

IBM Global Business Services

IBM Institute for Business Value

Ciudades más inteligentes

Hacia un nuevo modelo de eficiencia y sostenibilidad

IBM

Sector Público



IBM Institute for Business Value

IBM Global Business Services, a través del IBM Institute for Business Value, desarrolla estudios de valor estratégico para el sector público y la comunidad empresarial en base a experiencias reales y al estudio realizado por el equipo de investigación del instituto, poniendo a disposición de nuestros clientes una amplia selección de informes sectoriales, investigaciones y análisis sobre las tendencias que están marcando el rumbo de las organizaciones.

Si desea más información, envíe un correo electrónico a iibv@us.ibm.com.



Ciudades más inteligentes

Hacia un nuevo modelo de eficiencia y sostenibilidad

Por Susanne Dirks y Mary Keeling

El proceso de urbanización implica que las ciudades tienen cada vez más control político y económico sobre su propio desarrollo. La monitorización e interconexión de los sistemas sobre los que se asientan les otorga una capacidad tecnológica sin precedentes. Sin embargo, las grandes urbes deben afrontar de una forma holística los retos y amenazas a su sostenibilidad, tanto en la gestión de infraestructuras críticas como el transporte, el agua, la energía o las comunicaciones, como en la prestación de servicios a empresas y ciudadanos. Para poder aprovechar las oportunidades y garantizar un crecimiento sostenible, las ciudades tendrán que aprender a ser "inteligentes".

Hace un siglo, el número de ciudades que superaban el millón de habitantes en todo el mundo no llegaba a la veintena.¹ Hoy, ya son 450 y su número seguirá aumentando en el futuro.²

Debido a este crecimiento, las ciudades han comenzado a ocupar un lugar destacado en el panorama mundial y cuentan con más poder económico, político y tecnológico que nunca. En lo económico, se están transformando en el centro de una sociedad basada en servicios y globalmente integrada. En lo político, se encuentran en plena reorganización de poderes, gozando de mayor influencia, pero también responsabilidad. Desde el punto de vista tecnológico, la innovación puede proporcionarles un mejor conocimiento y control de sus operaciones y desarrollo.

El funcionamiento de las ciudades se basa en seis sistemas esenciales compuestos por diferentes redes, infraestructuras y entornos relacionados con sus funciones clave: personas, empresas, transporte, comunicaciones, agua y energía. Por lo que se refiere a las personas, hablamos de áreas como seguridad, salud y educación, esenciales para garantizar la calidad de vida de sus ciudadanos. El sistema *empresarial* de la ciudad es aquel relacionado con el entorno en el que operan los negocios en términos de políticas y normativas aplicables. Tanto las personas como las empresas se benefician de sus sistemas de *transporte* y comunicaciones. Y, por último, las ciudades son responsables de la gestión de dos recursos básicos necesarios para toda actividad económica y social: el *agua* y la *energía*.

Estos sistemas no están aislados sino interconectados de forma sinérgica, lo que, en condiciones ideales, fomenta su máximo rendimiento y eficiencia. Los seis sistemas básicos componen, en efecto, un “sistema de sistemas”.

Sin embargo, cada uno de los elementos que configuran este “sistema de sistemas” afronta serios retos y amenazas a su sostenibilidad. Las ciudades, por ejemplo, tienen que afrontar cuestiones relacionadas con la salud pública, como la mortalidad infantil o las pandemias. En lo referido a las empresas, deben equilibrar los requisitos normativos con la necesidad de reducir el gasto administrativo. La ineficacia de los sistemas de transporte contribuye al aumento de los costes, mientras que el crecimiento de la demanda de comunicaciones y conectividad ponen a prueba la capacidad de las ciudades de satisfacer las necesidades de ciudadanos y empresas. Los sistemas de distribución de agua sufren fugas, robos y problemas de calidad y las redes de energía actuales suelen ser inseguras e ineficientes.

Frente a estos importantes retos, es evidente que la situación actual ha dejado de ser una opción viable. Las ciudades deben utilizar sus nuevas capacidades para ser más inteligentes y actuar ahora, haciendo uso de las nuevas tecnologías para transformar sus sistemas esenciales y optimizar el uso de unos recursos limitados.

Las ciudades inteligentes representan una oportunidad de crecimiento sostenible. Gracias a la omnipresencia de las nuevas

tecnologías, hoy es posible informatizar, interconectar y dotar de inteligencia a los sistemas básicos de la ciudad. Grandes ciudades de todo el mundo están comenzando a utilizar sistemas inteligentes, como el proyecto de gestión avanzada del agua de SmartBay, en Galway, la iniciativa Wired City de Songdo o el sistema de transporte eSymphony, en Singapur.

Convertirse en una “ciudad inteligente”, sin embargo, es un proceso, no una transformación instantánea. Las ciudades deben prepararse para un cambio que será revolucionario más que evolutivo, implantando tecnologías de nueva generación. Para ello, las administraciones locales han de decidir qué actividades son esenciales y, por lo tanto, cuáles desechar, retener o ampliar. Deberán colaborar con otros niveles de la Administración central y regional, así como con el sector privado y organizaciones sin ánimo de lucro. Así mismo, las ciudades también deberán tener en cuenta la interrelación existente entre los sistemas en los que se sustentan y la interacción entre los distintos retos a los que se enfrentan.

