

Agradecimientos

Autores principales: Mark Swilling, Maarten Hajer, Tim Baynes, Joe Bergesen, Françoise Labbé, Josephine Kaviti Musango, Anu Ramaswami, Blake Robinson, Serge Salat, Sangwon Suh.

Autores colaboradores: Paul Currie, Andrew Fang, Aaron Hanson, Katja Kruit, Mark Reiner, Suzanne Smit, Samuel Tabory.

* Aparte de MS y MH, el resto de autores aparece en orden alfabético.

Este informe se ha redactado bajo la supervisión del Panel Internacional de Recursos (IRP, por sus siglas en inglés) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Expresamos nuestro agradecimiento al coordinador de la revisión por pares, Erinc Yeldan y a los revisores, que proporcionaron valiosos comentarios al informe: Michele Acuto (Universidad de Londres), Françoise Bonnet (ACR +), Kareem Buyana (Consultora y especialista en gobernanza urbana), Vanesa Castán Broto (Universidad Colleague London), Marian Chertow (Escuela de Silvicultura y Estudios Ambientales de Yale), Edoardo Croci (Universidad Bocconi - IEFE), Marie Cugny-Seguín (antiguo equipo EEA), Sybil Derrible (Universidad de Illinois en Chicago), Julie Greenwalt (Cities Alliance), Dan Hoornweg (Banco Mundial y UofT), Christopher Kennedy (Universidad de Victoria), Robin King (Instituto de Recursos Mundiales Ross Center for Sustainable Cities), Ying Long (Universidad Tsinghua), Martina Otto (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), Rita Padawangi (Universidad Nacional de Singapur, Clúster de Urbanismo Asiático, ARI), Sumetee Pahwa Gajjar (Instituto Indio de Asentamientos Humanos, Bangalore), Feng Shi (Academia de Ciencias ShanDong), Emma Terämä (Instituto Finlandés de Medio Ambiente, SYKE), Monika Zimmermann (ICLEI).

El apoyo brindado por las siguientes instituciones, las cuales emplean a los miembros del Panel coautores del informe, es reconocido con gratitud: Universidad de Stellenbosch, Universidad de Utrecht, Universidad de California, Universidad de Minnesota, Organización de Investigación Científica e Industrial de la Commonwealth (CSIRO), e Instituto de Morfología Urbana y Sistemas Complejos.

Un agradecimiento especial a Janez Potočnik e Izabella Teixeira, copresidentes del IRP por su dedicación y compromiso, así como a todos los miembros del IRP y su Comité Directivo por sus constructivos comentarios.

La Secretaría del Panel Internacional de Recursos brindó coordinación y apoyo esencial, especialmente Peder Jensen y Ainhoa Carpintero Rogero.

El informe completo debe citarse como: IRP (2018). El peso de las ciudades: los recursos que exige la urbanización del futuro. Swilling, M., Hajer, M., Baynes, T., Bergesen, J., Labbé, F., Musango, J.K., Ramaswami, A., Robinson, B., Salat, S., Suh, S., Currie, P., Fang, A., Hanson, A., Kruit, K., Reiner, M., Smit, S., Tabory, S. Un informe del Panel Internacional de Recursos. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, Kenya.

Diseño y maquetación: Marie Moncet

Impreso por: UNESCO

Foto de portada: adaptación de la imagen 'Visión post fósil de una ciudad africana' de Karl Schulschenk y Blake Robinson. La imagen original fue parte de una serie premiada con una posición entre los top 10 de la competición "Post Fossil Cities", y se exhibió en el Stadskantoor Gemeente en Utrecht, Países Bajos, de junio a agosto de 2017. Para más información, visite <http://postfossil.city/es/finalists/african-alternatives> y [www.karlschulschenk.com / @karlschulschenk](http://www.karlschulschenk.com/@karlschulschenk).

Copyright © Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2018

Esta publicación puede reproducirse total o parcialmente y en cualquier forma con fines educativos o sin ánimo de lucro sin necesidad de contar con una autorización especial del titular de los derechos de autor, siempre que se indique la fuente. ONU Medio Ambiente agradecerá recibir una copia de cualquier publicación que utilice la presente como fuente. No se podrá utilizar esta publicación para su reventa ni para ningún otro fin comercial sin previa autorización por escrito del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Cláusula de exención de responsabilidad

Las designaciones empleadas y la presentación del material no entrañan la expresión de opinión alguna, cualquiera ésta fuere, por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, a propósito del estatuto jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o zona, o de sus autoridades, fronteras o límites. Aparte, las opiniones expresadas no representan necesariamente las decisiones o la política declarada del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ni la mención de denominaciones o procesos comerciales constituye un apoyo a estos.

Job No: DTI/2166/PA

La ONU Medio Ambiente promueve prácticas en armonía con el medio ambiente a escala mundial como parte de sus propias actividades. La presente publicación está impresa en papel 100% reciclado usando tintas de base vegetal y otras prácticas amigables con el medio ambiente. Nuestra política de distribución busca reducir la huella de carbono de la ONU Medio Ambiente.

Resumen para responsables políticos

EL PESO DE LAS CIUDADES LOS RECURSOS QUE EXIGE LA URBANIZACIÓN DEL FUTURO

Elaborado por el Panel Internacional de Recursos

En el presente documento se compendian las principales conclusiones del informe, por lo que debe leerse junto con el informe completo. Las referencias a la investigación y revisiones en las que se basa este informe se enumeran en el informe completo.

El informe completo puede descargarse en <http://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities>.

Pueden solicitarse copias adicionales por correo electrónico a: resourcepanel@unep.org

Prefacio

El primer informe sobre ciudades del Panel Internacional de Recursos (IRP por sus siglas en inglés), ‘City-Level Decoupling: Urban Resource Flows and the Governance of Infrastructure Transitions’ (Desvinculamiento en las ciudades: Los flujos de recursos urbanos y la gobernanza en la transición de las infraestructuras), producido en 2013, proporcionó cifras sorprendentes en relación al futuro del desarrollo urbano. Destacó que el 60 por ciento del entorno urbano necesario para alojar y satisfacer las necesidades de la población mundial urbana en 2050 está aún por construirse.

Esta realidad, junto con el hecho de que China usó más cemento durante 2011-2013 que el utilizado por los EE. UU. durante todo el siglo XX, y debido a la ausencia de debates en conferencias relacionadas con ciudades sobre las implicaciones de la urbanización futura sobre los recursos naturales, inspiró la elaboración del informe ‘El Peso de las Ciudades’.

Este informe sumamente oportuno exige una nueva estrategia para la urbanización del siglo XXI, una estrategia que nos permita comprender sus implicaciones, los recursos que se están utilizando y cómo diferentes herramientas e intervenciones interconectadas pueden ayudar a las ciudades a gestionar mejor sus recursos.

Los hallazgos del informe señalan que las acciones aisladas no resultarán en un metabolismo urbano más eficiente en el uso de los recursos, sino que existe una necesidad apremiante de un enfoque transformador e integrado. En este sentido, ‘El peso de las ciudades’ muestra cómo las acciones paralelas en términos de reestructuración espacial del entorno urbano, diseños sostenibles a escala humana, componentes urbanos eficientes en el uso de los recursos, planificación de la infraestructura urbana para la eficiencia intersectorial y la promoción de estilos de vida sostenibles, mejorarán el bienestar de todos los ciudadanos a tiempo que reducirán el consumo de recursos y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El informe también presenta la gobernanza empresarial urbana necesaria para cambiar la urbanización hacia una trayectoria sostenible.

‘El peso de las ciudades’ contribuye al logro del Acuerdo de París, apoya la implementación de la Nueva Agenda Urbana así como el Objetivo 11 de Desarrollo Sostenible, ‘hacer que las ciudades y los

asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles', y el Objetivo 12, 'Garantizar patrones de consumo y producción sostenibles'. También contribuye de manera indirecta a muchos de los Objetivos restantes ya que las acciones solicitadas en el Objetivo 11 son, en muchos casos, la materialización de las metas propuestas en los otros 16 Objetivos. Además, al reconocer que 12 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible dependen directamente de los recursos naturales, el informe llama la atención sobre los nuevos desafíos relacionados con la escasez de recursos y los impactos ambientales asociados con su uso, incluidas las emisiones de CO₂. El desarrollo de ciudades más eficientes en el uso de los recursos no solo ahorrará recursos, sino que reducirá las emisiones de GEI y contribuirá a ciudades más saludables.

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a Mark Swilling, Maarten Hajer y al resto del equipo, por lo que creemos que es una valiosa contribución al progreso hacia una urbanización sostenible y socialmente justa, y por incluir la perspectiva de los recursos, que ahora debería convertirse en una preocupación política central, junto con otros desafíos ya reconocidos.



Janez Potočnik
Copresidente
Panel Internacional de Recursos



Izabella Teixeira
Copresidenta
Panel Internacional de Recursos

Prólogo

El aumento de la población mundial, estimado en 2 500 millones de personas para 2050, significa que las nuevas ciudades, así como las existentes, deberán acomodar a gran parte de dicha población. Dependiendo de las decisiones que tomemos, los problemas existentes en las ciudades tales como la contaminación, la congestión, la falta de infraestructura o servicios públicos y la inequidad social se podrían exacerbar. Por otro lado, la reconsideración de la manera en como vivimos en las ciudades y su gobernanza podría brindar una oportunidad para desarrollar ciudades bajas en carbono, eficientes en el uso de los recursos y socialmente justas, tal como lo propone la Nueva Agenda Urbana. Este informe del Panel Internacional de Recursos explora como esta transición es posible a través de la planificación urbana, la inversión en tecnologías e infraestructuras eficientes en el uso de los recursos y la gobernanza urbana empresarial.

