es preciso procurar mantener los ciclos naturales, buscando la inserción de los procesos naturales dentro del tejido urbano a la vez que plantear propuestas de recuperación de zonas naturales degradadas antes que buscar nuevo suelo urbano.

En este sentido, varios Ayuntamientos³² han iniciado campañas de valoración ambiental del suelo peri-urbano, con medidas como:

- Un control de la expansión urbana
- Uso de este suelo como reductor de la huella ecológica
- Creación de zonas de relación interior-exterior

2.7.- PRINCIPIOS RELACIONADOS CON EL BENEFICIO SOCIAL

El último principio, pero no por ello el menos importante, es la búsqueda de la equidad y de la participación ciudadana en todo el proceso, ya que establecen la clave para evaluar si el conjunto urbano funciona realmente y aporta beneficios sociales a sus residentes.

En este campo, el auxilio de las ciencias sociales, psicológicas e incluso políticas es necesario desde el principio, no solo para la detección de problemas en zonas desfavorecidas, sino para establecer diseños adecuados que prevengan situaciones de stress, ansiedad, falta de identidad o de participación. Este es sin duda una de los mayores campos de acción del siglo XXI. En este aspecto los Ayuntamientos requieren de un asesoramiento de especialistas para buscar la diversidad social, proponiendo una mezcla adecuada de actividades, de topologías edificatorias, de espacios urbanos específicos para los residentes, de estructura de ejes económicos o de ocio, etc. Para ordenar y gestionar, en definitiva, el suelo urbano como recurso valioso, único y de la manera más eficiente.

Desde nuestro punto de vista, uno de los problemas más importantes del urbanismo sostenible desde la óptica de los planteamientos sociales es la falta de conciencia de los ciudadanos en lo que se refiere al consumo de los recursos naturales. Los hábitos de la sociedad actual están basados sobre unos principios consumistas que llegan a tener repercusiones ambientales. Por ejemplo, de todos es conocido el aumento de los residuos ligados a nuestro desarrollo y cuyo volumen, en forma de vertidos, puede no ser admisible para la naturaleza.

Las ciencias sociales deben analizar estos comportamientos que, según nuestros estudios, son más significados en los grandes núcleos urbanos que en las pequeñas ciudades o pueblos. No olvidamos que la convivencia depende de factores importantes como por ejemplo el socioeconómico. Pero no hay duda que las soluciones que los urbanistas den a los espacios públicos de las ciudades, en la medida de plantearlos como verdaderos lugares de encuentro social, también tiene su influencia. Este es sin duda uno de los retos de los profesionales del planeamiento, relacionados con los aspectos sociales, para este siglo:

- Promover una estabilidad urbana con mezcla equilibrada de actividades
- Propuesta de acción para la población que envejece
- Búsqueda de soluciones para una convivencia de mezcla de rentas y culturas
- Integración de la inmigración
- Política de viviendas adaptadas a la realidad social actual
- Desarrollo de ejes económicos

- Acceso a los equipamiento básicos como sanidad, salud pública y programas de compensación
- Seguridad ciudadana
- Y, por supuesto, educación medioambiental

En nuestra opinión, el principio de mejora medioambiental de las ciudades, pasa por llevar a los sistemas naturales a un estado de salud ecológica, de restablecimiento de la biodiversidad y de capacidad de adaptación³³.

REFERENCIAS:

¹ El ICLEI (Asociación Internacional de Gobiernos Locales para la Sostenibilidad) definió en 1994 el desarrollo sostenible como:

“La mejora del nivel de vida conforme a la capacidad de carga del medio ambiente natural y urbano. La sostenibilidad implica que el consumo de recursos no supere la capacidad de la naturaleza para reemplazar/os. Aborda el mantenimiento de la biodiversidad, la salud y la calidad de vida en el futuro. La sostenibilidad es un equilibrio dinámico, y un camino en el cual las metas se van articulando a medio y largo plazo, en base a los condicionantes intrínsecos de cada localidad.”

² Hay autores como Naredo, J. M. (1996) o Rueda (2005) que opinan que el concepto de “urbanismo sostenible” es un “oxímoron”. Este término se emplea cuando se quiere armonizar dos conceptos opuestos en una sola expresión, formando así un tercer concepto. Dado que el sentido literal de un oxímoron es absurdo el urbanismo, por sí mismo nunca podría ser sostenible.