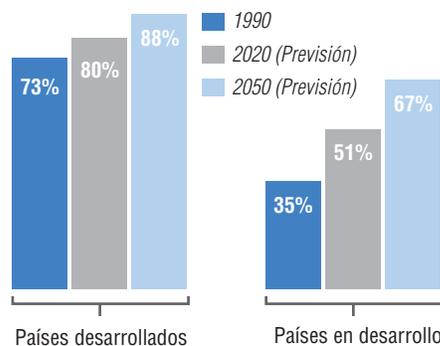
Ciudades más inteligentes

Hacia un nuevo modelo de eficiencia y sostenibilidad

Poder y responsabilidad: el protagonismo de las ciudades

En 2008, por primera vez en la historia de la humanidad, la mayoría de la población mundial vivía en ciudades.³ Ciudades que, previsiblemente, crecerán en el futuro a más velocidad que las zonas rurales que las rodean (véase la Figura 1). Globalmente, el número de personas que viven en ciudades de más de un millón de habitantes pasará de los 500 millones de 1975 a casi 2.000 millones en 2025.⁴ Como consecuencia, las ciudades han adoptado un papel central en el mundo urbanizado del siglo XXI. Disponen de más poder económico, ejercen una mayor influencia política y cada vez emplean capacidades tecnológicas más avanzadas para mejorar sus operaciones.

FIGURA 1.
Porcentaje de población total que vive en ciudades, 1990-2050 (previsión).



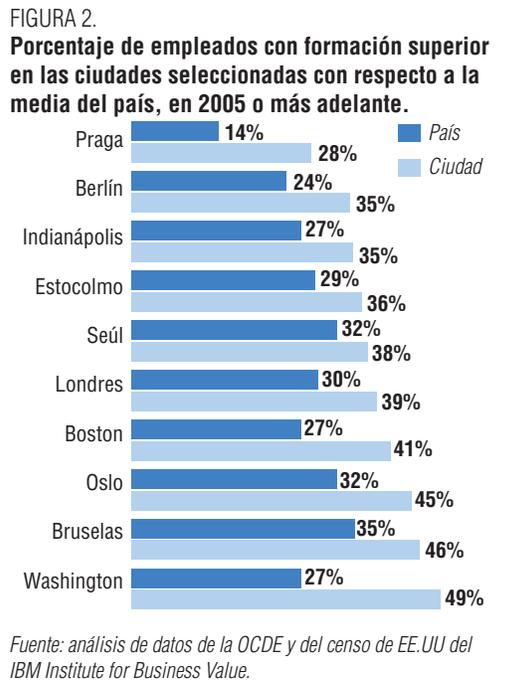
Fuente: análisis de datos de Naciones Unidas del IBM Institute for Business Value.

En la actualidad la economía mundial está integrada globalmente y basada en servicios, con las ciudades como plataforma de operaciones

La naturaleza del comercio ha cambiado considerablemente desde 1990; actualmente, el comercio global constituye las dos terceras partes de la totalidad, en comparación con la tercera parte que representaba veinte años atrás.⁵ En las economías desarrolladas, la prestación de servicios ha suplantado a la producción como actividad económica primaria, lo que equivale a casi las tres cuartas partes de toda la actividad comercial.⁶

Una economía mundial globalmente integrada y basada en servicios implica que las empresas trasladarán sus actividades allá donde se concentre el capital humano y físico, es decir, en las ciudades. Tres quintas partes de las empresas señalan la disponibilidad de personal cualificado (capital humano) y la calidad de las telecomunicaciones (capital físico) como aspectos absolutamente imprescindibles.⁷ Las ciudades disponen de mayores niveles de capital físico y humano que las zonas rurales que las rodean, un porcentaje de población con educación superior más alto (véase la Figura 2) y mayor capacidad de innovación: más del 81% de las patentes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) se producen en zonas urbanas.⁸

Las ciudades se sustentan en diversos sistemas esenciales para su funcionamiento y desarrollo.



El panorama político ha cambiado y las ciudades desempeñan un papel fundamental

En lo político, los sistemas de todo el mundo están abandonando el modelo de nación-estado que prevaleció durante el siglo pasado. Esto ha llevado a la aparición de un nuevo modelo de gobierno que ofrece más libertad a las ciudades y al surgimiento de nuevas formas de colaboración vertical entre los diferentes niveles de la Administración Pública. En las zonas metropolitanas, las organizaciones eligen entre diversos grados de colaboración desde redes informales, como las de Bilbao (España) y Rhine-Ruhr (Alemania) hasta la fusión de distritos urbanos anteriormente separados, como en Melbourne (Australia) y Montreal (Canadá), cruzando incluso fronteras con la creación de ciudades internacionales, como Basilea-Mulhouse-Freiburg (Suiza, Francia y Alemania) o Copenhague-Malmö (Dinamarca y Suiza). Las ciudades también están asumiendo mayores competencias legislativas y en materia fiscal, y un número cada vez mayor cuenta con alcaldes nombrados por elección directa en lugar de política.