El informe sugiere un enfoque fundamentalmente nuevo sobre la forma en que diseñamos las ciudades, de modo que las personas vivan en vecindarios funcionales y socialmente mixtos, con mejores opciones de movilidad, incluido el transporte público, espacios para caminar y el uso de la bicicleta. Estas ciudades deberían tener un sistema de calefacción, refrigeración e iluminación con mayor eficiencia energética, así como vehículos, infraestructura, edificios y fábrica más eficientes en el uso de los recursos. Todo ello debería complementarse con un cambio de hábitos de los productores y consumidores de productos y de servicios, incluyendo una mejor gestión de residuos y sistemas de reciclaje.

Por ejemplo, el área de Hammarby Sjöstad, una antigua zona industrial en Estocolmo, Suecia, se ha transformado en un lugar deseable para vivir. La remodelación creó un área compacta de edificios medianos, lo suficientemente pequeños para poder caminar a su alrededor, con una red de espacios verdes, canales con pequeños embarcaderos y vías peatonales que la atraviesan. Durante el desarrollo se pensó mucho en cómo las personas podían moverse por su comunidad; y a raíz de ello

y para fomentar el uso del transporte sostenible, se estableció un centro educativo que proporciona información y promueve elecciones y acciones respetuosas con el medio ambiente.

En todo el mundo veo que cada vez más ciudades y pueblos están decididos a proporcionar tales mejoras a sus residentes. Este informe muestra que es posible una urbanización diferente, sostenible e inclusiva. Espero que inspire a los encargados de la formulación de políticas y proporcione una guía práctica para crear ciudades innovadoras que tengan una mejor relación con la naturaleza y proporcionen una mejor calidad de vida para los residentes.



A handwritten signature in black ink that reads "Erik Solheim".

Erik Solheim
Subsecretario general de la ONU
y director ejecutivo de
ONU Medio Ambiente



Índice

Agradecimientos	ii
Prefacio	2
Prólogo	4
<hr/>	
La necesidad de replantear la urbanización	8
<hr/>	
Calcular el peso de las ciudades	12
<hr/>	
Integrar la eficiencia de los recursos en la planificación espacial para incrementar la productividad urbana	14
<hr/>	
Invertir en tecnologías de infraestructura que ahorran recursos	18
<hr/>	
Ahorrar recursos mediante intervenciones de infraestructura intersectoriales	20
<hr/>	
Gestión urbana empresarial y planificación integrada para las transiciones urbanas	24
<hr/>	
Recomendaciones para los encargados de la formulación de políticas	28
<hr/>	
Referencias	32

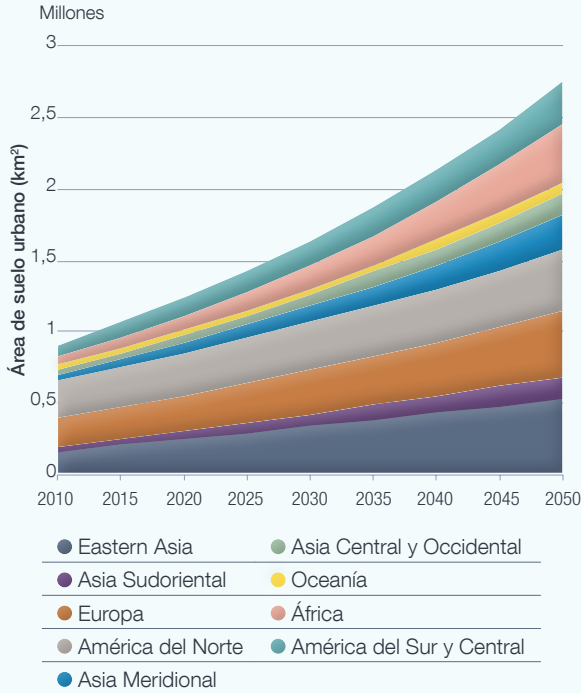
La necesidad de replantear la urbanización

Está previsto que, durante los próximos 30 años, 2 400 millones de personas adicionales se sumen a la población urbana mundial, lo que supone que el porcentaje de la población que vivía en ciudades en 2015, que era del 54%, pasará a ser del 66% en 2050. Este cambio tendrá lugar en su mayoría en el hemisferio sur, donde se espera que casi el 37% del aumento tenga lugar en solo tres países: India, China y Nigeria. De acuerdo con las estimaciones, éstos serán el hogar de 404 millones, 292 millones y 212 millones de habitantes urbanos respectivamente (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2014). Al mismo tiempo, se calcula que un tercio de la población urbana mundial actual vive en barrios marginales y asentamientos informales, con frecuencia sin acceso a viviendas y servicios básicos adecuados.

Este incremento de la población conducirá a una **ampliación considerable de las ciudades existentes y la construcción de otras nuevas**. Por tanto, se prevé que el consumo de materiales aumentará más rápidamente que las poblaciones urbanas. El análisis cuantitativo de las necesidades mundiales de recursos de la urbanización futura demuestra que, de no contarse con un nuevo enfoque de la urbanización,

el consumo de materiales por parte de las ciudades del mundo se incrementará, pasando de 40 000 millones de toneladas en 2010 a aproximadamente 90 000 millones de toneladas en 2050. Para su construcción y funcionamiento, así como para mantener los estilos de vida urbanos, las ciudades emplean miles de millones de toneladas de materias primas, desde combustibles fósiles, arena, grava y mineral de hierro, a recursos bióticos como madera y alimentos. La gran demanda de estas materias primas supera con creces lo que el planeta puede proporcionar sosteniblemente. **Los recursos deberán convertirse ahora en una preocupación central de las políticas**, además de las inquietudes sobre el CO₂, que ahora están plenamente reconocidas. Por otra parte, la tendencia histórica a largo plazo de desdensificación del 2% anual (es decir, que las ciudades se están volviendo menos densas) amenaza con aumentar la cobertura de suelo en zonas urbanas en todo el mundo, que pasaría de poco menos de 1 millón de km² a más de 2,5 millones de km² en 2050, lo que pondría en riesgo la disponibilidad de suelo para uso agrícola y el suministro de alimentos (*Food Systems and Natural Resources*, informe del Panel Internacional de Recursos (IRP por sus siglas en inglés), 2015).

Figura 1: Aumento de las zonas de suelo urbano por región y a nivel mundial, entre 2010-2050, si la tendencia histórica de desdensificación del -2% anual continúa.



‘El peso de las ciudades’ hace un llamamiento a la formulación de una nueva estrategia para la urbanización del siglo XXI; ciertamente, la eficiencia de los recursos y la inclusión social deben pasar a ser el fundamento de las estrategias de desarrollo urbano si se quiere tener alguna posibilidad de cumplir la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y la Nueva Agenda Urbana.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 11 de la Agenda (Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles) es el reconocimiento de la importancia de tener en cuenta los vínculos entre la urbanización y el desarrollo sostenible. Si no se presta atención a este ODS, y a las repercusiones urbanas de los otros 16 ODS, no será probable alcanzar ninguno de ellos. En el ámbito de las ciudades importan todos los objetivos, y las medidas en él serán esenciales. El ODS 12 (Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles) será necesario para consolidar ciudades eficientes en el uso de los recursos, repercutirá en las intervenciones relacionadas con el cambio climático, y pondrá de relieve el empleo insostenible actual de los recursos. La mayor parte del consumo y la producción ya está teniendo lugar en las ciudades y, por ende, algunas de las metas del ODS 11 son la materialización de las metas del ODS 12 que plantean medidas en el plano de las ciudades.

La nueva estrategia basada en una urbanización eficiente en relación con los recursos, presentada por el Panel Internacional de Recursos (IRP), se ajusta a los objetivos de la Nueva Agenda Urbana, aprobada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible en octubre de 2016 en Quito (Ecuador). La Nueva Agenda Urbana proporciona una hoja de ruta para la urbanización sostenible con tres compromisos transformadores, esto es, que ‘nadie se quede atrás’, que se logren “economías sostenibles e inclusivas” y la ‘sostenibilidad ambiental’. Asimismo, contiene varias referencias a la eficiencia de los recursos, así como a la baja emisión y las viviendas, infraestructuras y servicios básicos resilientes.

Tenemos una oportunidad única de convertir la urbanización prevista en un camino más sostenible desde un punto de vista ambiental y socialmente justo. Las decisiones que se tomen en este momento sobre la urbanización y los modelos del uso del territorio, así como sobre la infraestructura esencial, determinarán si nuestras inversiones tendrán un futuro garantizado, o si en realidad nos imponen una trayectoria insostenible. Los cálculos acerca de los beneficios para el clima y la resiliencia ya están relativamente bien establecidos, pero los recursos abarcan mucho más que los efectos climáticos únicamente. Lo que es más, los costos

del uso de los recursos con frecuencia se pasan por alto. Sin embargo, ignorar ese aspecto de los recursos puede ser costoso. Los encargados de la formulación de políticas, en el ámbito urbano, nacional y regional, harían bien en realizar un seguimiento de los principales indicadores de los recursos, a fin de comprender mejor los flujos actuales de los recursos, de los que dependen tanto el desarrollo económico como el bienestar humano. Para poder efectuar una evaluación de las dependencias de los recursos actuales y futuras, es vital obtener datos sobre el uso de los recursos, y realizar un seguimiento periódico al respecto.

¿Cómo replantear la urbanización en términos de metabolismo urbano?

