



Consejo Económico y Social

Distr. general
19 de marzo de 2013
Español
Original: inglés

Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

16º período de sesiones

Ginebra, 3 a 7 de junio de 2013

Tema 3 a) del programa provisional

La ciencia, la tecnología y la innovación en apoyo de ciudades y comunidades periurbanas sostenibles

Informe del Secretario General

Resumen

En el presente informe se ofrece un panorama general del modo en que la ciencia, la tecnología y la innovación pueden resolver los problemas esenciales que conlleva la urbanización rápida, en particular en los países en desarrollo. Se proponen opciones tecnológicas y de política al objeto de que los gobiernos nacionales y la comunidad internacional las consideren, con miras a promover el desarrollo urbano sostenible.

Índice

	<i>Página</i>
Introducción	3
I. El reto de la urbanización.....	3
A. Expansión urbana descontrolada y motorización rápida	3
B. Falta de infraestructuras.....	5
C. Agotamiento de recursos	5
D. Deterioro del medio ambiente	6
E. Riesgo de desastres naturales	6
II. La ciencia y la tecnología en apoyo de la urbanización sostenible	7
A. La tecnología de la información y las comunicaciones en apoyo de las ciudades.....	8
B. La movilidad sostenible.....	10
C. Gestión sostenible de los recursos urbanos.....	11
III. La innovación en apoyo de la urbanización sostenible	14
A. Una gobernanza urbana innovadora	14
B. Ordenación territorial y diseño urbanístico	15
C. Innovación para los edificios.....	16
D. Gestión de desastres naturales	17
IV. Conclusiones y propuestas	18
A. Conclusiones	18
B. Propuestas.....	18
Bibliografía	21

Introducción

1. Los países en desarrollo se urbanizan a un ritmo sin precedentes. En los próximos 30 años, más del 90% del crecimiento de la población urbana se producirá en Asia, África y América Latina. A pesar de haber aumentado el nivel de vida de muchas personas, la urbanización no ha sido inclusiva, y los patrones del crecimiento de las ciudades plantean varios retos a los responsables de las políticas. En particular, el crecimiento de la población urbana y el incremento constante de los ingresos hacen que aumente el consumo de recursos. Las ciudades de muchos países en desarrollo no han podido afrontar el rápido aumento de la demanda de vivienda, infraestructuras físicas (carreteras y tecnologías de las telecomunicaciones), y servicios sociales como la salud y la educación para responder a las necesidades de la población creciente.

2. La ciencia, la tecnología y la innovación pueden contribuir al desarrollo urbano sostenible, al tener en cuenta las dimensiones económica, ambiental y social de la urbanización. El diseño y la construcción de ciudades sostenibles en los países en desarrollo serán un factor importante no solo en el desarrollo sostenible sino también en el logro de varios de los actuales Objetivos de Desarrollo del Milenio, especialmente los relativos a la pobreza, la educación y la salud.

3. En su 15º período de sesiones, celebrado en mayo de 2012, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo eligió incluir entre los temas prioritarios que abordaría entre períodos de sesiones en 2012-2013 el de "La ciencia, la tecnología y la innovación en apoyo de ciudades y comunidades periurbanas sostenibles".

4. Con objeto de contribuir a una mejor comprensión de este tema y de asistir a la Comisión en sus deliberaciones durante su 16º período de sesiones, la secretaría de la Comisión organizó una reunión de especialistas en Lima (Perú) del 7 al 9 de enero de 2013. El presente informe se basa en las conclusiones de la reunión, en los informes nacionales aportados por los miembros de la Comisión y en otras publicaciones pertinentes. En la sección I se analizan los problemas de la urbanización. En las secciones II y III se proponen opciones de ciencia, tecnología e innovación para abordar dichos problemas. En la sección IV se resumen las conclusiones y por último se presentan propuestas a la consideración de la Comisión, los Estados miembros y la comunidad internacional.

I. El reto de la urbanización

5. Por primera vez en la historia, en 2010 más de la mitad de la población mundial vivía en zonas urbanas. Siguiendo esa tendencia, se estima que para 2050 las zonas urbanas albergarán a más de dos tercios de la humanidad. La rapidez de la urbanización, sobre todo en los países en desarrollo, crea problemas intersectoriales de gobernanza urbana que deben abordarse a través de mecanismos integrados de carácter multipartito. Los problemas más importantes son la expansión urbana descontrolada, la falta de infraestructuras, el agotamiento de los recursos, el deterioro del medio ambiente y el riesgo de desastres naturales.

A. Expansión urbana descontrolada y motorización rápida

6. La inexistencia de planes de urbanismo o el hecho de no respetarlos conduce a una urbanización improvisada y descontrolada, llamada también expansión urbana descontrolada, que crea asentamientos de uso único y baja densidad. La expansión urbana descontrolada es un fenómeno común en los países en desarrollo. La urbanización irregular

condiciona los patrones futuros de utilización del suelo y de los recursos urbanos y limita las opciones de los urbanistas (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat) 2012a). En consecuencia, algunas zonas urbanas acaban teniendo infraestructuras ineficientes y patrones de uso de recursos que resulta costoso y lento cambiar.

7. La urbanización acelerada hace que las zonas limítrofes de las ciudades, llamadas periurbanas, sufran una transformación rápida en términos de utilización del suelo, estructura social y actividad económica. En caso de no existir planificación ni marcos normativos, las zonas periurbanas afrontan graves problemas ambientales, económicos y de propiedad y gradualmente pierden su función de dar sustento a las ciudades mediante servicios de alimentación, energía, agua, materiales de construcción y ecosistema. Por ejemplo, algunas ciudades vierten residuos en las zonas periurbanas sin que ello conlleve consecuencias jurídicas. La expansión urbana descontrolada también hace que la especulación inmobiliaria propulse los precios de la tierras hasta niveles inasequibles para los agricultores periurbanos (Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2008:49).

8. La migración rápida de las personas hacia las ciudades en expansión y el consiguiente aumento de población dificultan la previsión, la planificación y la creación de servicios de transporte público eficientes. En las ciudades poco densas es más difícil introducir un transporte público rentable, pues las distancias son mayores y los puntos de origen y destino están más dispersos, lo que reduce el número de usuarios por ruta o trayecto del vehículo. Si se da prioridad al automóvil se multiplicarán las inversiones necesarias para adoptar posteriormente el transporte público. La baja densidad de población también aumenta el consumo *per capita* de energía para transporte y las emisiones de los vehículos.

9. En las ciudades del mundo en desarrollo amplios segmentos de la población urbana carecen de medios de transporte público o privado adecuados, lo que provoca su exclusión social y económica. El transporte público sigue siendo muy ineficiente. Ello explica que, a pesar de que para la mayoría de los habitantes de las ciudades los automóviles resulten muy caros, la propiedad de vehículos motorizados aumente sin cesar en paralelo al ingreso *per capita*. Los vehículos de dos ruedas representan con frecuencia la primera etapa de la motorización. Actualmente, en muchas ciudades, la proporción de automóviles por habitante es relativamente baja, incluso en los sectores urbanos de ingresos medios, por lo que cabe prever que el parque automovilístico aumente considerablemente en los próximos años, especialmente en Asia.

10. La congestión del tráfico derivada del creciente número de vehículos privados es una tendencia común que, si no mejora el transporte público, seguirá causando graves daños económicos y ambientales en las ciudades. Por ejemplo, Lima, Bangkok, Ciudad de México y Buenos Aires sufren considerables mermas económicas por el tiempo que pierden los conductores y los pasajeros (Glaeser, 2011; Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico y otros, 2011). Asimismo, la calidad del aire de las ciudades se ve afectada por los gases del tráfico, que hacen repuntar las enfermedades respiratorias y de otro tipo entre los habitantes. El tráfico motorizado interrumpe y retrasa a los autobuses, los transportes por ferrocarril de superficie, así como la circulación de peatones y ciclistas. En muchos países los accidentes de automóvil son una de las principales causas de defunción y lesiones. También son numerosos los países que pueden no disponer de medios para implantar la gestión de la demanda del tráfico o peajes para paliar la congestión.