Los avances tecnológicos implican que las ciudades pueden conocer y controlar mejor su funcionamiento y desarrollo

Los avances tecnológicos traen consigo una monitorización cada vez mayor de aspectos críticos del funcionamiento y desarrollo de la ciudad que los responsables políticos anteriormente no podían medir ni, por lo tanto, modificar. Esta instrumentalización genera, por ejemplo, nuevos datos sobre la eficacia de los sistemas de distribución de agua o de transporte de la ciudad. Además, permite interconectar diferentes sistemas locales, haciendo posible el flujo de información entre ellos. Gracias a la monitorización e interconexión de los sistemas esenciales de la ciudad, la información obtenida puede emplearse para adoptar decisiones inteligentes y cualificadas.

Los retos de hoy en día obligan a las ciudades a actuar de inmediato
Las ciudades se sustentan sobre seis sistemas esenciales

Infraestructuras, redes y nuevos entornos son esenciales para el funcionamiento y desarrollo de las personas, empresas, el transporte, las comunicaciones, el agua y la energía. La eficacia de estos sistemas determina el funcionamiento de la ciudad y el éxito a la hora de alcanzar sus metas. No se trata de sistemas aislados, por lo que deben ser tenidos en cuenta tanto de forma holística como individual.

- **Personas:** el sistema humano de una ciudad lo configuran sus redes humanas y sociales, incluyendo la seguridad pública (bomberos, policía y protección civil para situaciones de emergencia), sanidad, educación y calidad de vida.
- **Empresas:** el sistema empresarial de una ciudad comprende su marco político y normativo e incluye la regulación sobre planificación, apertura al comercio y a la inversión internacionales y legislación laboral y de mercado.

- *Transporte*: el sistema de transporte de una ciudad incluye todos los aspectos de su red viaria, transporte público, puertos marítimos y aeropuertos, desde su construcción hasta la fijación de precios.
- *Comunicación*: los sistemas de comunicación de una ciudad están formados por su infraestructura de telecomunicaciones, incluyendo telefonía, banda ancha y conexiones inalámbricas. La posibilidad de acceder a la información y transmitirla es fundamental para la economía moderna y esencial para una ciudad inteligente.
- *Agua*: la distribución del agua en una ciudad es un servicio fundamental que abarca todo el ciclo de suministro y saneamiento.
- *Energía*: la red energética de una ciudad es tan importante como la distribución de agua e incluye desde su infraestructura de generación y transporte, hasta el tratamiento de residuos.

Estos sistemas críticos están interconectados y deben ser tratados como tales. Conocer uno de ellos y mejorar su funcionamiento implica entender todo el conjunto y cómo se relacionan entre sí.

Las ciudades aumentan su poder en un momento en el que su sostenibilidad se enfrenta a importantes retos y amenazas en cada uno de los seis sistemas interrelacionados. Si quieren asegurar un futuro próspero, deben actuar ahora.

Personas: desde los cambios demográficos a la sanidad, las ciudades afrontan importantes retos y amenazas para su sostenibilidad

Mientras que, por término medio, la población urbana crece, en los últimos treinta años el número de habitantes de las ciudades de los países desarrollados ha disminuido.⁹ Estas ciudades necesitarán nuevas formas

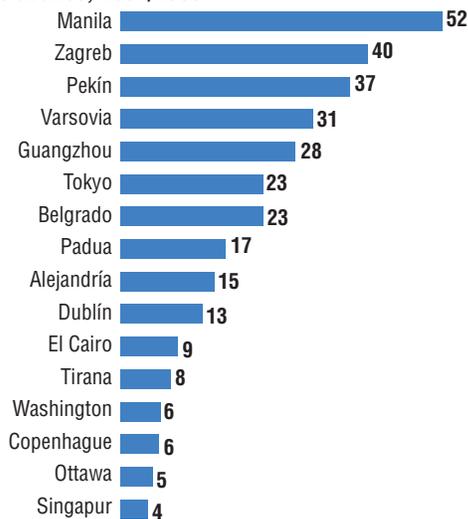
de seguir siendo globalmente competitivas y atractivas para una población activa cualificada. En las ciudades en desarrollo, pese a su crecimiento, el problema de la cualificación es igualmente importante debido a la fuga de talentos: la población más preparada se marcha a zonas que, aparentemente, ofrecen más incentivos económicos.¹⁰ Las ciudades también tienen ante sí importantes problemas sanitarios, desde la mortalidad infantil a la pandemia del VIH/SIDA, cuyo crecimiento puede agotar la sostenibilidad fiscal de los sistemas sanitarios. En Norteamérica, por ejemplo, se espera que el coste de la sanidad aumente espectacularmente hasta alcanzar un 20% del PIB de EE.UU. y más de la mitad de los ingresos fiscales de las provincias de Canadá.¹¹

Empresas: las ciudades deben equilibrar sus complejos requisitos normativos con la necesidad de minimizar las cargas administrativas innecesarias

Las ciudades dependen de la red empresarial para su crecimiento. Un sistema administrativo poco eficaz puede suponer hasta un 6,8% del PIB en algunas economías.¹² Una reducción del coste administrativo en un 25% - por ejemplo, en tiempo dedicado a rellenar formularios - puede representar un ahorro de hasta el 1,5% del PIB, es decir unos 150.000 millones de euros (aproximadamente 209.000 millones de dólares).¹³ Como muestra la Figura 3, el número de días necesario para un mismo proceso - crear una empresa - varía enormemente de una ciudad a otra, incluso en el mismo país. Con el mayor protagonismo político y económico de las ciudades, resolver la dicotomía entre la forma de legislar y la puesta en práctica de la legislación será esencial para garantizar la efectividad del entramado empresarial.