El **metabolismo urbano** es un marco para modelar los flujos de sistemas urbanos complejos (agua, energía, alimentos, personas, etc.) como si las ciudades fueran ecosistemas. Puede emplearse para analizar la manera en que funcionan las zonas urbanas en cuanto al uso de los recursos y las infraestructuras de base, y la relación entre las actividades humanas y el entorno natural. Adicionalmente, puede servir para moldear el entorno urbano de una manera más sostenible.

‘El peso de las ciudades’ pretende abordar las complejas interrelaciones entre las ciudades y los ecosistemas en los que éstas se integran, y presenta los flujos de los recursos urbanos, como elemento clave para comprender lo que se necesitará para promover una transición de ciudades contaminantes con gran necesidad de recursos, a alternativas que gestionen los recursos más rigurosamente, en beneficio de todos los ciudadanos. Además, presenta la primera evaluación de los recursos necesarios a nivel mundial, en vista de la ola de urbanización que ya está teniendo lugar, y propone una alternativa, concretamente una estrategia de transición hacia ciudades de baja emisión de carbono, que empleen eficientemente los recursos y que sean socialmente justas. Dicha estrategia será de gran pertinencia para los

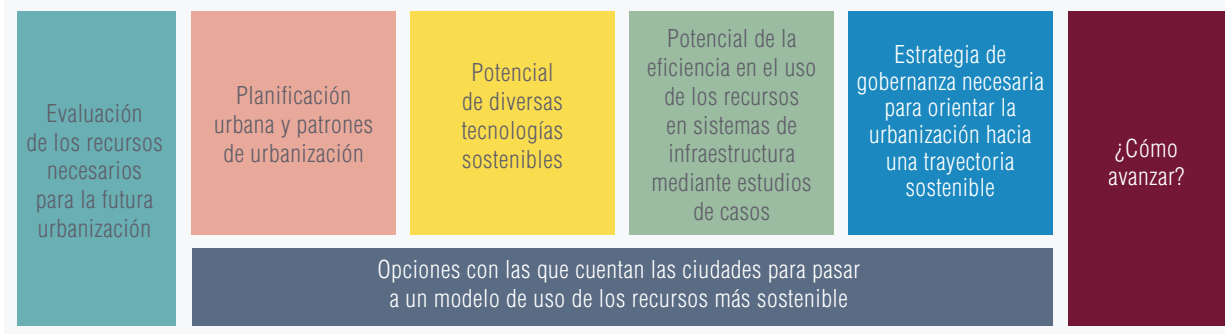
encargados de la formulación de políticas que busquen medidas prácticas para avanzar en la consecución de los ODS y dejar de lado las prácticas actuales insostenibles.

‘El peso de las ciudades’ combina estimaciones cuantitativas de la incidencia en los recursos bajo un escenario de ‘Business as Usual’ y ante alternativas sostenibles, así como reflexiones sobre la gobernanza necesaria para un cambio hacia una mejor gestión de los recursos en las ciudades. El informe reúne distintas disciplinas para supervisar y comprender los patrones de consumo de los recursos, y seleccionar esferas de intervención que puedan ayudar a las ciudades a alcanzar niveles sostenibles en el uso de los recursos. Se afirma que **necesitamos integrar el metabolismo urbano en una comprensión más amplia de qué recursos se están utilizando en los distintos lugares, quién los usa y con qué fin**, si queremos vincular el fortalecimiento de la eficiencia de los recursos al objetivo más amplio de construir ciudades ecológicamente

sostenibles y socialmente justas. Para poder lograr una urbanización ‘más eficiente en materia de recursos’ se requerirá replantear de forma muy inteligente nuestro desarrollo urbano, y desplegar fuertemente tecnologías eficientes. El informe plantea la **necesidad de invertir en la creación de nuevas visiones de la vida urbana en favor de todos sus habitantes**, combinadas con nociones más técnicas de los componentes de una estrategia de manejo y uso eficiente de los recursos. Esto podría lograrse promoviendo el intercambio de buenas prácticas y la inversión en la innovación y la capacidad de gobernanza de las ciudades.

En las siguientes secciones se indicará la situación actual en cuanto al uso de recursos, y lo que se necesitará para la transición a ciudades bajas en carbono, socialmente justas y eficientes en el uso de los recursos.

Figura 2: Secciones siguientes del Resumen para los encargados de formular políticas.



Calcular el peso de las ciudades

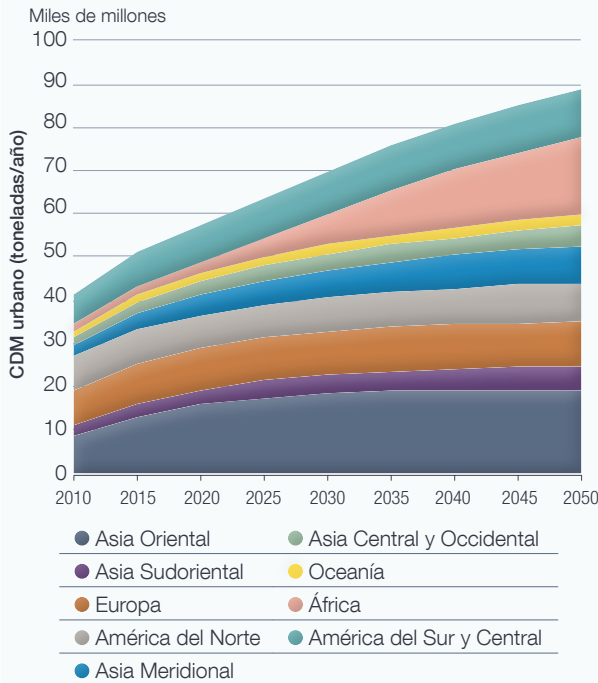
Las ciudades son responsables de aproximadamente el 60% del total mundial del 'consumo doméstico de materiales' (CDM) de materias primas (como la arena, la grava, el mineral de hierro, el carbón y la madera). El CDM, expresado en toneladas anuales por habitante, se utiliza en este informe como una medida para estimar el uso directo de recursos en el ámbito urbano. 'El peso de las ciudades' demuestra que el CDM será probablemente de entre 8 y 17 toneladas anuales por habitante en 2050, suponiendo que el uso de materiales por habitante en los países en desarrollo se estabilizará en niveles inferiores que el de los países desarrollados hoy en día.

El consumo doméstico de materiales (CDM) mide los flujos de materiales empleados en un territorio en un periodo de tiempo determinado (por lo general anualmente). El CDM se define (Eurostat 2001) como la materia prima extraída en un país, más los materiales importados, menos los materiales exportados.

Se ha propuesto un rango del CDM de 6 a 8 toneladas anuales por habitante como meta indicativa del consumo de recursos sostenible (PNUMA, 2011), que podrían adoptar las ciudades que buscan limitar el impacto de sus habitantes en los recursos y el medio ambiente. Reducir el CDM urbano del rango de referencia previsto para 2050, de 8 a 17 toneladas anuales por habitante a un rango de 6 a 8 toneladas anuales por habitante supone que debemos considerar elaborar una serie de estrategias que conduzcan a una disminución del 50% del CDM en las ciudades del mundo.

Una primera estimación de lo que se lograría si las ciudades consiguieran una mayor eficiencia en el uso de los recursos, y contabilizaran el 50% de ahorro de los recursos antes mencionado, sería un ahorro de unos 44 000 millones de toneladas de materiales por año en 2050 (teniendo en cuenta que la proyección de base de este informe es de aproximadamente 90 000 millones de toneladas anuales para 2050).

Figura 3: Composición agregada del CDM urbano mundial por regiones del mundo



(Fuente: datos históricos de la base de datos de CSIRO de los flujos de materiales de West y Schandi, 2013)

Deberá prestarse especial atención a los materiales de construcción como la arena, el acero y el hormigón, y a los recursos que requiere la nueva infraestructura (asfalto, acero y arena). Además, las opciones disponibles en cuanto a la distribución espacial de las ciudades acarrearán grandes necesidades de recursos. La tendencia actual hacia la desdensificación (del 2% anual)

supone mayores costos para la provisión de infraestructura, y 'gastos operacionales' mucho mayores para los desplazamientos necesarios entre actividades de la población urbana.

Las ciudades son 'sistemas socio-técnicos' complejos que no son fáciles de cambiar. Las políticas, los estilos de vida, la economía política y el uso de los recursos se interrelacionan de maneras complejas. No obstante, hay un gran número de oportunidades para cambiar de rumbo y mejorar la eficiencia de los recursos en las ciudades en un factor diez. Esto se conoce como 'productividad urbana'. El diseño de las ciudades es la mayor fuente potencial de ahorros con un costo nulo o negativo. Las redes bien estructuradas de núcleos de densidad elevada constituyen ciudades más densas y mejor conectadas, diseñadas para recibir mejor la luz, el sol y el viento. De esta manera, las ciudades mejoran el bienestar y los intercambios sociales y económicos, al tiempo que se economizan kilómetros cuadrados de asfalto y hormigón, y parte de la electricidad y el agua, que se emplean actualmente en las redes demasiado largas y fragmentadas de nuestras vastas ciudades contemporáneas. **Incrementando la productividad del sistema urbano en un factor diez, podríamos ser capaces de urbanizar de una manera que genere riqueza y elimine la pobreza, al mismo tiempo que se alivia la presión ejercida en el planeta. Sin embargo, dada la especificidad contextual, las mejoras de productividad en factores de entre cuatro y diez podrían dar resultados similares.**

Integrar la eficiencia de los recursos en la planificación espacial para incrementar la productividad urbana

Intensificación estratégica: creación de una jerarquía bien articulada y en red de núcleos de gran densidad (aproximadamente 15 000 personas por km²), interconectados por sistemas de transporte colectivo eficientes y asequibles (como tranvías, ferrocarriles y autobuses de tránsito rápido), que promueven una combinación más amplia de viviendas, trabajos y servicios en los barrios, y están rodeados de zonas de densidad media (7 500 a 10 000 personas por km²)¹.