B. Falta de infraestructuras

11. La infraestructura urbana de varios países en desarrollo y en particular los países menos adelantados (PMA) es inadecuada e insuficiente para responder a las necesidades de poblaciones y economías que crecen rápidamente. La falta de viviendas asequibles dotadas de servicios básicos como agua, saneamiento y electricidad, especialmente para los grupos con ingresos bajos hace que se construyan viviendas informales sin infraestructuras, con un saneamiento deficiente y al margen de la ordenación territorial y las normas de construcción.

12. Los PMA presentan tasas de crecimiento urbano particularmente altas y requieren atención especial en términos de vivienda, saneamiento y otras infraestructuras necesarias. La mayoría de los PMA se encuentran en África Subsahariana y Asia Sudoriental, donde existe un riesgo constante de desastres naturales. Un 40% de los 1.000 millones de africanos ya vive en zonas urbanas, y más de la mitad lo hace en asentamientos informales con graves carencias en materia de suministro de agua y saneamiento. En África Subsahariana, donde se encuentra una treintena de PMA, los tugurios absorben alrededor de tres cuartas partes del crecimiento de la población urbana. Para 2030, la población urbana del África Subsahariana se duplicará y alcanzará los 600 millones (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2012; Satterthwaite, 2007; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2012).

13. En los entornos urbanos con un crecimiento rápido, la expansión de baja densidad hace aumentar rápidamente el costo *per capita* de la distribución y el mantenimiento de la electricidad y agua. Los centros de producción eléctrica grandes y centralizados requieren sistemas de distribución costosos que en la actualidad prácticamente no existen y además resultan difíciles de supervisar y vulnerables al uso indebido y los desastres naturales. Además, la producción eléctrica centralizada responde a un enfoque basado en la oferta, que antepone las ventas al ahorro de energía y no incentiva las prácticas de eficiencia energética que reduzcan el consumo.

C. Agotamiento de recursos

14. El crecimiento de los ingresos en los países en desarrollo conlleva un aumento del consumo de recursos. En consecuencia, crece constantemente la presión sobre los recursos energéticos, alimentarios e hídricos.

15. Los edificios plantean un problema de eficiencia de recursos, ya que consumen un 40% de la energía global, producen el 38% de las emisiones de gases de efecto invernadero mundiales, utilizan el 12% del agua potable consumida en el mundo y generan el 40% de los residuos sólidos de los países desarrollados (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2012). El hecho de no aplicar a los edificios medidas de eficiencia de recursos supone perder una oportunidad, pues se imponen a los consumidores gastos innecesariamente elevados y se legan a las generaciones futuras problemas de recursos, daños al medio ambiente y desigualdades sociales que supondrán una carga duradera.

16. Un problema importante en las zonas de crecimiento urbano de los países en desarrollo, en particular los PMA, sigue siendo la falta de una nutrición sana debida en parte a la urbanización descontrolada de suelo agrícola. Más de la mitad de la población urbana de África vive en tugurios, está desnutrida y tiene muy pocas oportunidades de empleo. La horticultura comercial —fuente de alimento y empleo— ampliamente practicada en las zonas periurbanas, especialmente en África, podría resultar inviable por falta de apoyo, reconocimiento y regulación. Al producirse una expansión descontrolada,

las tierras agrícolas se dedican a usos urbanos, quedan fragmentadas y a veces contaminadas. En consecuencia, se desaprovecha una gran oportunidad de proporcionar a las poblaciones urbanas una alimentación sana, además de empleo, especialmente femenino (FAO, 2012).

17. La escasez de agua puede entrañar un grave problema de salud tanto para las ciudades con crecimiento acelerado como para las zonas periurbanas. La falta de agua tiene efectos adversos en el acceso al saneamiento. El número de los habitantes de ciudades de los países del África Subsahariana que no disponen de saneamiento adecuado se ha duplicado con creces entre 1990 y 2010, alcanzando los 180 millones de personas (FAO, 2012:14).

18. Las zonas periurbanas limítrofes de las ciudades compiten en demanda de agua con las zonas residenciales y las industrias. La urbanización pone en peligro recursos hídricos esenciales para la agricultura y la producción de alimentos. A medida que aumenta la demanda urbana el agua se encarece. El uso urbano de agua puede ocasionar una sobreexplotación de las aguas freáticas que alargará los periodos de sequía (Thapa y otros, 2010). Las fugas y el uso indebido de agua también suponen un problema grave en muchos países. Debido a las fugas y los robos que afectan a las redes de suministro de las ciudades llega a perderse hasta la mitad del suministro total.

D. Deterioro del medio ambiente

19. La expansión urbana descontrolada hace que las tierras se urbanicen con más rapidez que la población. Además, daña al medio ambiente y afecta a los medios de vida de las comunidades periurbanas al ocupar suelos que podrían utilizarse para la agricultura, el turismo o actividades recreativas. Aunque se benefician del dinamismo económico generado por las manufacturas y los servicios que surgen de la urbanización, las poblaciones rurales y periurbanas no siempre ven mejorada su calidad de vida debido a las consecuencias ambientales adversas de la urbanización, como la contaminación atmosférica y la falta de espacios verdes.

20. Las ciudades de los países en desarrollo también se enfrentan al grave problema de los residuos sólidos incontrolados. Para 2025, la cantidad de residuos sólidos producidos a nivel mundial aumentará de 1.300 millones a 2.200 millones de toneladas. La tasa de crecimiento más rápida se dará en China, otros países de Asia Oriental, partes de Europa Oriental y Oriente Medio (Hoornweg y Perinaz, 2012). La gestión de esos residuos puede ser costosa, y consumir hasta la mitad del presupuesto municipal de ciudades medianas en países de ingresos bajos. Los residuos sólidos representan un grave riesgo para la salud de las poblaciones urbanas y dañan al medio ambiente. De hecho, su incineración no es mejor solución, ya que puede contaminar la atmósfera. Los basureros producen metano, que forma buena parte de las emisiones de gases de efecto invernadero. Numerosos residuos depositados en vertederos tardan en descomponerse y muchos liberan contaminantes que se filtran en el suelo y el agua y llegan a cubrir grandes distancias. Los vertederos son lugares que se prestan a la proliferación de ratas, mosquitos y otros vectores de enfermedades. Su aspecto y su olor nauseabundo pueden reducir el atractivo de las ciudades.

E. Riesgo de desastres naturales

21. Las ciudades de los países en desarrollo que crecen sin planes de urbanismo corren el riesgo de sufrir enormes pérdidas económicas y humanas por los peligros naturales. Los desastres debidos al cambio climático que afectarán a las zonas urbanas serán el aumento del nivel del mar, las mareas de tempestad, las lluvias torrenciales, la escasez de agua y la

contaminación atmosférica. En los próximos decenios esos riesgos representarán una amenaza creciente para la salud, el medio ambiente, las infraestructuras y los recursos urbanos (Banco Mundial, 2012:14).

22. Las zonas urbanas costeras densamente pobladas de los países en desarrollo, como Mumbai, Guangzhou, Shanghai, Ho Chi Minh City, Calcuta y Alejandría, están particularmente expuestas a los riesgos climáticos. En los últimos 20 años, las inundaciones se han convertido en el desastre natural más frecuente. El promedio anual de inundaciones creció a un ritmo superior al de los demás riesgos naturales (Green Media, 2012:139). También han aumentado otros desastres naturales como los terremotos, y las ciudades de los países en desarrollo con construcciones de mala calidad no pueden hacer frente a los daños causados por los seísmos.