Problemas como la congestión del tráfico son costosos y probablemente empeoren con el crecimiento de las ciudades.

FIGURA 3. Días necesarios para abrir una empresa en diversas ciudades, 2007/2008.



Fuente: Informes Subnacionales Doing Business del Banco Mundial.

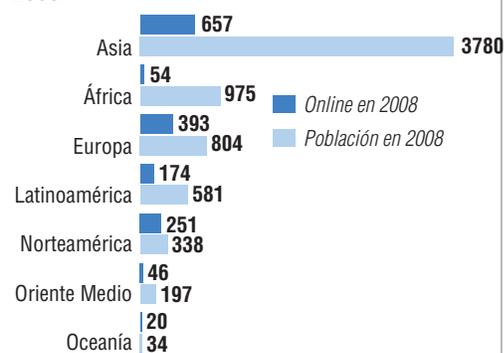
Transporte: un sistema ineficaz continuará incrementando los costes si no se actúa

La urbanización y la globalización generan más usuarios del transporte y mayor movimiento en los puertos de todo el mundo. La congestión del tráfico costó 78.000 millones de dólares a la economía estadounidense en 2005 y causó la pérdida de 4.200 millones de horas, sin tener en cuenta la polución y el combustible desperdiciado.¹⁴ Estas cifras aumentan un 8% cada año. Tan sólo en Nueva York, el coste económico de los atascos se aproxima a los 4.000 millones de dólares anuales.¹⁶ Varias estimaciones sugieren que el precio de los atascos en las ciudades desarrolladas y en vías de desarrollo equivale a entre el 1 y el 3% del PIB.¹⁷ En las ciudades de los mercados emergentes, el porcentaje de propietarios de automóviles es actualmente una fracción del 75-90% de los países de la OCDE. Cuando esta proporción pasa de ser de una de cada diez personas a una de cada tres, o menos, las infraestructuras de transporte se ven sometidas a una presión todavía mayor.

Comunicación: las ciudades tienen dificultades para satisfacer una demanda de conectividad cada vez mayor

Durante los últimos 20 años, nuestra forma de comunicarnos y obtener información ha experimentado una revolución, especialmente en lo que se refiere a la capacidad de compartir información a través de la Web. Sin embargo, aunque la población online ha aumentado casi un 350% desde el año 2000, la gran mayoría de la población mundial - 5.100 millones de personas - sigue sin estar conectada y no puede disfrutar de los beneficios que aporta el acceso a la Red (véase la Figura 4). La velocidad de las conexiones también es cada vez más importante. En marzo de 2009, las velocidades medias para los usuarios que disponían de banda ancha variaban entre los 4,6 megabits por segundos de Asia a los 1,1 megabits por segundo de África.¹⁸ Mientras los ciudadanos de Tokyo y Yokohama se preparan para disfrutar de conexiones de gigabits por segundo, los responsables de las ciudades deben comenzar a planificar un futuro que piensa en terabits.¹⁹

FIGURA 4. Población online/población total por continente, 2008.

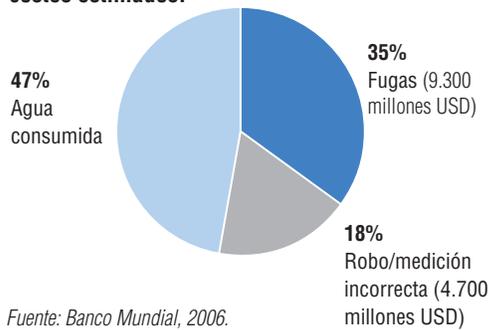


Fuente: Internetworldstats.com; UNCTAD.

Agua: los problemas relacionados con la eficacia de la distribución, las fugas, la calidad del agua y la amenaza de inundaciones representan una seria amenaza para la sostenibilidad de las ciudades

El agua es fundamental para la vida humana. Toda transacción económica implica un intercambio virtual de agua. Cuando las ciudades crecen, su necesidad de agua crece al mismo tiempo. Hoy en día, las ciudades representan el 60% de todo el agua destinada al consumo doméstico humano.²⁰ Sin embargo, globalmente, se contabiliza menos de la mitad del suministro de agua (véase la Figura 5). Las fugas representan

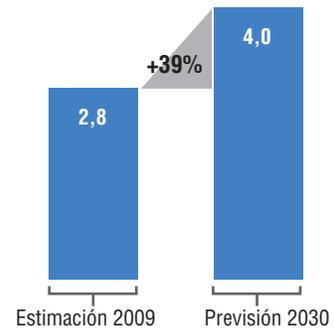
FIGURA 5.
Consumo de suministro de agua mundial y costes estimados.



frecuentemente hasta el 60% del agua suministrada, lo que supone un coste de 14.000 millones de dólares cada año para las empresas de distribución.²¹

Actualmente, 2.800 millones de personas (el 44% de la población mundial), viven en zonas con graves problemas de abastecimiento.²² La tendencia actual señala que esta cifra llegará a casi 4.000 millones en 2030 (véase la Figura 6).²³ Se estima que las pérdidas ocasionadas en el crecimiento económico en todo el mundo por la escasez de agua son de aproximadamente el 3,6%.²⁴ En California, el coste derivado de los problemas de abastecimiento ya representa el 2% del presupuesto estatal.²⁵

FIGURA 6.
Población mundial en zonas con problemas de abastecimiento de agua, en miles de millones.