La importancia actual de integrar infraestructuras y edificios eficientes en relación con los recursos no conducirá a metabolismos urbanos más eficientes en relación con los recursos si no

.....
1- Cabe señalar que, aunque el incremento de las densidades medias en una zona económica determinada pueda resultar de una intensificación estratégica exitosa, los análisis y políticas no deberán centrarse en él. Los aumentos de la densidad deberán equilibrarse con la necesidad en ciertas ciudades excesivamente densas de los países en desarrollo (como las ciudades de la India) de proporcionar suficiente superficie por habitante para alcanzar los objetivos sostenibles de espacio vital por habitante, calles de enlace e infraestructura social.

tomamos en cuenta también la tendencia a largo plazo de desdensificación. La densificación, no obstante, no debe ser simplemente un aumento de las densidades medias. Aunque deberá apuntarse a densidades de por lo menos 15 000 personas por km², o 150 personas por hectárea, los análisis y las políticas deberán centrarse en lo que en este informe se denominará 'intensificación estratégica'. **Es esencial integrar la planificación del uso del suelo y del transporte, a fin de alcanzar máximos de densidad correspondientes a máximos de la accesibilidad al transporte.**

Las mejoras del bienestar humano dependen de una configuración urbana más 'productiva' y socialmente integradora. Esto puede lograrse aplicando cuatro **medidas de refuerzo**:

- **Reestructuración espacial** de la morfología urbana **para lograr una intensificación estratégica.**
- **Diseño sostenible a escala humana** que cree condiciones de habitabilidad para barrios funcionales y socialmente mixtos, con una

rica mezcla de tipos de viviendas y servicios sociales para distintos grupos de personas de diferentes ingresos; un buen equilibrio entre usos residenciales y comerciales, que ofrezca oportunidades de empleo cerca de los hogares; y trazados de calles densos y conectados que definan cuadras de perímetro reducido, y creen condiciones favorables para una movilidad no motorizada en las ciudades o barrios, (como circulación a pie o en bicicleta) y para una calefacción, refrigeración y alumbrado pasivos en los edificios.

- **Eficiencia en el uso de los recursos de todos los componentes urbanos**, como en los vehículos (compartir vehículos, vehículos eléctricos y redes de puntos de carga, etc.), las infraestructuras (sistemas eficientes de energía, gestión de residuos y agua; tecnología de alumbrado público y redes inteligentes; y carriles para bicicletas) y los edificios (edificios energéticamente eficientes con diseños innovadores, y nueva tecnología de calefacción, refrigeración y alumbrado).
- **Promover la adopción de estilos de vida sostenibles**, específicamente en la separación de los residuos en origen para el reciclado, la promoción del uso de transporte públicos, caminar o montar en bicicleta, usar espacios públicos, etc.

Las mejoras reales de la productividad energética y de los recursos de cada una de estas medidas no son simplemente la suma de cada una de ellas, sino que son exponenciales si se aplican de forma que se refuercen mutuamente. Como evidencia al respecto se muestra lo siguiente:

- **Las mayores densidades y los entornos urbanos compactos** pueden disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en un factor dos o superior (Salat y otros, 2017).
- **Los barrios funcionalmente mixtos a escala humana** podrían reducir el consumo energético en un factor dos o superior.
- **Los edificios eficientes energéticamente** podrían reducir la demanda de energía en un factor dos o superior.
- **Los sistemas eficientes** podrían conducir a un ahorro energético suplementario del 20%.
- **Los cambios de comportamiento** podrían disminuir la demanda de energía en un factor dos (Salat, 2009).

En conjunto, esto resultaría en una reducción de diez veces el uso de energía, que supera con creces la meta de factor cinco que suele mencionarse (von Weizsacker y otros, 2009). Optimizar las densidades y reducir la expansión permite también mejorar el aprovechamiento compartido de los recursos (como paredes y techos comunes en bloques de apartamentos) y acortar las distancias que deben cubrir las redes de infraestructura (como tuberías más cortas), lo que conduce a ahorros de materiales y costos derivados de la prestación de servicios.

La **compacidad** de las formas urbanas se refiere a la forma y tamaño de las huellas urbanas. Una ciudad puede ser compacta y densa o compacta y no densa.

Principios clave de una planificación urbana sostenible e integrada:

- **Eficacia en el uso del suelo y el transporte:** la distribución estratégica de mayores densidades de residentes y empleos a lo largo de corredores de tránsito (en lugar de incrementar únicamente la densidad media de forma homogénea) fomenta el uso del transporte público y disminuye los costos de infraestructura, el uso de materiales asociados a dichas infraestructuras y la energía correspondiente.
- **La conectividad a través de escalas geográficas** (entre las ciudades, dentro de las mismas, y en el plano local) garantiza la integración económica de los mercados, a nivel urbano y regional, con un flujo ininterrumpido de personas y bienes.
- **Eficiencia económica:** la aglomeración de la densidad económica (concentración espacial de empresas y creación del PIB) en núcleos con varios barrios comerciales centrales (en lugar de la acumulación en una zona única) reduce la energía requerida para el transporte y aumenta el acceso y productividad del mercado.
- **Capacidad de respuesta del mercado:** la flexibilidad de la planificación se adapta a la demanda del mercado y a sus ciclos, permite retener el valor añadido por la inversión pública en infraestructura, y evita el excedente de oferta de viviendas y oficinas.
- **Una red a escala humana, densa y conectada, con diferentes zonas peatonales, y calles de anchura media** (red de calles que ocupe por lo menos el 30% de la zona urbanizada con al menos 18 km de longitud de calles por km² y entre 80 y 100 cruces de calles por km²) hace del acceso peatonal, y no de la velocidad de los desplazamientos, una prioridad.
- **Las cuadras/manzanas pequeñas (de unos 100 m por cada lado) con edificios alineados en el lado de la calle** (y fachadas activas visualmente con actividad en la planta baja) dan flexibilidad y adaptabilidad a un posible cambio de funciones (deberá evitarse el enfoque de grandes bloques para repartir la superficie, y los pequeños bloques urbanos deberán dividirse a su vez en pocas decenas de parcelas urbanas con fines variados).
- **La planificación funcional de uso mixto deberá aplicarse del plano distrital al de los edificios, combinando equilibradamente edificios de viviendas, edificios de oficinas, tiendas y servicios urbanos** (al menos el 40% de la superficie del suelo deberá asignarse a fines económicos en cualquier barrio, y los bloques de función única deberán constituir menos del 10% de todos los barrios).
- **Un espacio público dinámico promueve la identidad, la interacción social, la calidad de vida y la competitividad económica** (un espacio público cuyo diseño se adapte continuamente deberá evitar privatización del espacio público).
- **La adaptación de los diseños y la disposición de los edificios, los espacios verdes, las plazas y las calles de acuerdo a las condiciones climáticas locales reduce el uso de energía para acondicionar los espacios.**

Las políticas para crear sistemas urbanos policéntricos son las siguientes:

1. Apoyar el desarrollo de nuevas **redes de transporte público** más eficientes **entre los diferentes centros**, que les permitan aprovechar mejor su tamaño urbano, lo que conduciría a un mayor desarrollo de economías de aglomeración.
2. Afianzar **la complementariedad entre los centros** en el plano metropolitano en términos de sectores económicos, usos del suelo y funciones urbanas, mediante el fomento de un desarrollo orientado al transporte (DOT) y un desarrollo urbano compacto.
3. Apoyar el desarrollo de nuevas **redes de transporte público** más eficientes **entre los centros y sus zonas vecinas**, a fin de impulsar la actividad en los centros y ampliar el acceso de los residentes cercanos a las ventajas de la aglomeración.

Desarrollo orientado al transporte (DOT): estrategias de desarrollo del sector público orientadas principalmente a la rehabilitación y transformación urbanas, centradas en el transporte público. En lugar de desarrollar las estaciones de transporte en tierras periurbanas, el DOT se vale de alianzas entre los sectores público y privado para retener una parte del incremento de los valores de la tierra, y así contribuir a cubrir los gastos de la infraestructura de transporte público.



Invertir en tecnologías de infraestructura que ahorran recursos

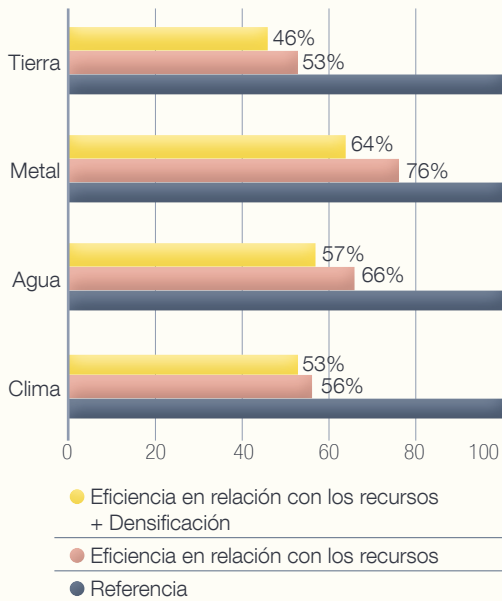
Como se incluyó en las cuatro medidas mencionadas en la sección anterior, un elemento del proceso general de reestructuración urbana destinado a promover ciudades más equitativas y resilientes es el uso **de tecnologías eficientes en relación con los recursos que encierren el potencial de ayudar a las ciudades a disminuir su consumo de recursos y contribuyan a atenuar las dificultades ambientales mundiales.**

La gran penetración de tecnologías de infraestructura eficientes en relación con los recursos (como autobuses de tránsito rápido en lugar de automóviles, edificios comerciales verdes en lugar de edificios de oficinas convencionales, y sistemas de energía distritales en lugar de calderas y aires acondicionados) puede conseguir una **reducción de entre el 24% y el 47% de las repercusiones en el agua, la energía, la tierra y los metales de aquí a 2050**, en comparación con una cifra de referencia para esos sectores.