23. Los asentamientos informales de las afueras de las ciudades y otras edificaciones de mala calidad son para los países en desarrollo un problema que urge resolver, en razón de la mala calidad de su construcción y los deficientes sistemas de alcantarillado. En algunos países suelen construirse asentamientos informales en zonas bajas expuestas a las inundaciones, así como en lugares vulnerables a los aludes y hundimientos de tierra, y a otros desastres naturales. Esta situación hace que los grupos sociales más vulnerables sean los más expuestos a los riesgos naturales.

24. Muchos países en desarrollo, particularmente los PMA, carecen de los recursos económicos y humanos y la capacidad institucional necesarios para elaborar y aplicar estrategias de gestión de riesgos. Muy pocos disponen de procedimientos para incorporar en los planes de urbanismo y en la supervisión del funcionamiento de las ciudades consideraciones de gestión de los riesgos de desastre y de adaptación al cambio climático (Banco Mundial, 2012:16). De manera general, urge abordar una serie de problemas institucionales comunes. Se trata, por ejemplo, del escaso conocimiento de los riesgos y la necesidad de métodos para evaluar el riesgo e idear soluciones adaptadas a las zonas de crecimiento urbano y de asentamientos informales.

II. La ciencia y la tecnología en apoyo de la urbanización sostenible

25. La ciencia, la tecnología y la innovación pueden ofrecer diversas soluciones en el contexto urbano, que abarcan desde las de alta tecnología hasta la adaptación y otros enfoques innovadores de la ordenación y la gobernanza urbanos mediante tecnologías más sencillas. Cada entorno urbano presenta problemas diferentes y requiere distintas tecnologías. A veces, la mejor solución puede residir en tecnologías baratas y fáciles de obtener. También es importante integrar armoniosamente las diversas tecnologías. Por ejemplo, es posible diseñar servicios de transporte intermodal sin necesidad de recurrir a medios de transporte costosos, de alta tecnología.

26. En el marco de los países en desarrollo no se presentan las mismas opciones que en los países desarrollados, debido a limitaciones relativas a los conocimientos técnicos, la financiación o los recursos humanos. En los PMA las limitaciones son particularmente estrictas y restringen su capacidad de afrontar los retos de la urbanización rápida y garantizar siquiera el mínimo —alimentos, agua y electricidad— necesario para la supervivencia de sus ciudadanos. En esta sección se aborda la tecnología y en la siguiente se exponen las opciones innovadoras para la urbanización sostenible en los países en desarrollo.

A. La tecnología de la información y las comunicaciones en apoyo de las ciudades

27. Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) cumplen una función esencial en el marco urbano porque pueden utilizarse para resolver toda una serie de problemas urbanos multisectoriales, y no suelen requerir infraestructuras grandes y caras. Entre los posibles usos urbanos de las TIC están las herramientas de geolocalización para la ordenación territorial, la simulación y la visualización de modelos, las herramientas de movilidad, soluciones para optimizar la gestión del agua y la energía, la vigilancia e intervención en caso de desastre y la inclusión social.

Instrumentos de geolocalización para la ordenación territorial

28. Las herramientas de geolocalización como los mapas por satélite y las capas de datos de los sistemas informáticos geográficos pueden utilizarse en el contexto urbano para distintos fines:

- a) Establecer planos de los servicios subterráneos, minas, túneles y demás infraestructuras urbanas para localizar los problemas, aumentar la eficiencia y diseñar ampliaciones;
- b) Levantar mapas de las zonas sísmicas, inundables, expuestas a aludes de tierra y otros desastres naturales y ajustar los planes de desarrollo en consecuencia;
- c) Localizar espacios vacíos o en desuso, como terrenos o edificios abandonados, que se pueden aprovechar, y planificar su reasignación;
- d) Localizar recursos naturales, como tierras agrícolas de calidad y hábitats únicos o en peligro;
- e) Localizar sitios históricos y culturales que se debe proteger y diseñar la futura urbanización respetando el patrimonio cultural de la ciudad;
- f) Proporcionar direcciones virtuales a las viviendas y empresas que carecen de dirección oficial;
- g) Combinar las capas de datos estadísticos con mapas por satélite para hacer análisis, por ejemplo, para combatir la pobreza, planificar infraestructura urbana y de transporte y hacer análisis socioeconómicos como estadísticas de delincuencia y localizar los asentamientos ilegales (UNCTAD, 2012).

Simulación y visualización de modelos

29. Los urbanistas pueden utilizar técnicas de simulación, modelización y visualización para fundamentar decisiones sobre planificación e inversión. Las herramientas de simulación sirven para planificar el desarrollo urbanístico, ubicar y diseñar edificios, hacer análisis de tráfico y energía y calcular las emisiones.

Las TIC en apoyo de la movilidad

30. Existen varias maneras de utilizar las TIC para mejorar la movilidad en las ciudades, por ejemplo, para ordenar el tráfico, planear desplazamientos multimodales y cobrar tasas para descongestionar el tráfico. En las zonas informales y las de bajos ingresos de los países en desarrollo, las TIC resultan útiles pues permiten que las empresas de transporte y las ciudades colaboren en el establecimiento de sistemas de tránsito prioritarios y sirven para regular los semáforos con el fin de garantizar la seguridad de los peatones y los ciclistas, además de los automovilistas.

31. Gracias a las TIC y los teléfonos inteligentes los habitantes de las ciudades gozan de nuevos modelos económicos de movilidad, como la utilización compartida de vehículos, simultánea o sucesiva (*carpooling* y *car sharing*), y los programas que incentivan el uso de la bicicleta para acudir al trabajo. Las TIC también posibilitan la gestión de subsidios de transporte para personas o familias de ingresos bajos que no pueden afrontar el costo normal de los servicios de transporte.

Las TIC en apoyo de la gestión óptima de la energía y el agua

Redes eléctricas inteligentes

32. Las redes eléctricas inteligentes son sistemas que integran la gestión de la demanda, la generación eléctrica distribuida y la gestión de la red de transmisión y distribución (Villa y Mitchell, 2010). Con la ayuda de sensores, proporcionan información en tiempo real a las empresas eléctricas, que pueden así reaccionar a las variaciones de la demanda, el suministro, los costos y las emisiones, y evitar apagones graves. Las redes eléctricas inteligentes flexibilizan la producción y la distribución al permitir que los productores descentralizados e independientes, como los hogares dotados de microeólicas o paneles solares en el tejado, o de baterías de vehículos eléctricos, inyecten el excedente eléctrico en la red (Cosgrave, 2012). Para optimizar el uso de las fuentes de energía disponibles se ha propuesto que las autoridades locales establezcan mercados eléctricos que aprovechen las técnicas de red inteligente de modo que los particulares puedan vender los excedentes eléctricos de sus instalaciones privadas, lo que reducirá la necesidad de invertir en nuevas capacidades de generación centralizada (Robinson, 2012; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), 2012:10).

Vigilancia del consumo de recursos

33. Las TIC pueden fomentar pautas de consumo de electricidad y agua más sostenibles entre los particulares, por ejemplo, acopiando y proporcionando información sobre la huella de carbono y las pautas de consumo personales (Robinson, 2012; Mitchell y Casalegno, 2008). La supervisión y el control mediante sensores de la demanda de energía de los edificios permiten asimismo reducir el consumo energético. También es posible utilizar las TIC para vigilar las pérdidas de agua a un costo relativamente módico. Combinada con mejores políticas en materia de precios y de aplicación de las normas, esta medida propiciará una gestión hídrica más eficaz.