Fuente: Foro Económico Mundial

Energía: las ciudades han comprendido que los sistemas energéticos actuales son inseguros, poco eficientes e insostenibles

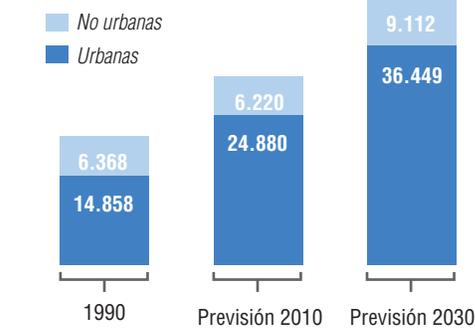
Se prevé que las emisiones globales de CO₂, el principal gas de efecto invernadero, aumentarán más de un 45% entre 1990 y 2010 debido, principalmente, al crecimiento de las ciudades (véase la Figura 7). Ellas son las que generan la mayor parte de las emisiones de CO₂, cuya reducción es imprescindible para proteger el planeta. Por esta razón, los responsables políticos están sometidos a grandes presiones - tanto por parte de los ciudadanos como de los inversores - para que introduzcan la sostenibilidad medioambiental en general, y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en particular, en sus políticas. Las ciudades ya han comenzado a tomar medidas: los alcaldes de 400 ciudades europeas, por ejemplo, se comprometieron en febrero de 2009 a efectuar "drásticos" recortes en las emisiones de CO₂ para 2020.²⁶

Proporcionar energía segura y sostenible a los ciudadanos será un desafío clave para las ciudades en las próximas generaciones. Casi una de cada tres personas en todo el mundo carece de acceso a electricidad, y aunque es algo habitual en las ciudades más

Los problemas de sostenibilidad son importantes y están interconectados.

desarrolladas, sigue sin estar garantizado. En Estados Unidos, por ejemplo, la amenaza de apagones está creciendo debido a una reducción general de las reservas energéticas básicas de un 30%, a principios de los 90, hasta apenas un 17% en 2007.²⁷

FIGURA 7. Emisiones mundiales de CO₂ (toneladas métricas); 1990, 2010 y 2030, urbanas/no urbanas.

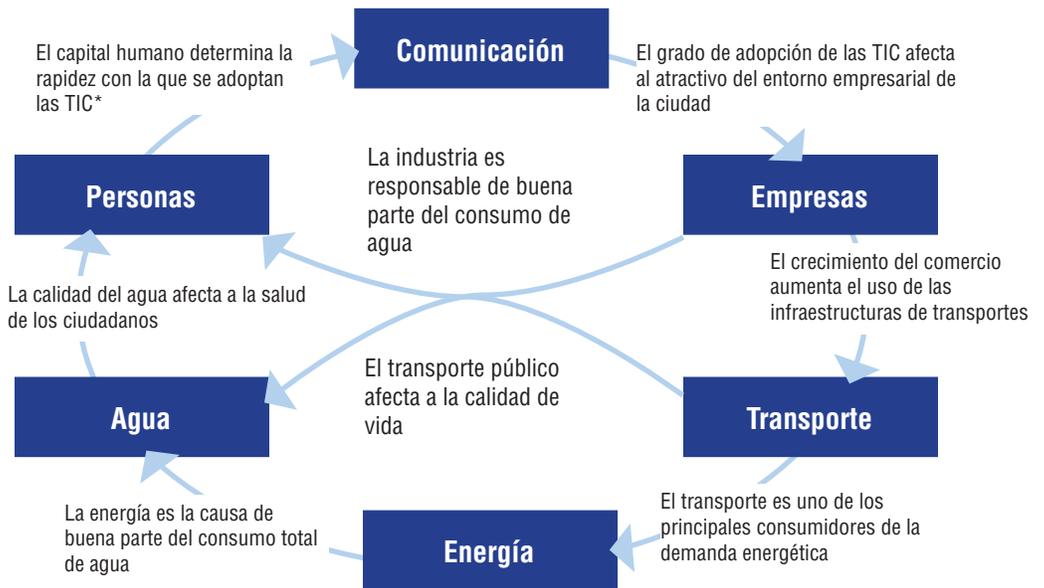


Fuente: U.S. Energy Information Administration Annual Outlook 2008; estimaciones IBM Institute for Business Value

Las ciudades afrontan retos interconectados

Los retos y amenazas a la sostenibilidad no son solamente significativos por sí mismos, sino que también están interconectados (véase la Figura 8). Por ejemplo, la infraestructura de información y comunicaciones de una ciudad es esencial para atraer negocios e inversión. Las redes empresariales son un factor clave para el uso del transporte, que de por sí es el mayor consumidor de energía y emisor de gases de efecto invernadero: tan sólo los edificios y el transporte representan el 25% de todas las emisiones.²⁸ La producción de energía fue la causa de entre el 30 y el 40% de todos los cortes de agua de la OCDE.²⁹ En base a la actividad habitual, el consumo de agua relacionado con la energía se doblará durante los próximos veinte años en la Unión Europea y en Estados Unidos.³⁰ El agua está detrás de toda actividad económica, ya se trate de los 9.000 litros necesarios para producir 18 litros

FIGURA 8. Ejemplo de interrelación entre los sistemas esenciales de la ciudad.