Si se combina con una intensificación estratégica, otra medida mencionada en relación

con la planificación urbana, es probable que lo anterior conduzca a una disminución adicional del 3% al 12% de las repercusiones en los recursos, es decir, **eficiencias de los recursos de entre el 36% y el 54% en comparación con la situación habitual en los sectores del transporte, los edificios comerciales, y la calefacción y refrigeración de edificios.** Esto significa que **los sistemas socio-tecnológicos existentes son capaces de llevarnos a un mundo futuro de ciudades habitables y eficientes en relación con los recursos**, y que, cuando se les combina con la intensificación estratégica, partiendo de una extrapolación de los tres sectores analizados, pueden crear los tipos de ciudades necesarias para alcanzar un CDM por habitante del orden de entre 6 a 8 toneladas anuales.

Figura 4: Disminuciones esperadas del consumo de recursos en tres sistemas socio-técnicos (transporte, energía distrital y edificios comerciales ecológicos) para 84 ciudades en una hipótesis de eficiencia en relación con los recursos en 2050 (en comparación con la referencia para 2050). La Eficiencia en relación con los recursos + Densificación considera una alta penetración de tecnologías eficientes en relación con los recursos además de una mayor densidad urbana, lo que disminuye la demanda de transporte de pasajeros.



Ahorrar recursos mediante intervenciones de infraestructura intersectoriales

Planificar proyectos de infraestructura aislados de los demás hace que se desaprovechen oportunidades de mejorar la eficiencia en materia de recursos de los sistemas urbanos. **Es posible obtener ahorros considerables de recursos de entre el 30% y el 60% si las operaciones de infraestructura fueran más eficaces, y pudieran organizarse de tal modo que se garantice un aprovechamiento compartido de los recursos**

entre los sectores. Una planificación integrada de la infraestructura puede mejorar la eficiencia facilitando que los residuos y productos secundarios de un sistema urbano puedan reutilizarse en otro, lo que permitiría reducir la demanda de recursos de una ciudad y las emisiones de gases de efecto invernadero. Los siguientes estudios de caso se emplean en el informe para ilustrar lo mencionado anteriormente:

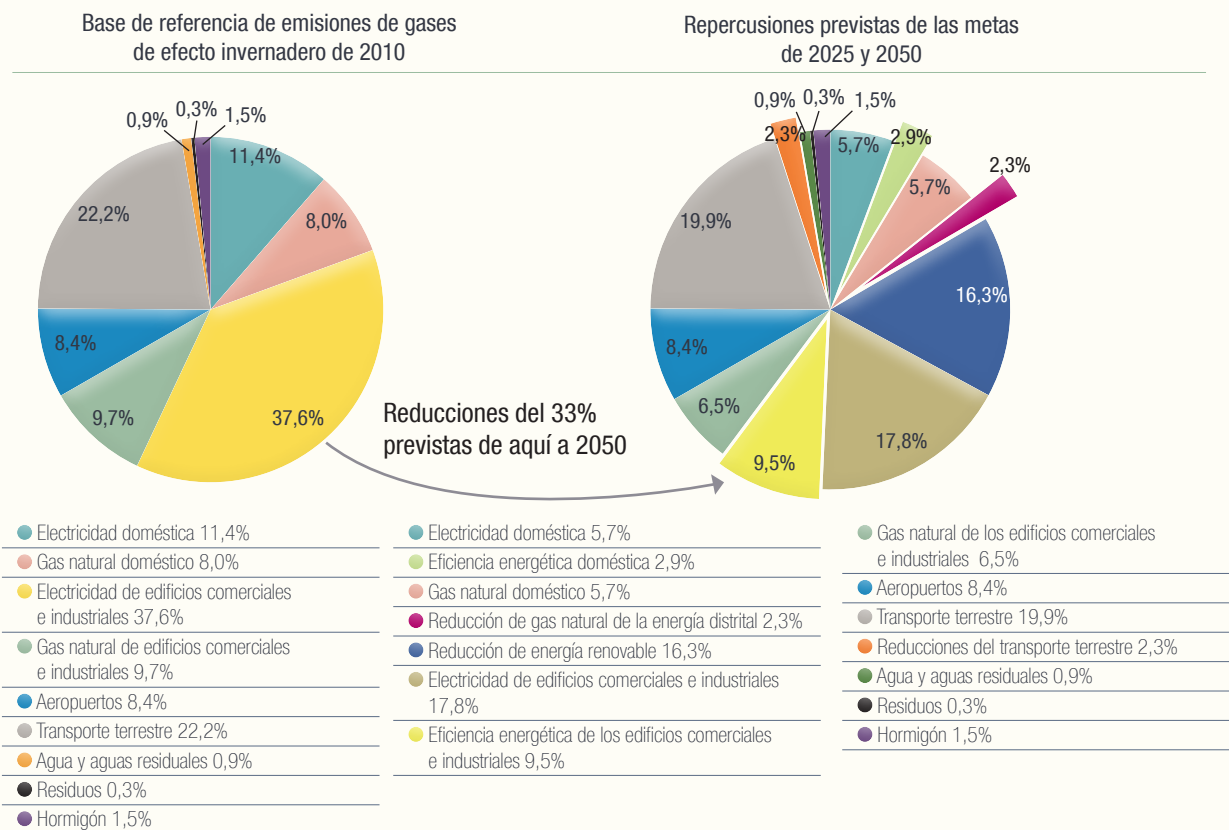


Credit: Thampapon/shutterstock.com

Estudio de caso de una ciudad existente con un crecimiento estable de población: Minneapolis

Combinando compromisos normativos existentes en distintos niveles de gobierno y centrándose en una mezcla de densificación estratégica, transporte público, eficiencia de los edificios, sistemas de energía distritales, construcción en madera y energías renovables, Minneapolis podría disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la provisión de infraestructura hasta en un 33%. Con las nuevas tecnologías de la madera se espera un ahorro de 62% de los materiales de construcción minerales empleados en los edificios, y pueden ofrecer la posibilidad de retener el carbono. Los sistemas de energía distritales, junto con el uso del sistema de alcantarillado como disipador de calor o de frío, representan una innovación y conducen a una reducción de aproximadamente el 40% del uso de energía para la calefacción y refrigeración de edificios.

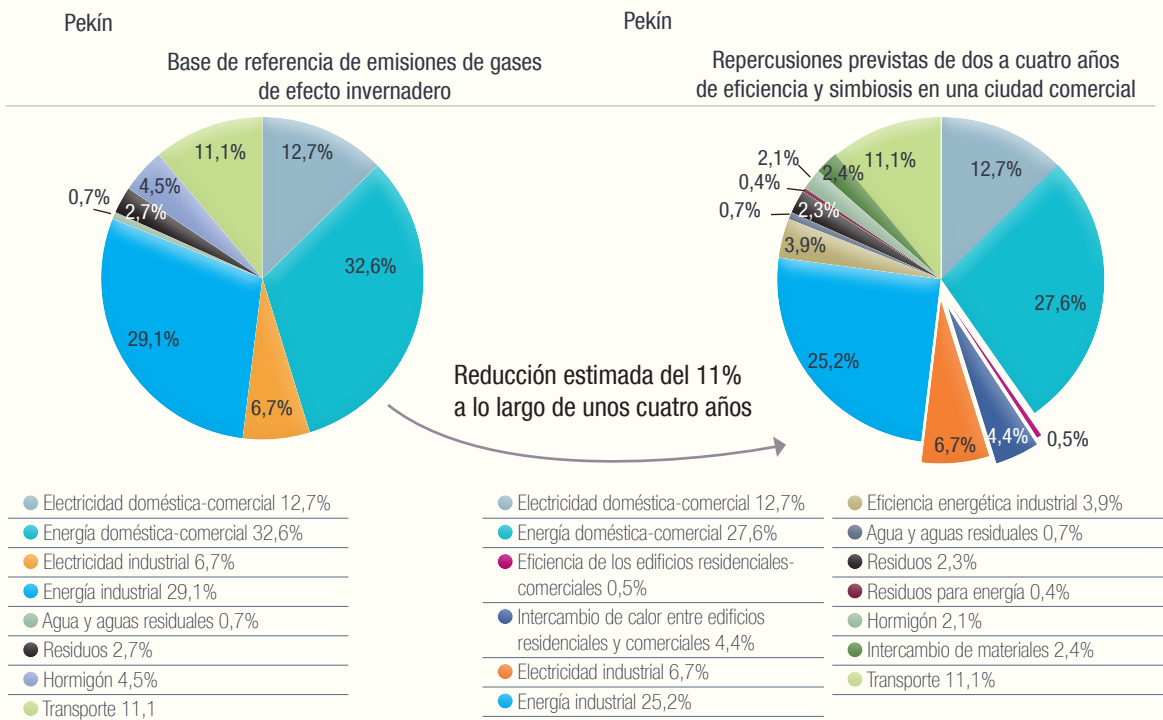
Figura 5: Base de referencia de emisiones de gases de efecto invernadero y reducciones vinculadas a múltiples dotaciones de infraestructura en Minneapolis (Estados Unidos de América). Emisiones del año base 2010 de Hillman y Ramaswami (2010); las estimaciones de la eficiencia de múltiples intervenciones de infraestructura se basan en las metas de los años 2025 y 2050 propuestas por la ciudad y otros actores del ámbito normativo.