Las TIC en apoyo de la vigilancia y la intervención en los desastres

34. Las TIC pueden aumentar la resiliencia a los riesgos naturales. Las técnicas de supervisión y vigilancia de riesgos mediante las TIC se usan para sistemas de alerta temprana y para la ordenación del uso del suelo. Las TIC empleadas para los llamados "tableros de mando" o centros de operaciones combinan datos de distintos departamentos y permiten que las ciudades hagan una vigilancia integral de los riesgos. Las TIC también analizan datos de sensores repartidos por la ciudad para detectar y resolver algunos problemas críticos de infraestructura y seguridad, como las fugas de agua y los picos de consumo eléctrico. A continuación se indican ejemplos destacados de aplicaciones de las TIC para aumentar la resiliencia a los desastres en las ciudades:

a) Río de Janeiro (Brasil) estableció un centro de operaciones que presenta en tiempo real datos integrados de 30 organismos, lo que ha mejorado la coordinación y el tiempo de reacción;

b) Mumbai (India) tiene 35 estaciones meteorológicas automáticas que miden en tiempo real la intensidad de las lluvias y el caudal del río Mithi, para vigilar su cauce;

c) Chacao (República Bolivariana de Venezuela) tiene un sistema inalámbrico de alerta temprana que conecta a los organismos de protección civil y ambiental con cámaras que vigilan las cuatro quebradas que atraviesan la ciudad e informa a los ciudadanos sobre los riesgos en tiempo real.

Las TIC en apoyo de la inclusión social

35. A los habitantes de asentamientos informales de las ciudades y sus periferias les resulta dificultoso recibir atención de salud y de emergencia o comprar o disponer de servicios públicos por el hecho de que no disponen de una dirección postal. El uso de documentos de identidad y de tarjetas de débito inteligentes, así como la prestación de servicios a través de teléfonos móviles poco costosos, que tienen altas tasas de penetración incluso entre los pobres de países del África Subsahariana, la India y China, pueden ser nuevos cauces para obtener tales servicios.

B. La movilidad sostenible

36. Es posible mejorar la movilidad urbana combinando tres estrategias, a saber "evitar, cambiar y mejorar", que pueden modificar las conductas e influir en la elección de tecnología (Banco Asiático de Desarrollo (BAD) y Organismo Alemán de Cooperación Técnica (GIZ), 2011:85). La estrategia que consiste en "evitar" se refiere a disminuir los desplazamientos o hacerlos innecesarios. "Cambiar" se refiere a la adopción de los medios de transporte menos nocivos para el medio ambiente. "Mejorar" consiste en aumentar la eficiencia energética de los vehículos utilizados para el transporte.

37. La estrategia basada en "evitar" pretende suprimir desplazamientos o disminuir su número mediante:

a) La planificación urbanística, la creación de planes de uso del suelo y de transporte que permitan realizar la mayoría de los desplazamientos a pie o en bicicleta y hagan que sea práctico utilizar el transporte público en la mayoría de los trayectos largos;

b) Gestión de la demanda de tráfico: circulación alterna de vehículos con matrículas pares e impares, peajes electrónicos, zonas de bajas emisiones en los centros urbanos, aparcamientos de pago;

c) Incentivos económicos, como gravámenes sobre los combustibles y las emisiones;

d) Atenuación del tráfico para disminuir la velocidad de los vehículos y humanizar el medio urbano adaptándolo mejor a otros modos de transporte: modificación del trazado y el diseño de las calles, por ejemplo, estrechando su acceso, plantando árboles, utilizando pavimentos de distinta textura, dispositivos reductores de velocidad y señales de precaución, reduciendo la velocidad del tráfico.

38. La adopción de formas de movilidad más eficientes desde el punto de vista ambiental supone:

a) Dar prioridad al tránsito no motorizado en las ciudades (a pie y en bicicleta) creando infraestructura y un marco normativo, además de incentivos como los programas de gratificaciones. Por ejemplo, los programas de uso compartido de bicicletas requieren aparcamientos y carriles reservados, así como un marco jurídico que ampare los derechos de los ciclistas.

b) El transporte rápido en autobús —por un carril exclusivo, con señales de prioridad en los cruces, sistemas de prepago y plataformas de embarque rápido— es una solución de transporte relativamente económica y sostenible. Ya funciona en varias grandes

zonas urbanas de todo el mundo y ha sido un éxito en cuanto a disminución de la congestión, la contaminación atmosférica y la duración de los desplazamientos.

c) Los sistemas de transporte rápido ligero (tranvías) y transporte público rápido (metros de superficie y subterráneos) requieren mayores inversiones y son más adecuados para los distritos con alta densidad de habitantes, combinados con otros modos de transporte.

39. La estrategia de "mejorar" denota el perfeccionamiento de la tecnología de los vehículos y los combustibles, y la adopción de vehículos con bajo nivel de emisiones y de nuevos combustibles para reducir los efectos adversos en el medio ambiente, como la contaminación y el agotamiento de recursos. Puede llevarse a cabo de varias maneras, como:

a) Utilizando gas de petróleo licuado, gas natural o biocombustibles como el biodiésel o el etanol;

b) Empleando vehículos híbridos que combinan la electricidad y el diésel, el gas natural, el gas de petróleo licuado, el etanol, el biodiésel o la gasolina corriente;

c) Usando vehículos eléctricos con baterías recargables.

C. Gestión sostenible de los recursos urbanos

40. El consumo de energía, agua y alimentos en las zonas urbanas de los países en desarrollo está aumentando rápidamente, a la par que los ingresos, lo que crea presión sobre los recursos limitados existentes. A su vez, el aumento del consumo genera mayor cantidad de residuos. La sostenibilidad urbana a largo plazo dependerá del uso de tecnologías que preserven los recursos y reduzcan al mínimo los residuos.

Energía

41. Mediante la regulación, además de incentivos y subvenciones, las ciudades pueden propiciar que se salten etapas para adoptar fuentes avanzadas de energía renovable y tecnologías de transmisión eficientes. A continuación figuran algunos ejemplos de tecnologías energéticas innovadoras cuyo uso cabría considerar en zonas urbanas densamente pobladas (ONU-Hábitat, 2012b):

a) La asociación entre empresas de redes de TIC y empresas eléctricas permite crear redes de alumbrado público inteligentes, basadas en las TIC, con diodos emisores de luz (LED). Las tecnologías de los LED pueden ahorrar electricidad con un esfuerzo relativamente pequeño y de forma inmediata.

b) Las tecnologías de almacenamiento descentralizado de energía renovable, como las plantas eléctricas termosolares y las microcentrales hidroeléctricas pueden aliviar en parte la presión sobre las redes eléctricas centrales de las ciudades (Totty, 2011). Las soluciones innovadoras como los pavimentos que captan la energía cinética de los pasos para producir electricidad, pueden servir para alimentar dispositivos desconectados de la red, como alumbrado para peatones, señalización y soportes publicitarios.

c) Sistemas calefactores de distrito que proporcionan calefacción y electricidad desde un emplazamiento central. La calefacción suele proceder de plantas de cogeneración de energía térmica y eléctrica, por lo que resulta mucho más eficiente y produce menos emisiones que la producción separada de calefacción y electricidad (PNUMA, 2011:344).

42. Aplicando una serie de técnicas y prácticas en los nuevos edificios o adaptando los antiguos es posible optimizar el consumo eléctrico y las necesidades de calefacción (Jastrup y Drique, 2012:88-89; ONU-Hábitat, 2012b):

a) Mediante un diseño arquitectónico sostenible (ventanas, orientación y aislamiento) puede proporcionarse calefacción solar pasiva, luz y ventilación naturales, y se pueden reducir los flujos de temperatura. Las técnicas de ventilación natural, que aprovechan la convección natural de las corrientes de aire, dirigiéndolas hacia el interior o el exterior de los edificios para sustituir el aire cálido que asciende por aire más fresco, pueden funcionar con un mínimo de piezas mecánicas, o ninguna, y sin consumir energía.

b) Los climatizadores permiten refrescar el interior de los edificios utilizando tecnología termodinámica basada en la evaporación y consumiendo una pequeña fracción de la energía utilizada por el aire acondicionado convencional.

c) Las soluciones innovadoras de energía limpia (paneles solares, turbinas eólicas, bombas de calor e instalaciones térmicas) pueden generar energía y proporcionar calefacción a los edificios.