³ Ver: http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_articulo/ambienta/n16/articulo7.pdf

⁴ 22 Guía práctica para la elaboración de Planes Municipales Sostenibles". IHOBE. Serie Programa Marco Ambiental nº 36. Vitoria. Septiembre 2004.

⁵ <http://www.ecourbano.es/imag/libroverde2.pdf>

⁶ El objetivo de los conocidos como FEDER es contribuir al fortalecimiento de la cohesión económica y social, reduciendo las disparidades regionales. Dicha contribución se lleva a cabo a través del apoyo al desarrollo y a la adaptación estructural de las economías regionales, incluida la reconversión de las regiones industriales en declive.

⁷ Según distintos autores podemos encontrar una variedad de principios. Nosotros nos hemos centrado en diez principios, con algunas variables, que son el resultado de las aportaciones de expertos en estos temas, procedentes entre otros de los siguientes libros: Bettini, Virgino (1998). *Principios de ecología urbana*. Editorial Trotta, Serie medio ambiente. Madrid; Fariña Tojo, J. 1998. *La ciudad y el medio natural*. Akal. Madrid; Hough, M. 1998. *Naturaleza y ciudad*. Planificación urbana y procesos ecológicos. Editorial Gustavo Gili. Barcelona; y Higuera, Ester: *El reto de la ciudad sostenible y habitable*, DAPP, 2009.

⁸ <http://www.bancomundial.org/temas/cities/datos.htm>

⁹ *American dream* (Newman, 2005).

¹⁰ Obtenida de la web de datos espaciales de la Junta de Andalucía del vuelo americano de 1957. (<http://www.ideandalucia.es>)

¹¹ Salvador Rueda, recomienda unos valores entre 45 y 75 viv/ha. (Rueda, S. et al, 2012: *Libro Verde de Sostenibilidad Urbana y Local*. Madrid: Ministerio de Agricultura).

¹² R. López de Lucio *"Ciudad y Urbanismo a finales del siglo XX"* Universidad de Valencia 1993.

¹³ Ver: Ester Higuera, 2009

¹⁴

http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/guatemala/guatemala_carta_de_atenas_1931_spa_orof

¹⁵ Se puede apreciar claramente en Sevilla las siguientes calles, Sierpes, O'Donnell, Tetuán, Cuna, Córdoba, Puente y Pellón y Alcaicería. En el PGOU de Sevilla se aprecia la baja densidad de habitantes/hectáreas que tiene la zona Sur del Centro en la que encontramos estas calles comerciales, a diferencia de la zona Norte.

¹⁶ Ver: http://www.sevilla.org/urbanismo/plan_indicadores/2-1-Espacio%20p%C3%BAblico.pdf

¹⁷ Definición dada por el Grupo de Expertos en Transporte y Medio Ambiente de la Unión europea, 1999.

¹⁸ Ver: www.sevilla.org/urbanismo/plan_indicadores/2-1-Espacio%20p%C3%BAblico.pdf

¹⁹ En Milán, en 1987 se tomó la decisión de cerrar todo el centro histórico; en Alemania, ciudades como Friburgo, Nuremberg, Munich o Stuttgart tienen redes peatonales extensas. En Inglaterra, Harlow (1947), tiene anillos de circulación rodada perimetrales que dejan el centro con calles peatonales; y Stevenage (1946) cuenta con calles peatonales comerciales como zona de transición entre la zona inmediata industrial y la residencial. El caso de Copenhague también es significativo, ya que su primera calle peatonal data de 1962, y fue el germen de un ambicioso proyecto en torno a todo el centro medieval

de la ciudad, que han facilitado la incorporación de actividades artísticas, culturales y comerciales a estos espacios singulares, con un gran éxito de acogida por parte de los ciudadanos.

²⁰ Pozueta, Julio: "Movilidad y planeamiento sostenible. Hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano". En *Cuadernos de investigación Urbanística*, nº 30. Departamento de Urbanística y Ordenación del territorio. ETSAM. Madrid.