Estudio de caso de ciudades chinas en rápido crecimiento — Pekín y Kaifeng

Modelos de escenarios energéticos de estudios de casos de China demuestran que, en el contexto de las ciudades en proceso de industrialización en rápido crecimiento, pueden obtenerse reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero de hasta un 40% en un corto periodo de tiempo (unos cuatro años) si se cumplen las metas de eficiencia existentes relativas a los edificios y al sector industrial establecidas en planes quinquenales, y se adoptan enfoques de simbiosis industrial entre los sectores. La reutilización del calor residual de industrias y las estrategias de intercambio de materiales ejercen repercusiones particularmente importantes en ciudades altamente industriales en comparación con otras más comerciales, ocasionadas por el equilibrio entre las industrias y los edificios comerciales y residenciales en el mismo lugar. La formulación de estrategias que facilitan el intercambio de materiales y energía dentro de las ciudades puede mejorar su estrategia de eficiencia de los recursos, en particular si se aplica conjuntamente con sistemas de energía distrital de cuarta generación (basados en el agua caliente).

Figura 6: Alcances 1 y 2 previstos de los beneficios de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un periodo de dos a cuatro años sobre la base de políticas modestas ya incluidas en el plan quinquenal de China, completados por una simbiosis urbana industrial

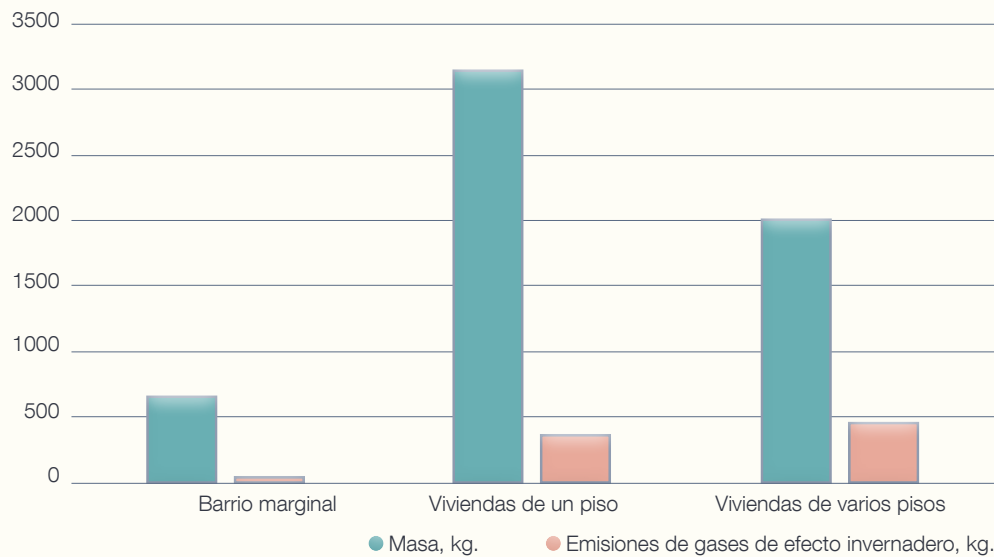


(datos y modelos de Ramaswami y otros, 2017 y Tong y otros, 2017).

Estudio de caso de ciudades inclusivas — Delhi y Ahmedabad

En la India, como en muchas economías en desarrollo, la población urbana pobre que vive en barrios marginales y asentamientos improvisados carece de acceso a viviendas duraderas. En el país se han documentado casos reales de mejora in situ de los barrios marginales; concretamente, se han convertido viviendas precarias en otras de varios pisos en el mismo lugar y dentro del núcleo urbano, lo que ha permitido reducir el uso de materiales (un 36% menos que las construcciones de un solo piso), disminuir la necesidad de desplazamientos en vehículos motorizados, y ampliar el acceso al empleo. La puesta en marcha de mecanismos financieros innovadores mediante incentivos para los promotores ha tenido éxito en Ahmedabad, donde la mejora in situ de los barrios marginales se ha llevado a cabo satisfactoriamente con el consentimiento del 80% de los residentes. Ofrecer un acceso más equitativo a mejores viviendas y electricidad tiene un impacto social considerable, aunque en general uno relativamente bajo para los recursos. Por ejemplo, si el percentil 50 más bajo de los hogares de Delhi tuviera acceso a la electricidad y consumiera la media por habitante de 40 kWh mensuales de electricidad en comparación con el consumo actual, el aumento de la demanda resultante sería únicamente del 13%.

Figura 7: Material de construcción de viviendas por cantidad de material utilizado (expresado en kg) y por emisiones de gases de efecto invernadero materializadas para hogares multifamiliares. Los diseños de viviendas de un piso y de varios pisos se obtienen de edificios reales con estructuras que se ajustan a los códigos de la India



(Fuente: Nagpure y otros, 2018).

Gestión urbana empresarial y planificación integrada para las transiciones urbanas

“El peso de las ciudades” presenta alternativas para una ruptura radical con la situación actual insostenible, y promueve convertir un urbanismo eficiente en el uso de los recursos en una prioridad normativa clave. Acelerar la productividad urbana reestructurando la morfología de los barrios, invirtiendo en sistemas de transporte público que abarquen toda la ciudad, creando redes de energía renovable inclusivas, construyendo edificios eficientes en relación con los recursos, reduciendo completamente los residuos y aplicando un aprovechamiento compartido de los recursos dependerá fundamentalmente de la aparición de modelos adecuados de gestión urbana.

Necesitaremos nuevas coaliciones de líderes para aprovechar el potencial de transiciones urbanas aceleradas. No obstante, esto variará considerablemente en función del contexto. En ciudades del hemisferio norte con infraestructuras urbanas bien desarrolladas, el liderazgo de las ciudades se enfrentará al desafío que supone tener infraestructuras existentes que condicionan

la forma de la ciudad así como la pérdida de la inversión inicial de dicha infraestructura, si se comprometen realmente a retroadaptarse; mientras que en las del hemisferio sur, que aún no se han sumergido en las tecnologías del hormigón de los siglos XIX o XX, la dificultad consistirá en conseguir y afianzar la capacidad institucional necesaria para la ejecución, y en dejar de lado la aspiración modernista de ser ‘como Occidente’.

Los aproximadamente 90 billones de dólares que se prevé destinar a la creación o renovación de infraestructura urbana de aquí a 2050 pueden reforzar un modelo como el de ahora de ‘ciudad de las cien millas’ basado en la utilización de coches, o, por el contrario, promover opciones en cuanto a la densidad e infraestructuras que permitan gozar de una buena calidad de vida sin emitir más de dos toneladas anuales de CO₂ por habitante, y sin utilizar más de 6 a 8 toneladas anuales de recursos por habitante.

Si se quiere servir de guía y ser receptivo, de tal modo que se puedan ampliar los experimentos de cambios socio-técnicos e intensificación estratégica, **debe haber un equilibrio entre el desarrollo informacional, el desarrollo humano y el desarrollo sostenible**. Para ese fin, se necesitará de una 'gestión urbana empresarial', que definan para el Estado un papel activo y de establecimiento de metas, de tal modo que permita y fomente la aparición de coaliciones más amplias de 'agentes del cambio' urbanos, y saque el máximo provecho de nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

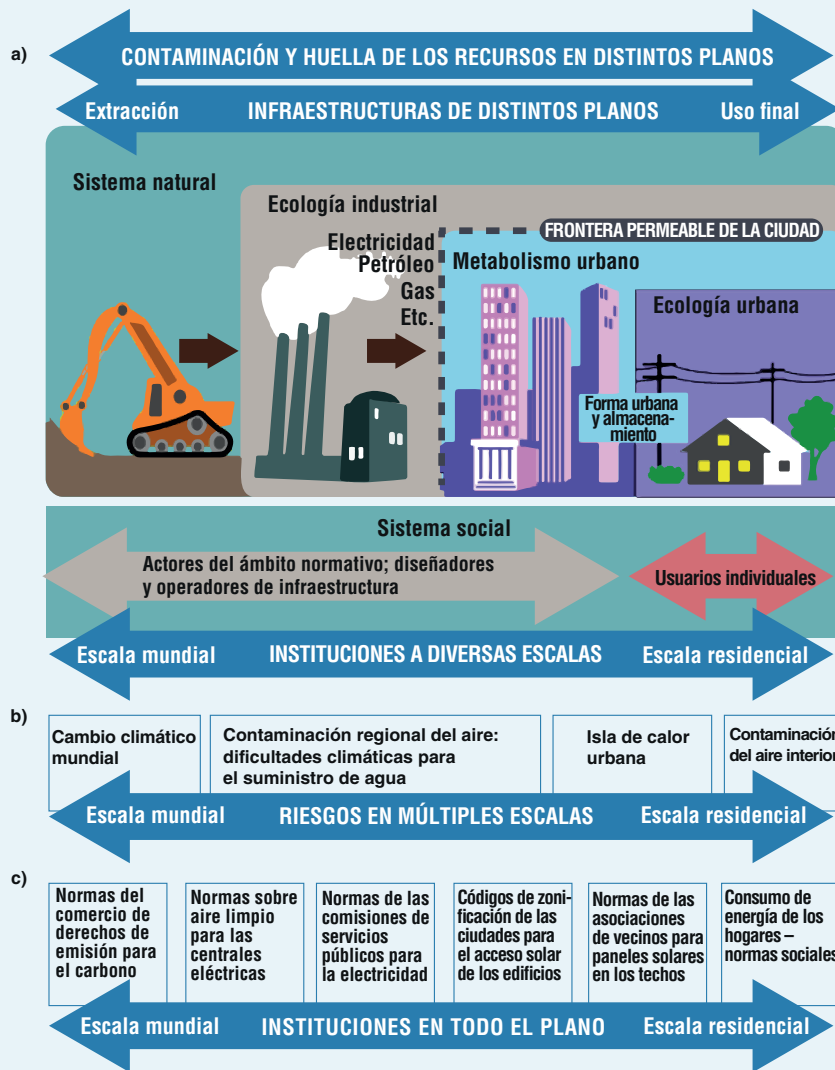
Una planificación urbana integrada es clave para el logro de un crecimiento urbano sostenible, especialmente en cuanto al establecimiento de marcos flexibles para orientar la evolución espacial de barrios de gran densidad y función mixta, con acceso a transporte público asequible y eficaz, y espacios públicos de múltiples usos.