43. Las técnicas de construcción innovadoras, como los prefabricados y modulares, y la utilización de materiales de construcción y técnicas locales permiten lograr la máxima eficiencia en el uso de recursos para la construcción. La utilización de materiales sin componentes químicos nocivos es muy beneficiosa para la salud de los usuarios. El reciclado de los materiales de construcción puede reducir extraordinariamente el impacto ambiental de la construcción.

El agua y la agricultura

La horticultura comercial

44. A medida que la extensión de las zonas urbanas reduce el espacio disponible para la producción de alimentos, el cultivo de pequeños huertos periurbanos permite suplir las carencias de alimentos saludables y frescos y generar empleo. Las explotaciones periurbanas pueden usar incluso las aguas residuales para regar. Es posible que la producción de frutas y hortalizas en pequeñas explotaciones privadas cercanas a las ciudades resulte menos costosa que los suministros procedentes de zonas rurales, al reducirse el costo del transporte. También puede contribuir a contener la expansión urbana descontrolada, al crear cinturones verdes urbanos. Mozambique ofrece el mejor ejemplo de horticultura comercial exitosa en África. Las autoridades crearon las llamadas "zonas verdes" organizando cooperativas hortícolas en la capital, Maputo, y en otras grandes ciudades. Estas actividades cumplen un papel económico fundamental mediante la producción y el suministro a pequeña escala de hortalizas frescas, la creación de oportunidades de empleo y el uso de aguas residuales urbanas para el riego (FAO, 2012:71-73).

Tecnología del agua

45. Teniendo en cuenta que las comunidades periurbanas de los países en desarrollo dependen en gran medida de la agricultura, el agua es un recurso fundamental para su bienestar económico. Las tecnologías de almacenamiento, irrigación y elevación de agua pueden remediar la escasez de agua. Grundfos, un fabricante danés de bombas, ideó una solución para que las comunidades rurales y periurbanas del mundo en desarrollo tuvieran acceso duradero al agua. La solución, aplicada en Kenya, utiliza la energía solar para activar una bomba de extracción de agua subterránea, que se distribuye mediante un sistema de pago gestionado a nivel local. Los ingresos de la bomba se destinan al mantenimiento del dispositivo.

46. Un método innovador para reutilizar las aguas residuales es la fitodepuración, es decir, la utilización de árboles y plantas para limpiar el agua. El método funciona gracias a un sistema de drenaje que canaliza las aguas residuales hacia una zona cubierta de árboles, que retienen el agua y absorben los residuos. Una vez limpia, el agua se usa para regar. El método suele emplearse a pequeña escala, creando un canal cubierto de juncos y otras plantas a lo largo de las calles o parques de las ciudades.

47. Los tejados cubren la quinta parte de la superficie de las ciudades. Los tejados vegetales proporcionan aislamiento y reducen el gasto en calefacción y climatización de los edificios, al tiempo que absorben el agua de lluvia y filtran los contaminantes, lo que permite reutilizar el agua limpia. Poniendo plantas en los tejados, los muros y los balcones se mejora la estética y se reduce el ruido y el efecto de isla de calor en las zonas urbanas (Totty, 2011).

48. La reutilización del agua del lavabo o la ducha para el inodoro recorta el consumo de agua. También es posible almacenar el agua de lluvia mediante fajas o depósitos, lo que reduce la escorrentía cuando hay lluvias abundantes. El agua almacenada puede utilizarse para el inodoro.

49. La reducción de la superficie cubierta por edificios, pavimentos, carreteras y aparcamientos también disminuye el efecto local de isla de calor y la presión sobre el alcantarillado y el drenaje, ya que la tierra absorbe más agua en caso de fuertes lluvias.

Residuos sólidos

50. La gestión integral de residuos sólidos consiste en abandonar los métodos menos recomendables de tratamiento y eliminación de desechos (incineración) y los distintos tipos de vertederos y optar por reducir, reutilizar y reciclar los residuos (Municipalidad de Shanghai y otros, 2011). A largo plazo, se persigue crear una economía circular que minimice la utilización de materiales y la generación de residuos, en la que todos los residuos inevitables se reciclen o se manufacturen de nuevo y los que queden sean tratados de la manera menos nociva para el medio ambiente y la salud humana, o incluso sirvan para recuperar energía (PNUMA, 2011:294-295; Totty, 2011).

51. Las ciudades utilizan tecnologías que transforman en energía algunos tipos de residuos, como está indicado en el enfoque de la gestión integral. La infraestructura de gestión integrada de la energía y los residuos puede optimizar la eficiencia energética al tiempo que elimina desechos y genera ahorros considerables. São Paulo puso en práctica un programa para controlar las emisiones de los vertederos mediante el que renovó dos vertederos de residuos sólidos. El biogás rico en metano procedente de la descomposición de los desechos se utiliza para producir energía eléctrica *in situ* (Goldenstein, 2008).

52. La gestión de los residuos sólidos junto con la ordenación territorial pueden contribuir a optimizar el consumo energético y a reducir los desechos en las ciudades (ONU-Hábitat, 2012a:76-85). Por ejemplo, el emplazamiento elegido para los vertederos puede minimizar sus efectos adversos y el hecho de prever un espacio para separar y reciclar los residuos cerca de su lugar de origen permite reducir el tamaño de los lugares destinados a su eliminación.

53. Las alianzas público privadas así como las iniciativas conjuntas de las comunidades locales y las organizaciones no gubernamentales brindan la posibilidad de emprender actuaciones eficaces de gestión de residuos. Así se hizo con éxito en Bangladesh, Indonesia, Mauricio, el Perú y Sri Lanka.

III. La innovación en apoyo de la urbanización sostenible

54. La innovación en un contexto urbano se refiere a cualquier método, modelo económico, política, plan o reglamentación institucional que responda a las necesidades de la población urbana de un modo más eficiente, eficaz y sostenible. Puede consistir en mejoras de las reglas o las leyes, así como de las instituciones, las modalidades de participación de los interesados o bien en nuevos medios de suministro de servicios. En esta sección se proponen opciones innovadoras para la gobernanza de las ciudades, la ordenación del territorio y el diseño urbanístico, la construcción, y la gestión de los desastres naturales.