²¹ Un nivel acústico superior a 65 dB en las viviendas, impide que se aproveche la ventilación natural y, en consecuencia, se usen sistemas de refrigeración mecánicos.

²² Esta formulación del concepto de "metabolismo urbano" viene dada por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en el año 1990, tras el análisis llevado a cabo sobre el ambiente urbano.

²³ Proyecto Sostaqua: Desarrollos Tecnológicos hacia el Ciclo Urbano del Agua Autosostenible. Autor: Josep Flores Bados. Institución: Aguas de Barcelona. Centro Tecnológico del Agua (CETAqua)

²⁴ Mediciones realizadas al principio del siglo XXI, en varias grandes ciudades, la que dio los resultados de menor consumo de combustibles para automóviles fue Hong-Kong, debido a que la mayor parte de sus desplazamientos los realizan sus ciudadanos a pie o en bicicleta

²⁵ Hay un ejemplo expuesto en el libro *Factor 4 - Informe al Club de Roma*, de Weiszacker et al. (1997), en el que se cita un estudio de la "US National Academy of Engineering" que sostiene que aproximadamente 80% de todos los productos acabados se tiran tras una única utilización.

²⁶ Según datos de 2009 de la Oficina Comunitaria de Estadística (Eurostat), los españoles generamos 1,4 kg de basura por habitante al día, lo que supone un 9,7% más de basura que la media de la UE. Y de esta basura sólo se recicla el 14% de los residuos, frente al 23% del conjunto de los 27 países de la UE.

²⁷ El término «biodiversidad» es un calco del inglés «biodiversity». Este término, a su vez, es la contracción de la expresión «biological diversity» que se utilizó por primera vez en septiembre de 1986 en el título de una conferencia sobre el tema, el *National Forum on BioDiversity*, convocada por Walter G. Rosen, a quien se le atribuye la idea de la palabra.

²⁸ Fecha posteriormente declarada por la Asamblea General de la ONU como *Día Internacional de la Biodiversidad*. Con esta misma intención, el año 2010 fue declarado Año Internacional de la Diversidad Biológica por la 61ª sesión de la Asamblea General de las Naciones Unidas, coincidiendo con la fecha del Objetivo Biodiversidad 2010.

²⁹ Los datos se han obtenido del libro de "Avances en calidad ambiental", de Pedro Ramos Castellanos y Mª del Carmen Márquez Moreno, en el Capítulo: "*Flora viaria del centro histórico de Sevilla*" de la páginas 155 y 156. Ediciones Universidad de Salamanca y Consejería de Medio Ambiente, 2002.

³⁰ Artículo 19.1.b del Reglamento de Planeamiento Urbanístico (Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio). Así mismo la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía, en su Disposición Transitoria Novena indica:

"Legislación aplicable con carácter supletorio. Mientras no se produzca su desplazamiento por el desarrollo reglamentario a que se refiere la disposición final única, seguirán aplicándose en la Comunidad Autónoma de Andalucía, de forma supletoria y en lo que sea compatible con la presente Ley y otras disposiciones vigentes, las siguientes:

a) Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento.

b) Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.

c) Real Decreto 2187/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística."

Con fecha 7 de abril de 2010 la Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio publicó en el BOJA número 66 el Decreto 60/2010, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía, dejando de ser aplicable el Real Decreto 2187/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística.

³¹ Entrevista realizada al entonces Alcalde de Sevilla, Alfredo Sánchez Moteseirín, publicada en <http://smsevilla.wordpress.com> (2009).

³² El parque Polvoranca, es un ejemplo de ello. Se encuentra en el término municipal de Leganés y Alcorcón, en la zona sur de la Comunidad de Madrid. Con una extensión de unas 150 hectáreas, articuladas en torno al arroyo de la Recomba y las lagunas de Mari Pascuala y de los Sisones, en su interior cuenta además con diversos jardines temáticos, un arboretum, un jardín botánico, un Centro de Actividades y distintas pistas deportivas. El Parque es uno de los diez centros con los que cuenta la *Red de Centros de educación ambiental de la Comunidad de Madrid* y actualmente se integra en Bosque Sur. También son de destacar en este aspecto los Proyectos: Madrid-Río y El Anillo Verde Territorial de Barcelona.

³³ Se recomienda leer a Hough, 1998