La eficiencia en cuanto a los recursos en ningún caso puede concernir únicamente a las ciudades. El suministro de recursos casi siempre es internacional. Igualmente, las consecuencias de las estrategias de recursos deficientes suelen tener un alcance regional, e incluso mundial. Por tanto, una estrategia de urbanización eficiente en relación con los recursos conlleva cambios normativos en los planos internacional, nacional y local/regional.

Dada la repartición geográfica desigual de los patrones de urbanización, **debe reconocerse la diversidad de los regímenes reguladores urbanos** al conceptualizar el futuro de la gobernanza de las ciudades. Concretamente, éstos van de regímenes con una estructura formal y muy reglamentados en ciudades de países desarrollados, a regímenes muy informales y no reglamentados en muchas ciudades más pobres. Los sistemas de prestación de servicios híbridos y diversos en las ciudades del Sur reflejan su heterogeneidad.

Por último, **ya están en marcha una multiplicidad de experimentos urbanos que reposan en el Estado, el mercado, la tecnología y los ciudadanos en todo el mundo**, que afianzan la noción de que la experimentación urbana realmente está tomando la forma de una gobernanza urbana que se adapta a las complejidades del siglo XXI. Compartir los estudios de caso entre las ciudades contribuye a promover la innovación y facilitar el aprendizaje.

Figura 8: Ilustración gráfica del marco de sistemas sociales, ecológicos y de infraestructura



(Fuente: Ramaswami y otros, 2012)



Recomendaciones para los encargados de la formulación de políticas

Las personas interesadas en las ciudades, tanto del mundo académico, los responsables políticos, los líderes comunitarios, los planificadores y la comunidad empresarial deben crear nuevos vínculos y replantear la relación entre las ciudades y el entorno natural. Esto se concibe como un movimiento impulsado por visiones firmes de éxito existentes y potenciales, ejemplos que despiertan la imaginación, y un trabajo académico que explica por qué ciertos resultados no pueden alcanzarse, y cómo otras ciudades pueden extraer lecciones de ello. Es fundamental tener en cuenta la energía productiva de los encargados de la formulación de políticas, los puntos de vista de los investigadores, y las iniciativas de la sociedad civil, los planificadores, los empresarios

y los profesionales de las finanzas, para replantear las ciudades existentes y crear otras nuevas. El metabolismo urbano constituye una valiosa herramienta para facilitar la colaboración entre visiones del mundo divergentes, pero que se entrecruzan, como se ha hecho en este informe.

El impulso para reducir realmente las tasas actuales de consumo de materiales y recursos, y las emisiones de gases de efecto invernadero, deberá dar lugar a la aparición de un gran número de innovaciones orientadas hacia la sostenibilidad. Si se hacen bien las cosas, la sostenibilidad se convertirá en una finalidad en sí misma.

Se proponen las siguientes recomendaciones:

1. **Los metabolismos urbanos deben pasar de 'lineales' a 'circulares'**: esto supone nuevos enfoques para la gestión de la circulación de recursos en la ciudad, tanto en términos de almacenamiento (como materiales de construcción) como de flujos para suministrar servicios a la ciudad (como agua, energía y gestión de residuos). Ciertos conceptos como 'minería urbana', 'cascada de recursos', 'simbiosis industrial' y las diversas manifestaciones del enfoque de las '3R' (reducir, reutilizar, reciclar) definirán el nuevo urbanismo. Los sistemas de saneamiento y gestión de residuos sólidos tendrán que pasar de encargarse de recoger contaminantes para su eliminación, a ser proveedores de agua, energía, materiales, nutrientes y empleos. Las empresas y las ciudades tendrán que centrarse

en ofrecer servicios de gran valor, en vez de vender objetos; es decir proporcionar calor en vez de calefactores, movilidad en vez de autopistas y coches, y luz en vez de bombillas. Posiblemente, serán más sostenibles las ciudades y barrios que puedan adaptarse constantemente a las nuevas demandas.

- 2. Los metabolismos urbanos deben monitorearse para facilitar la planificación estratégica por parte de los gobiernos locales:** la conciencia acerca del uso de los recursos es un motor clave del cambio en favor de su eficiencia. Deben comprenderse los insumos requeridos por las ciudades, como los biomateriales (de combustibles a alimentos), y la producción de residuos sólidos y líquidos, y de emisiones transportadas por el aire. Los gobiernos locales deben usar esta información para formular estrategias de eficiencia de los recursos. Un sistema de 'contabilidad ecológica' de los flujos de materiales y emisiones al medio ambiente podría constituir un primer paso para modificar el balance de recursos en los sectores privado y público.
- 3. Debe evaluarse la relación entre el PIB y los flujos de materiales, el uso del suelo a nivel mundial y las emisiones de gases de efecto invernadero, y deben fijarse metas:** las externalidades negativas de diversos usos de los recursos deben tomarse en cuenta. Poner precio al carbono y al uso de recursos escasos como el agua creará incentivos económicos para promover cambios de comportamiento. Deberá también prestarse atención a la economía del suelo, en particular emprender más investigaciones acerca del impuesto sobre el valor añadido que ayuda a los gobiernos locales a recuperar el dinero que emplean para mantener la infraestructura pública. A la larga, sin embargo, deberemos dejar de medir el progreso únicamente mediante el PIB, y pasar a adoptar un sistema que evalúe el bienestar.
- 4. Los 'estándares' que rigen la planificación de las ciudades deben cambiar:** los paisajes urbanos deben diseñarse para las personas y no para los vehículos, y facilitar el acceso de las personas pobres, en particular, a las oportunidades que ofrecen las ciudades. Recomendamos cambiar radicalmente los enfoques habituales de la planificación urbana para evitar la expansión descontrolada, y 1) promover núcleos de gran densidad y diversas funciones con un trazado de calles seguro y ameno, conectados por sistemas de transporte público eficaces y asequibles; 2) crear barrios seguros y mixtos desde un punto de vista funcional y social; 3) construir edificios inteligentes y eficientes en relación con los recursos y establecer sistemas urbanos eficientes de energía, gestión de residuos y agua; y 4) cambiar los valores y comportamientos para respaldar lo anterior.
- 5. Utilizar la infraestructura urbana como catalizador de ciudades sostenibles:** a fin de que las ciudades emprendan cambios y se orienten hacia la sostenibilidad, es crucial que se dé una nueva dirección a los presupuestos de infraestructura existentes. Una hipótesis de bajos niveles de carbono solo requeriría añadir un 5% al gasto de infraestructura (Comisión Mundial sobre la Economía y el Clima, 2014). Por tanto, recomendamos evaluar las cuantiosas inversiones en infraestructura urbana en

los próximos decenios partiendo de una serie de criterios y objetivos formulados para hacer realista la consecución de los ODS.

- 6. Las políticas de infraestructura urbana y ordenación del territorio deben vincularse estratégicamente con miras a alcanzar objetivos de sostenibilidad:** el desarrollo orientado al transporte (DOT) tiene el potencial de modificar considerablemente las maneras en que las personas y los bienes se desplazan por la ciudad, con lo que se reduce la dependencia de combustibles fósiles, y puede mejorarse, de diferentes formas, la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. Abordar el DOT y la ordenación del territorio como esferas interrelacionadas es crucial para mejorar la accesibilidad, y podría contribuir a reducir las disparidades urbanas.
- 7. Crear barrios atractivos dentro de las ciudades de funciones múltiples y socialmente mixtos:** estos barrios deberán ser atractivos y, por tanto, contribuir a acabar con los incentivos de invertir en la urbanización de los suburbios, centrando el desarrollo, en cambio, en 'núcleos' de gran acceso de la red de transporte. Para ello se requiere un enfoque integrador, en el que esos barrios de múltiples funciones y socialmente mixtos cuenten también con excelentes escuelas, servicios culturales, instalaciones deportivas y recreativas, y aceras seguras y limpias (evitando el desarrollo de enclaves residenciales de alta seguridad para grupos de ingresos elevados, ya que ello dificulta el logro de ciudades socialmente inclusivas). Por tanto, deberá hacerse hincapié en barrios de múltiples funciones y socialmente mixtos, que no solo respalden el ODS sobre la inclusión social, sino que también contribuyan a disminuir las necesidades en materia de recursos de la vida urbana al reunir en un perímetro menor las actividades y evitar los desplazamientos largos.
- 8. Necesitamos nuevas propuestas de negocios innovadoras para guiar la planificación estratégica y construir ciudades dinámicas, ecológicas y socialmente inclusivas.** Recomendamos emplear ejemplos de estudios de caso exitosos (como nuevos sistemas de transporte, edificios eficientes, un suministro de energía renovable en entornos informales, planificación de flujos urbanos metabólicos, simbiosis industrial, etc.) como fuerza motriz de una transición hacia la sostenibilidad. La combinación de esos resultados puede crear imágenes atractivas de ciudades post-carbono, muy eficientes en relación con los recursos, y agradables, que pueden hacer las ciudades futuras sostenibles más llamativas tanto para los inversores como para los políticos.