A. Una gobernanza urbana innovadora

55. Las regiones objeto de una rápida urbanización deben encontrar nuevas formas de planificación y gobernanza basadas en un liderazgo inclusivo, considerando las necesidades regionales de manera global y ofreciendo perspectivas a largo plazo. Es posible mejorar la gobernanza urbana tanto en el plano vertical como en el horizontal. Entre las formas de gobernanza innovadoras están:

a) Las entidades de gobernanza regional pueden establecer un marco general de reglamentación y planeamiento metropolitanos equitativos y estratégicos que protejan el medio ambiente, ofrezcan servicios básicos a los pobres y resuelvan las controversias sobre las tierras que puedan derivarse de la expansión urbana. Es particularmente importante que la planificación y la expansión de las ciudades se hagan en coordinación con la gobernanza regional para garantizar el desarrollo sostenible de las comunidades periurbanas. Para estas comunidades la gobernanza regional puede conllevar beneficios, por ejemplo, las evaluaciones de los ecosistemas que describen sus componentes, su contribución al bienestar urbano, las interrelaciones y los cambios derivados de la urbanización.

b) Los sistemas de infraestructuras urbanas están interconectados. Los cambios o las alteraciones de un servicio suelen afectar al suministro de otros. Los apagones afectan al suministro de agua, la calefacción y la refrigeración, las comunicaciones y hasta el transporte. La extrema complejidad de los sistemas urbanos interconectados exige una gestión integral. La integración del urbanismo, la ordenación del territorio, la movilidad y el diseño arquitectónico permite localizar eficiencias y oportunidades que podrían pasar desapercibidas cuando se gestiona cada sector por separado. Por ejemplo, al considerar el trazado de calles junto con la disposición de los edificios se abren nuevas posibilidades de aumentar la eficiencia energética y de transporte.

c) Los cauces oficiales de participación pública en la adopción de decisiones juegan un papel esencial para evitar que en el proceso de urbanización surjan conflictos sobre el uso de recursos entre los interesados de la ciudad, la periferia y el campo. Algunos países ya han logrado establecer métodos efectivos de participación en las decisiones urbanas. Por ejemplo, en el Brasil, más de 70 ciudades tienen un sistema para elaborar presupuestos participativos que permite la participación ciudadana efectiva en el proceso de asignación de recursos (Marshall y otros, 2009:44). En el Perú, la Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza está integrada por miembros de instituciones del Estado, instancias no gubernamentales, la iglesia y la comunidad, y establece las prioridades del desarrollo comunitario (Marshall y otros, 2009:45).

d) La gobernanza hídrica unificada de las zonas urbanas y periurbanas por una única autoridad puede contribuir a resolver los conflictos relativos al agua. Singapur centralizó toda la gestión del agua en la Junta de Servicios Públicos en 1963. En los 40 años de centralización, dos tercios de la superficie de Singapur se convirtieron en una zona de

captación de agua que se almacena en 17 depósitos. Singapur también recupera las aguas residuales para producir agua potable, un procedimiento que cubre el 30% de las necesidades de la ciudad (Tan, 2012).

e) Es posible apoyar la horticultura mediante políticas de zonificación urbana, construyendo sistemas de irrigación y creando cooperativas que protejan las explotaciones pequeñas. Las cooperativas pueden mantener la producción agrícola y la subsistencia de la comunidad y el sector agrario periurbano frente a la urbanización. La organización en cooperativa mejora el acceso a los mercados y proporciona apoyo logístico a los agricultores independientes. Las autoridades cuentan con otros medios para apoyar la agricultura periurbana, por ejemplo, las políticas fiscales, que ayuden a mantener la producción de alimentos en la periferia de las ciudades y reduzcan la necesidad de transportarlos.

B. Ordenación territorial y diseño urbanístico

56. Los planes de ordenación del territorio suponen que las ciudades adopten decisiones estratégicas sobre el diseño y la densidad urbanos, teniendo en cuenta las estimaciones del crecimiento de la población, las características topográficas y la capacidad de llevar a cabo esos cambios (ONU-Hábitat, 2012a). La ordenación del territorio puede optimizar la densidad de las ciudades en función de los objetivos de desarrollo urbano y permite establecer servicios públicos realizando economías de escala. Una mayor densidad urbana conlleva ahorros en el suministro de servicios básicos, en comparación con su prestación en un extrarradio poco poblado y extenso. También puede fomentar el uso del transporte público. Por otro lado, no es aconsejable una densidad excesiva que conlleva el riesgo de sobreutilización de las infraestructuras públicas y su rápida depreciación.

57. Las ciudades pueden acoger el aumento de población de manera acorde con su uso del suelo, el diseño urbanístico y los planes de densidad combinando una serie de instrumentos de regulación (PNUMA, 2011:481; Wheeler, 2008:107):

a) Límites del crecimiento urbano: establecimiento de límites claros de cualquier tipo de construcción alrededor de las ciudades para evitar la expansión descontrolada; creación de corredores verdes que protejan los ecosistemas;

b) Regulación del uso del suelo para construir en espacios vacíos: regulación por zonas que dé prioridad al desarrollo del centro de la ciudad, sobre suelo ya construido, frente a los nuevos proyectos de construcción en toda la ciudad;

c) Promoción de usos mixtos: diseño de barrios que incluyan elementos residenciales, de servicios y de empleo local y estén dotados de suficientes servicios básicos e infraestructuras;

d) Regulación de la densidad: establecimiento de normas mínimas en vez de máximas; normas de densidad claras en toda la ciudad, como coeficientes de edificabilidad, para apoyar un desarrollo urbano compacto con una jerarquía de núcleos de mayor densidad, de usos mixtos en torno a nodos de transporte;

e) Incentivos a la densificación: prever bonificaciones para la construcción que otorguen más derechos de construcción (por ejemplo, mayor edificabilidad que la prevista en las normas ordinarias de urbanismo) para los proyectos ecológicos que promuevan la sostenibilidad de toda la ciudad y local;

f) Competencias urbanísticas especiales: creación de corporaciones de desarrollo urbanístico o empresas de regeneración de las ciudades que promuevan y permitan realizar proyectos ecológicos.

58. La ordenación territorial que tenga en cuenta las necesidades de transporte desde el comienzo es un factor crucial para otorgar prioridad al transporte público. Es posible diseñar las ciudades ubicando los proyectos de usos mixtos y los empleos cerca de nodos de conexión de transporte público intermodal, reduciendo así la dependencia del automóvil y acortando los desplazamientos cotidianos de las personas. Del mismo modo, el diseño territorial debe prever la integración de la población recién llegada en el sistema del transporte público. Cada medio de transporte público requiere una densidad mínima para resultar rentable. Se elige una opción —autobús, tranvía y trenes ligeros— con arreglo a criterios de densidad. Existen varios instrumentos innovadores para regular el uso del suelo y el diseño territorial con el fin de mejorar la movilidad:

a) Establecimiento de ciudades policéntricas con "núcleos urbanos" autosuficientes en cuanto a empleo y actividades recreativas, uniéndolos por ferrocarril y reduciendo la necesidad de desplazarse en automóvil;

b) Fomento del transporte intermodal mediante sistemas de aparcamiento y transporte público o aparcamientos combinados con transporte público y bicicletas que permiten a los usuarios cambiar el auto por el transporte público o las bicicletas antes de llegar al centro urbano congestionado;

c) Regulación de los vehículos y el tráfico: la regulación de los distintos tipos de vehículo, las normas sobre las emisiones, los límites de velocidad y la asignación del uso de la red viaria que favorezcan medios de circulación ecológicos, especialmente a pie, en bicicleta y en transporte público ecológico;

d) Normas mínimas de emisión: establecimiento de normas mínimas en materia de emisiones de carbono y eficiencia energética a nivel local para los edificios y los vehículos;

e) Proyectos urbanísticos sin autos: incentivos para la construcción urbana que no integre los autos en las zonas de mayor densidad con buen acceso a los transportes públicos;

f) Normas de aparcamiento: normativa sobre aparcamientos basada en máximos en lugar de mínimos; reducción al mínimo de los aparcamientos privados, por ejemplo previendo menos de un auto por hogar, especialmente en las zonas con buenos transportes públicos.

C. Innovación para los edificios

59. Las autoridades locales de los países en desarrollo tienen la posibilidad de paliar la escasez de vivienda adoptando iniciativas de construcción de nuevas viviendas asequibles y sostenibles y adaptando los asentamientos informales. Es posible implantar en las zonas periurbanas programas de inclusión social para adaptar los asentamientos informales existentes y, mediante la planificación urbanística, evitar la creación de otros nuevos. Esas zonas también pueden incorporarse a la red de transporte urbano. Soweto, un gran distrito segregado de Sudáfrica que formaba parte de la conurbación de Johannesburgo como municipio independiente, quedó perfectamente integrado en Johannesburgo gracias a medidas de planificación e inversión que mejoraron las infraestructuras, el acceso, la seguridad y los espacios públicos, y ofrecieron nuevas oportunidades económicas (ONU-Hábitat, 2012a:86).