*Nota: TIC=Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Fuente: análisis del IBM Center for Economic Development.

de leche o los 177.294 litros que se precisan para fabricar un automóvil.³¹

El agua también es uno de los factores más importantes para la *salud* pública: las enfermedades contagiadas a través del agua afectan a cientos de millones de personas en todo el mundo. La Figura 8 muestra algunas de estas complejas interrelaciones.

Las ciudades “inteligentes” saben cómo transformar sus sistemas y optimizar el uso de sus limitados recursos

La escala y naturaleza de los retos que afronta cada uno de los sistemas esenciales de una ciudad ponen de manifiesto que continuar funcionando de la misma forma no es viable. A pesar de las dificultades, las ciudades quieren mejorar los servicios que ofrecen a sus ciudadanos. Se esfuerzan en proporcionar un entorno saludable, agradable, seguro, atraer a empresas, ayudarles a prosperar en una economía global competitiva y crear una infraestructura eficaz y sostenible. Para conseguirlo, deben estudiar los sistemas en los que se basan sus aspiraciones y hacerlos más eficientes o, lo que es lo mismo, más *inteligentes*.

Las ciudades inteligentes monitorizan, interconectan y dotan de inteligencia a sus sistemas

La omnipresencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrecen grandes posibilidades para las ciudades:

- La *monitorización* o digitalización de los sistemas de la ciudad permite medir su funcionamiento y mejorarlo. Es probable que en 2010 existan 1.000 millones de transistores por cada ser humano, el elemento fundamental de la era digital.³²

- La *interconexión* hará posible enlazar diferentes partes de un sistema básico y lograr que se comuniquen entre sí, convirtiendo los datos en información.
- La *inteligencia* consiste en la capacidad para utilizar la información generada, definir pautas de comportamiento o resultados probables y traducirlos en conocimiento real, permitiendo actuar de forma informada.

Las ciudades inteligentes transforman sus sistemas y su “sistema de sistemas”

Una ciudad inteligente es aquella que utiliza la tecnología para transformar sus sistemas básicos y optimizar el retorno de unos recursos muy limitados. Al utilizarlos de forma inteligente, también impulsa la innovación, un factor clave para la competitividad y el crecimiento económico. La inversión en sistemas inteligentes es, además, una fuente de empleo sostenible. Se calcula que una inversión de 30.000 millones de dólares en sistemas para las comunicaciones de banda ancha, la sanidad o las redes de energía podrían crear alrededor de un millón de puestos de trabajo sólo en Estados Unidos.³³ Las posibilidades que esto representaría en todas las ciudades del mundo son inimaginables.

Cada uno de los sistemas esenciales descritos anteriormente puede convertirse en un sistema inteligente aprovechando el potencial que ofrece la digitalización, facilitando así la adopción de decisiones mejor informadas.

Actualmente...	¿Y si la ciudad pudiera...?	Hoy en día, las ciudades...
<p>Personas</p> <ul style="list-style-type: none"> Las ciudades se encuentran con dificultades para utilizar toda la información disponible Los ciudadanos tienen un acceso limitado a la información sobre sus necesidades sanitarias, educativas y de vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Reducir los delitos y reaccionar en menos tiempo ante cualquier amenaza a la seguridad pública analizando la información en tiempo real? ¿Utilizar conexiones y análisis más avanzados para interpretar el gran volumen de datos recopilados y mejorar los resultados de salud? 	<ul style="list-style-type: none"> Han creado un nuevo sistema de seguridad pública, como el de Chicago, con videovigilancia en tiempo real y una respuesta más rápida y eficaz a las situaciones de emergencia Proporcionan a los facultativos acceso instantáneo al historial médico de los pacientes, aumentando el índice de satisfacción de los usuarios y obteniendo el porcentaje de errores más bajo del mundo. Así ocurre en Copenhague.³⁴
<p>Transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> El transporte de personas y mercancías está limitado por la congestión del tráfico, con la consiguiente pérdida de tiempo y combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Eliminar los atascos y generar una fuente de ingresos sostenible, integrando al mismo tiempo todos los medios de transporte entre sí? 	<ul style="list-style-type: none"> Como Estocolmo, que ha creado un impuesto para reducir la congestión del tráfico, mediante un sistema de tarificación dinámica que grava la entrada de automóviles en el centro de la ciudad, reduciendo el tráfico en un 25% y las emisiones un 14%, estimulando simultáneamente el comercio minorista de la zona en un 6% y generando nuevas fuentes de ingresos.³⁵
<p>Comunicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Muchas ciudades todavía no proporcionan conectividad a sus ciudadanos “Conectarse” generalmente implica hacerlo a baja velocidad y desde un lugar fijo. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Facilitar a todas las empresas, ciudadanos y sistemas una conexión universal, asequible y de alta velocidad? 	<ul style="list-style-type: none"> Han fusionado los sistemas de datos sanitarios, empresariales, residenciales y gubernamentales, creando lo que se denomina una “ciudad ubicua” en Songdo (Corea), ofreciendo a ciudadanos y empresas distintos servicios, desde reciclado automático a tarjetas inteligentes universales para el pago de facturas o el acceso al historial médico.
<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> La mitad de todo el agua generada se desperdicia; su calidad, además, no está garantizada. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Analizar ecosistemas de agua completos, desde ríos y embalses hasta las bombas de agua y tuberías de las viviendas? ¿Proporcionar a personas y empresas información puntual sobre su propio consumo de agua, concienciándoles, detectando deficiencias y reduciendo la demanda innecesaria? 	<ul style="list-style-type: none"> Como Galway (Irlanda), que son capaces de monitorizar, gestionar y predecir posibles problemas relacionados con el agua por medio de una avanzada red de sensores que proporciona a todos los interesados - desde los científicos a la industria pesquera- información actualizada.
<p>Empresas</p> <ul style="list-style-type: none"> Las empresas están sujetas a cargas administrativas innecesarias en algunas áreas, mientras que en otras la normativa es insuficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Imponer los mejores estándares sobre la actividad empresarial, al tiempo que mejoran la eficiencia de las empresas? 	<ul style="list-style-type: none"> En Dubai se ha incrementado la productividad del sector público simplificando simultáneamente los procesos para las empresas por medio de un sistema de ventanilla única que integra la prestación y los procedimientos para casi 100 servicios públicos.³⁶
<p>Energía</p> <ul style="list-style-type: none"> Fuentes de energía inseguras e insostenibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Permitir al consumidor recibir información puntual sobre los precios de la energía regularizando y reduciendo el consumo? 	<ul style="list-style-type: none"> En Seattle, un ensayo ha proporcionado a los hogares acceso a los precios reales de la energía, permitiendo ajustar su consumo en consecuencia, reduciendo la demanda de la red hasta un 15% y la factura eléctrica un 10%, por término medio.³⁷