Creaciones imaginarias: representaciones de futuros posibles, con frecuencia mediante una combinación de imágenes, discursos convincentes y cálculos. Cuando tienen fuerza, las creaciones imaginarias poseen una capacidad de transformación, y orientan activamente las decisiones en el presente.

La historia del urbanismo demuestra que esas creaciones imaginarias de nuevos mundos posibles pueden ejercer efectos de mucho peso en el replanteamiento y reordenación de las ciudades. Crear y compartir nuevas 'utopías reales' ayuda a alejarse de los procedimientos habituales. Las representaciones visuales pueden servir para dar a conocer a las personas las opciones disponibles.

9. **Una política de experimentación puede brindar esperanza para un futuro mejor:** recomendamos abordar las ciudades como agentes del cambio, y reflexionar sobre maneras en que los gobiernos de las ciudades, la comunidad empresarial y las comunidades locales pueden mejorar considerablemente su colaboración, para cambiar el rumbo hacia una trayectoria más sostenible. Un urbanismo eficiente en relación con los recursos puede favorecer una nueva política de experimentación que está apareciendo en ciudades de todo el mundo. Ciertos conceptos como 'Living Labs' ('laboratorios vivos'), acuerdos para la gestión descentralizada de las ciudades, centros de innovación y zonas especiales indican que las ciudades están reflexionando ahora mucho más en términos de 'aprender haciendo', en lugar de centrarse en una solución y tratar de aplicarla en todos los casos. Lo más probable es que sea esta política de experimentación la que brinde la inspiración y promueva el aprendizaje mutuo que realmente puedan conducir hacia una transición más completa.
10. **Las ciudades deben aprender de las experiencias de otras ciudades para agilizar la transición:** recomendamos acelerar el aprendizaje invirtiendo en redes urbanas e iniciativas de 'ciudades hermanas' que funcionan como plataformas horizontales de comunicación y aprendizaje. La capacidad de aprendizaje de las ciudades puede afianzarse invirtiendo en redes de ciudades en diversos planos: nacional, internacional o incluso mundial. Deben realizarse inversiones para crear instituciones que ayuden a esas redes a trabajar mejor y consolidar la solidaridad entre las ciudades.
11. **Las altas esferas del gobierno deben respaldar la innovación en las ciudades en favor del uso eficiente de los recursos:** las ciudades dependen en gran medida de los líderes del gobierno, por ello la colaboración con ellos es esencial para que las ciudades y las redes de ciudades superen los obstáculos reglamentarios y accedan a financiación para la innovación. El apoyo, la inspección y el cumplimiento son mayoritariamente responsabilidades nacionales, y deberán servir para ayudar a las ciudades a alcanzar los objetivos relativos al uso eficiente de los recursos. De igual forma, los precios e impuestos establecidos a nivel nacional pueden contribuir considerablemente a ofrecer incentivos o desincentivos para prácticas que fomenten el uso eficiente de los recursos.

Cada ciudad es única, por lo que recomendamos combinar el análisis de experiencias a nivel mundial con 'inmersiones profundas' en estrategias locales y regionales. Por tanto, promovemos un enfoque que movilice la

creatividad local, de tal forma que se tomen en consideración los contextos locales y se permita la creación de nuevos motores de crecimiento y desarrollo orientados hacia el futuro.

Referencias

- Comisión Mundial sobre la Economía y el Clima (2014). Better Growth, Better Climate [en línea]. Disponible en http://newclimateeconomy.report/2014/wp-content/uploads/2014/08/NCE_Chapter6_Finance.pdf Consultado el 27 de agosto de 2016.
- DAES (2014). World urbanization prospects: the 2014 revision. Disponible en <http://esa.un.org/unpd/wup/> Consultado el 13 el marzo de 2015.
- Eurostat (2001). Economy-wide material flow accounts and derived indicators—a methodological guide. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas: Luxemburgo.
- Hillman, T. & Ramaswami, A. (2010). Greenhouse gas emission footprints and energy use benchmarks for eight U.S. cities. *Environmental science & technology* 44 (6): 1902–10.
- Nagpure, A.S., Reiner, M., & A. Ramaswami. (2018). Resource requirements of inclusive urban development in India: Insights from 10 cities. *Environmental Research Letters*, aceptado.
- PNUMA (2011). Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth: A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsäcker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Y., Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siriban Manalang, A. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Ramaswami, A., Tong, K., Fang, A., Lal, R.M., Nagpure, A., Li, Y., Yu, H., Jiang, D., Russell, A.G., Shi, L., Chertow, M., Wang, Y., & Wang, S. (2017). Urban Cross-Sector Actions for Carbon Mitigation with Local Health Co-Benefits in China. *Nature Climate Change*, 7 (octubre de 2017), 736-742. doi:10.1038/nclimate3373
- Ramaswami, A., Weible, C., Main, D., Heikkila, T., Siddiki, S., Duvall, A., Pattison, A. & Bernard, M. (2012). A Social-Ecological-Infrastructural Systems Framework for Interdisciplinary Study of Sustainable City Systems. *Journal of Industrial Ecology* 16(6): 801–813.
- Salat, S., Bourdic, L. & Kamiya, M. (2017). Economic Foundations for Sustainable Urbanization: A Study on Three-Pronged Approach: Planned City Extensions, Legal Framework, and Municipal Finance. Urban Morphology and Complex Systems Institute, París / Urban Economy Branch, ONU-Hábitat, Nairobi.
- Salat, S. (2009). Energy loads, CO2 emissions and building stocks: morphologies, typologies, energy systems and behaviour. *Build. Res. Inf.* 37: 598–609.
- Tong, K., Fang, A., Yu, H., Li, Y., Shi, L., Wang, Y., Wang, S., & A. Ramaswami. (2017). Estimating the potential for industrial waste heat reutilization in urban district energy systems: method development and implementation in two Chinese provinces. *Environmental Research Letters*, 12 (2017). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa8a17>
- Von Weizsacker, E., Hargroves, K.C., Smith, M.H., Desha, C. & Stasinopoulos, P. (2009). Factor Five: Transforming the Global Economy through 80% Increase in Resource Productivity. Earthscan, Reino Unido y Droemer, Alemania.
- West, J. & Schandl, H. (2013a). Global Material Flows and Resource Productivity Dataset. CSIRO y PNUMA.

Para más información, contactar con:

Secretaría del Panel Internacional de Recursos (IRP)

División de Economía

Programa de las Naciones Unidas para el Medio

Ambiente

1 rue Miollis - Building VII - 75015 París, Francia

Tel.: +33 1 4437 3009 - Fax: +33 1 4437 1474

Correo electrónico: resourcepanel@unep.org

Web: www.resourcepanel.org

ONU

medio ambiente

Programa de las Naciones
Unidas para el Medio Ambiente

La proporción de la población mundial que vive en ciudades y pueblos se espera que aumente del 54 por ciento en el 2015 al 66 por ciento en el 2050; lo que resultará en una expansión significativa de las ciudades existentes, así como la construcción de nuevas ciudades. Sin un nuevo enfoque para la urbanización, el consumo de materiales por parte de las ciudades a nivel mundial crecerá de 40 mil millones de toneladas utilizadas en 2010 a alrededor de 90 mil millones de toneladas en el 2050. Por lo tanto, las implicaciones del uso de los recursos así como el impacto ambiental de la urbanización son significativos. Los recursos deberían convertirse ahora en preocupación central de las políticas, junto con las actuales preocupaciones sobre el cambio climático.

Tenemos una oportunidad única en la vida de cambiar la urbanización actual hacia una urbanización respetuosa con el medio ambiente, sostenible y socialmente justa. Las decisiones que se tomen hoy en relación a la urbanización y a los modelos del uso del suelo, al igual que en la infraestructura esencial necesaria, determinará si nuestras inversiones son a prueba de futuro o si de hecho, nos encierran en un camino insostenible.

Este informe exige una nueva estrategia para la urbanización del siglo XXI y presenta las acciones simultáneas en cuanto a planificación urbana, diseños urbanos sostenibles, componentes urbanos eficientes en el uso de los recursos e infraestructuras para la eficiencia intersectorial, que se requieren para conseguir una transición hacia ciudades bajas en carbono, eficientes en el uso de los recursos y socialmente justas. También se presenta el nuevo modelo de gobernanza, los nuevos modelos de negocio innovadores y políticas de experimentación que hará posible tal transición.



Job No: DTI/2166/PA

Para más información, contactar con:
Secretaría del Panel Internacional de Recursos (IRP)
División de Economía
Programa de las Naciones Unidas para el Medio
Ambiente
1 rue Miollis - Building VII - 75015 París, Francia
Tel.: +33 1 4437 3009 - Fax: +33 1 4437 1474
Correo electrónico: resourcepanel@unep.org
Web: www.resourcepanel.org