60. Las autoridades locales pueden ofrecer a las constructoras incentivos como pagos en efectivo, préstamos o rebajas de impuestos, para que se beneficien de una parte del ahorro que generan a largo plazo las construcciones ecológicas, al consumir menos recursos. Los

propietarios, recuperarán el costo suplementario de la construcción al afrontar menos gastos de funcionamiento a largo plazo.

61. Los requisitos relativos a la evaluación e información sobre la eficiencia energética y las emisiones de gases de efecto invernadero de los edificios permiten promover la extensión de las prácticas de construcción sostenible en el sector inmobiliario. También pueden facilitar la integración del desempeño ambiental de los edificios en su valor económico. Las iniciativas que facilitan el anuncio voluntario de compromisos de reducción de emisiones también resultan útiles para alentar al sector de la construcción a que haga un uso eficiente de los recursos.

62. Estableciendo sistemas de calificación de las construcciones según diversos criterios es posible orientar al sector inmobiliario para que adopte normas de construcción ecológicas. Se empiezan a aplicar en todo el mundo sistemas de evaluación ecológica de las construcciones que certifican las estrategias de arquitectura ambiental. Por ejemplo, cabe destacar el Building Research Establishment Environmental Assessment Method, conocido habitualmente por su sigla BREEAM (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte); Green Mark (Building and Construction Authority de Singapur); GRIHA, sigla que corresponde a Green Rating for Integrated Habitat Assessment (India); y Leadership in Energy and Environmental Design, LEED (Estados Unidos de América).

D. Gestión de desastres naturales

63. Las ciudades pueden integrar en su ordenación urbana la adaptación a los desastres naturales. Algunas medidas posibles son: construir los nuevos proyectos fuera de las zonas de riesgo, adaptar los asentamientos informales y solucionar la falta de infraestructura y la degradación del medio ambiente (ONU-Hábitat, 2012a:106-107).

64. Las ciudades deben procurar invertir en infraestructuras que aumenten su capacidad de adaptación, particularmente a los riesgos naturales. A medida que aumenta la temperatura oceánica y sube el nivel del mar debido al cambio climático, las ciudades tendrán que revisar constantemente su evaluación de los riesgos y adaptar su infraestructura en consecuencia. Invertir con antelación en estrategias de adaptación para tales riesgos puede reducir la magnitud de las pérdidas económicas y los fondos necesarios para reparar los daños si llega a producirse el fenómeno. El costo humano y económico de la inacción puede ser inmenso en las ciudades de los países en desarrollo que no se preparen. Por ejemplo, en Manila, Bangkok y Ho Chi Minh City, se estima que la reparación de los daños causados por inundaciones debidas al cambio climático costó entre el 2% y el 6% del producto interno bruto regional (ONU-Hábitat, 2012a:107).

65. La integración de la ordenación territorial y la infraestructura también puede aumentar la resiliencia. Dhaka (Bangladesh), con objeto de aumentar la protección frente a las grandes inundaciones, implantó medidas relativas a las infraestructuras, como el reforzamiento de las riberas de los ríos y los canales y normas de precaución para evitar que las construcciones invadieran los canales. Singapur exige que las nuevas tierras ganadas al mar tengan un nivel al menos 2,25 m superior al de la marea más alta registrada, lo que constituye otro ejemplo de la manera en que la ordenación territorial puede adelantarse a los riesgos y prevenirlos (ONU-Hábitat, 2012a:109). Medidas reglamentarias similares basadas en la evaluación de riesgos pueden ayudar a los urbanistas a programar con precaución los futuros proyectos para evitar riesgos de desastres.

66. Las evaluaciones del riesgo determinan las zonas más vulnerables a los peligros y ayudan a adaptar el uso del suelo y las estrategias de desarrollo. Algunas ciudades o zonas urbanas son más vulnerables que otras, y las evaluaciones del riesgo permiten delimitarlas y dotarlas de más medidas de seguridad. Sorsogon (Filipinas) es una ciudad afectada en

promedio por cinco tormentas tropicales anuales. La ciudad realizó un análisis de vulnerabilidad a los riesgos climáticos en el que se basó para orientar su planificación urbanística hacia zonas del interior más seguras. Con arreglo a los planes adaptados se irán trasladando cada vez más poblaciones de las zonas costeras peligrosas, mediante proyectos locales de reasentamiento o de manera voluntaria. Se promoverán las zonas del interior mediante la inversión en infraestructura, la construcción de viviendas y de nuevos sitios industriales para crear empleo (ONU-Hábitat, 2012a:114-115).

IV. Conclusiones y propuestas

67. En esta sección se resumen las conclusiones expuestas anteriormente y se proponen varios temas clave para su consideración por la Comisión.

A. Conclusiones

68. Las conclusiones son las siguientes:

a) La utilización de la ciencia, la tecnología y la innovación en el contexto urbano conlleva tanto el uso de alta tecnología como el de técnicas básicas y enfoques innovadores del ordenamiento urbanístico y la innovación institucional.

b) Los retos que afrontan las ciudades de los países en desarrollo, en particular los PMA, son muy distintos de los que tienen los países desarrollados y requieren un análisis específico en relación con este asunto.

c) La ordenación regional es también una consideración importante para velar por que se atiendan de manera integrada las necesidades de las zonas urbanas y periurbanas.

d) Es necesario adoptar un enfoque intersectorial para lograr ciudades sostenibles.

e) La ciencia, la tecnología y la innovación son necesarias para el desarrollo urbano sostenible, lo que supone ofrecer soluciones para mitigar el efecto del cambio climático en las poblaciones urbanas vulnerables.

f) La ordenación y la ingeniería van unidas en la construcción de ciudades, junto con el urbanismo. En última instancia, las ciudades deben ser lugares donde a las personas les resulte agradable vivir.

g) La cultura y los conocimientos locales y autóctonos acumulados durante siglos son esenciales para resolver los problemas locales. Por ejemplo, los conocimientos locales pueden aprovecharse para construir edificios sostenibles o gestionar los recursos naturales.

h) Es necesario elaborar modelos económicos que incrementen la innovación tecnológica y velar por que beneficien a los destinatarios.

B. Propuestas

69. La Comisión debería considerar la posibilidad de:

a) Ofrecer un foro de intercambio de buenas prácticas y de experiencias en relación con la utilización de la ciencia, la tecnología y la innovación en apoyo de la sostenibilidad de sectores urbanos fundamentales de los países en desarrollo con particular atención a los PMA;

b) Intercambiar y analizar datos sobre los buenos ejemplos de innovación local que ofrecen soluciones basadas en la ciencia, la tecnología y la innovación (incluida una función de incubadoras) a los problemas acuciantes de las ciudades;

c) Intercambiar y analizar datos relativos a modelos económicos que extienden esas soluciones interdisciplinarias innovadoras a la gestión de las ciudades y las hacen llegar a los beneficiarios;

d) Concienciar a los responsables de las políticas urbanas acerca del papel de la ciencia, la tecnología y la innovación, y las TIC, en la facilitación de la planificación regional, la ordenación territorial y el consumo consciente de recursos.