Para que una ciudad sea inteligente, sus responsables políticos deben planificar un marco de actuación integrado basado en su propio conocimiento.

La ciudad como “sistema de sistemas”

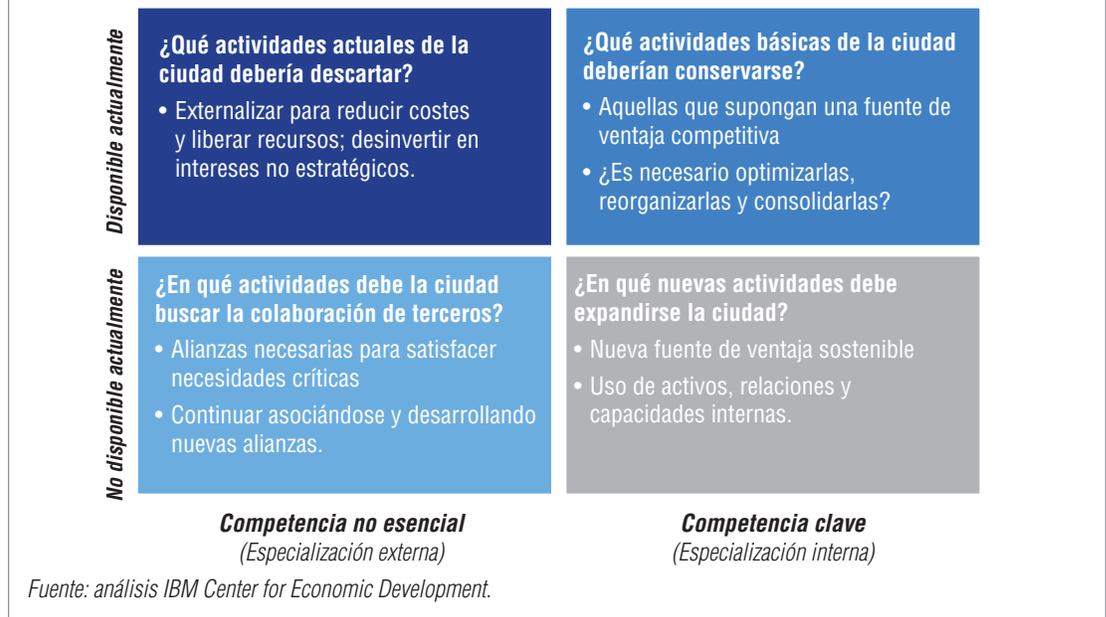
Es fundamental tener en cuenta la interrelación entre los sistemas esenciales de la ciudad para lograr que este “sistema de sistemas” sea inteligente. Ninguno de ellos funciona de forma aislada, sino que existe una red de interconexiones: por ejemplo, el transporte, las empresas y la energía están estrechamente relacionados, ya que tanto el transporte como las empresas son importantes consumidores de energía. Su conexión aumentará su eficiencia y resolverá posibles amenazas para la sostenibilidad a largo plazo. Por otra parte, la conexión entre las redes inteligentes de distribución de agua y energía es otro ejemplo de los vínculos existentes entre sistemas: gran parte de la electricidad se destina al bombeo y tratamiento del agua. En Malta, por ejemplo, un nuevo sistema de suministro inteligente informará a los ciudadanos y a las empresas de su consumo de energía y agua, permitiéndoles así adoptar mejores decisiones sobre el consumo de recursos.

La transformación en un modelo “inteligente” es un proceso complejo

Los recursos de las ciudades son limitados y, para responder con éxito a los desafíos a los que se enfrentan, deben tener presente la relación entre las dificultades que afectan a los sistemas esenciales de la ciudad. Se trata de un proceso, no de una transformación instantánea, pero el primer paso exige un cambio en la forma de hacer las cosas y una ruptura con el pasado.