70. Los Estados miembros deberían considerar:

a) Establecer mecanismos de gobernanza que faciliten una planificación urbana integrada, multisectorial y multipartita. Los proyectos urbanísticos deben incluir la participación de los departamentos encargados de la ordenación territorial, la movilidad, la energía, la gestión de residuos, la protección del medio ambiente, las construcciones y la resiliencia a los desastres.

b) Establecer marcos reglamentarios a nivel nacional, regional y local que integren los aspectos de la sostenibilidad en los proyectos urbanísticos y el apoyo a modelos económicos que intensifiquen las soluciones innovadoras.

c) Alentar a los municipios a que se incorporen a redes nacionales e internacionales de cooperación para aprender de las mejores prácticas de ciudades de otras regiones y países.

d) Apoyar la investigación y fomentar la cooperación con universidades y municipios con miras a estudiar los efectos socioeconómicos de la urbanización, para que sirvan de base a unas políticas públicas bien fundamentadas.

e) Analizar las tendencias del mercado en cuanto al uso y los efectos de la tecnología y la innovación y velar por que se tengan en cuenta al estudiar políticas públicas basadas en la ciencia, la tecnología y la innovación en apoyo de ciudades sostenibles.

f) Utilizar herramientas de simulación basadas en las TIC para estimar las futuras necesidades relativas al transporte público; el consumo de energía, alimentos o agua; la generación de residuos y la vivienda en zonas urbanas de crecimiento rápido, teniendo en cuenta asimismo el crecimiento de ingreso estimado.

g) Establecer planes de expansión regionales que tengan en cuenta las estimaciones de la demanda de servicios básicos e infraestructuras de la creciente población de las ciudades y las zonas periurbanas y rurales que las rodean.

h) Promover tecnologías y modelos económicos que incrementen las viviendas asequibles, con uso eficiente de recursos, para los grupos de población con ingresos bajos que viven en tugurios y para los nuevos pobladores de las zonas urbanas.

i) Explorar las posibilidades de cooperación bilateral o multilateral, especialmente entre municipios y otras administraciones locales, para mejorar la resiliencia de las ciudades y las zonas periurbanas ante los desastres naturales y los efectos del cambio climático, por ejemplo con ayuda de sistemas de alerta temprana.

71. La comunidad internacional podría considerar:

a) Explorar modelos de financiación innovadores, como la inversión de los fondos de pensiones y fondos soberanos, para promover una mayor integración de soluciones basadas en la ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo sostenible y la gestión urbana en los países en desarrollo;

b) Crear plataformas, por ejemplo, repositorios abiertos, para intercambiar experiencias y conocimientos acerca de las necesidades propias de la urbanización de los PMA.

Bibliografía

- Banco Asiático de Desarrollo y Agencia Alemana de Cooperación Internacional (2011). *Changing Course in Urban Transport – An Illustrated Guide*. Banco Asiático de Desarrollo. Manila.
- Banco Mundial (2012). *Urban Risk Assessments. Understanding Disaster and Climate Risk in Cities*. Washington, D.C.
- Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, ONU-Hábitat y Urban Design Lab (2011). *Are We Building Competitive and Liveable Cities? Guidelines for Developing Eco-efficient and Socially Inclusive Infrastructure*. ST/ESCAP/-ISBN 978-974-680-291-8. Naciones Unidas. Tailandia.
- Cosgrave E. (2012). A world transformed by technology. *The Guardian*. 18 de julio. Disponible en <http://www.guardian.co.uk/sustainable-business/world-transformation-sustainable-technology-cities>. Consultado el 14 de agosto.
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales – División de Población (2012). *World Urbanization Prospects, the 2011 Revision: Highlights*. Publicación de las Naciones Unidas. ESA/P/WP/224. Nueva York.
- Fondo de Población de las Naciones Unidas (2008). Estado de la población mundial 2007. Liberar el potencial del crecimiento urbano. ISBN 978-0-89714-809-2. Nueva York.
- Glaeser E. L. (2011). *Triumph of The City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*. The Penguin Press. Nueva York.
- Goldenstein S. (2008). From waste to public space. LSE Cities/Urban Age. Diciembre. Disponible en <http://lsecities.net/media/objects/articles/from-waste-to-public-space>. Consultado el 16 de octubre de 2012.
- Green Media (2012). *Sustainable Cities – Building Cities for the Future*. Green Media Ltd. Londres.
- Hoorweg D. y Perinaz B. T. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. Urban Development Series, Knowledge Papers No. 15. Banco Mundial. Washington, D.C.
- Jastrup M. y Driue M. (2012). *Buildings: Exploring the Sustainable Buildings of Tomorrow*. Sustainia Sector Guide. Sustainia. Copenhague. Disponible en http://www.sustainia.me/sustainia-award/buildings_sector_guide.pdf. Consultado el 10 de octubre de 2012.
- Marshall F., Waldman L., MacGregor H., Mehta L. y Randhawa P. (2009). *On the Edge of Sustainability: Perspectives on Peri-urban Dynamics*. STEPS Working Paper 35. STEPS Centre. Brighton.
- Mitchell W. J. y Casalegno F. (2008). *Connected Sustainable Cities*. MIT Mobile Experience Lab Publishing. Estados Unidos de América.
- Municipalidad de Shanghai, Bureau International des Expositions y Naciones Unidas (2011). *Shanghai Manual: A Guide for Sustainable Urban Development in the 21st Century*. Shanghai.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (2012). *Compact City Policies: A Comparative Assessment*. OECD Green Growth Studies. Publicación de la OCDE. París.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2012). *Growing Greener Cities in Africa. First Status Report on Urban and Peri-urban Horticulture in Africa*. Roma. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/016/i3002e/i3002e.pdf>. Consultado el 19 de octubre.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Disponible en www.unep.org/greeneconomy. Consultado el 14 de marzo de 2013.
- Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (2012a). *Urban Planning for City Leaders*. Nairobi.
- Robinson R. (2012). Open urbanism: why the information economy will lead to sustainable cities. *The Urban Technologist*. 11 de octubre. Disponible en <http://theurban-technologist.com/2012/10/11/open-urbanism-why-the-information-economy-will-lead-to-sustainable-cities>. Consultado el 14 de marzo de 2013.
- Satterthwaite D. (2007). *The Transition to a Predominantly Urban World and Its Underpinnings*. Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIMAD) – Human Settlements Discussion Series. IIMAD. Londres. Disponible en <http://pubs.iied.org/pdfs/10550IIED.pdf>. Consultado el 9 de octubre de 2012.
- Tan N. S. (2012). Revitalising Singapore's urban waterscapes: active, beautiful, clean waters programme. *Urban Solutions*. N° I. Julio. Centre for Liveable Cities de Singapur. Disponible en <http://www.clc.gov.sg/documents/UrbanSolutionsIssue1.pdf>. Consultado el 8 de octubre de 2012.
- Thapa S., Marshall F. y Stagl S. (2010). *Understanding Peri-urban Sustainability: The Role of the Resilience Approach*. STEPS Working Paper 38. STEPS Centre. Brighton.
- Totty M. (2011). How to build a greener city. *The Wall Street Journal Europe*. 11 de septiembre. Disponible en <http://online.wsj.com/article/SB10001424053111904009304576535113877346554.html>. Consultado el 28 de agosto de 2012.
- UNCTAD (2011). *Technology and Innovation Report 2011: Powering Development with Renewable Energy Technologies*. Publicación de las Naciones Unidas. N° de venta E.11.II.D.20. Nueva York y Ginebra.
- UNCTAD (2012). *Geospatial Science and Technology for Development with a Focus on Urban Development, Land Administration and Disaster Risk Management*. UNCTAD/DTL/STICT/2012/3. Naciones Unidas. Nueva York y Ginebra.
- Villa N. y Mitchell S. (2010). *Connecting Cities: Achieving Sustainability through Innovation*. Cisco White Paper. Cisco Internet Business Solutions Group.
- Wheeler S. M. y Beatley T., editores. (2008). *The Sustainable Urban Development Reader*. Segunda edición. Routledge. Londres.
- _____ (2012). *Building Design and Construction: Forging Resource Efficiency and Sustainable Development*.
- _____ (2012b). *Sustainable Urban Energy: A Sourcebook for Asia*. Nairobi.