Esto significa que los responsables de la gestión municipal deben desarrollar una planificación integrada, identificando cuáles son sus competencias clave y aprovechando el conocimiento y la experiencia de terceros allá donde sea necesario (véase la Figura 9). Es probable que la estructura y funciones actuales de la ciudad no sean las adecuadas

FIGURA 9.
Marco de planificación estratégica.



para dar respuesta a sus necesidades, lo que significa que deberían analizarse qué actividades hay que descartar, cuáles conservar y posiblemente reorganizar, cuáles abordar con la colaboración de terceros y finalmente qué nuevas actividades se podrían desarrollar. En este sentido, el análisis de los modelos de negocio basados en componentes pueden ayudar a las Administraciones Públicas a detallar las actividades clave de cada uno de los sistemas y determinar cuáles conservar, expandir o descartar, o en cuáles es necesaria la colaboración externa.³⁸

Qué necesitan las ciudades para ser inteligentes

Para poner en práctica el plan de transformación hacia una ciudad inteligente, se necesita algo más que una estrategia:

- *Reunir un equipo*: ninguna ciudad es una isla. Las Administraciones, a nivel local, estatal o regional, reconocen la importancia de la “colaboración continua”. Para alcanzar los objetivos fijados, es necesario colaborar fluidamente más allá de los propios límites de la organización y asociarse de forma eficaz con otros niveles de la Administración, así como con empresas privadas y entidades sin ánimo de lucro.³⁹ Muchos de los problemas que afrontan las ciudades exigirán una importante colaboración entre el gobierno municipal y los gobiernos regional y nacional. Además de formular nuevas políticas, las ciudades deben ser capaces de identificar las dificultades a las que se enfrentan a fin de influir en las políticas establecidas externamente.
- *Revolución, no evolución*: responder a los retos y amenazas a la sostenibilidad exige que la ciudad sea algo más que eficaz; exigirá la aparición de una nueva generación de ciudades, basada en sistemas inteligentes, sistemas interconectados en los que personas y objetos pueden interactuar de forma completamente nueva. Son sistemas monitorizados que permiten medir con exactitud las condiciones de las diferentes partes del sistema; sistemas inteligentes con los que las ciudades pueden responder con

rapidez y precisión a los cambios y obtener mejores resultados gracias a una mayor capacidad de predicción ante eventos futuros.

- *Buscar todos los objetivos*: la interrelación entre los diversos sistemas implica que, aunque las ciudades, obviamente, deben asignar prioridades, resolver un solo problema no es una posibilidad viable a largo plazo. Los desafíos y amenazas a la sostenibilidad llegan desde todos los ángulos y requieren una estrategia holística que aborde todos los factores de cambio.

Conclusión

“El siglo XIX fue un siglo de imperios. El siglo XX fue un siglo de estados nacionales. El siglo XXI será un siglo de ciudades”.

– Wellington E. Webb, ex-alcalde de Denver, Colorado⁴⁰

En última instancia, las ciudades buscan ofrecer prosperidad sostenible a sus ciudadanos. En este nuevo siglo, su poder e influencia en el ámbito económico, político y tecnológico es mayor que nunca. Todos los sistemas sobre los que se sustentan afrontan importantes retos y amenazas para su sostenibilidad, y las nuevas tecnologías son fundamentales para transformar sus sistemas en sistemas inteligentes que optimicen el uso de unos recursos limitados. Muchas ciudades de todo el mundo ya han comenzado a aprovechar esta oportunidad. ¿Y la suya?

El presente estudio ha sido elaborado por el *Center for Economic Development de Dublín (Irlanda)*, que forma parte del *IBM Institute for Business Value*. Para obtener más información sobre este informe, envíe un e-mail a *Susanne Dirks*, susanne_dirks@ie.ibm.com. También puede consultar todo el catálogo de publicaciones del *IBM Institute for Business Value* en:

ibm.com/iibv

Autores

Susanne Dirks es directora del Center for Economic Development Research del IBM Institute for Business Value. Es senior managing consultant, con experiencia en lingüística, tecnologías de la información e inteligencia artificial y ha ocupado diversos cargos de dirección y consultoría en IBM durante más de 13 años. Con anterioridad a IBM, Susanne trabajó para una filial de Siemens. Es además traductora jurada (Universitaet Erlangen) especializada en tecnología y economía, se licenció con matrícula de honor en Tecnologías y Ciencias de la Información, Ciencias Sociales y Tecnología, y es Máster en Ciencias de Sistemas basados en el Conocimiento por la Universidad de Edimburgo. Puede contactar con Susanne en susanne_dirks@ie.ibm.com.

La doctora Mary Keeling es managing consultant del IBM Institute for Business Value Center for Economic Development. Se unió a IBM tras una década de experiencia como economista en el sector privado y el mundo académico. Antes de IBM fue profesora de economía en la Universidad de Limerick. Anteriormente impartió clases en el Trinity College de Dublín y trabajó como economista con Davy Stockbrokers. Cuenta con amplia experiencia en investigación sobre productividad, cambio estructural, desarrollo económico e interdependencia de los mercados financieros. Se graduó en NUI Maynooth en 1992 con matrícula de honor en Economía y Antropología, además de ser Máster en Economía y Finanzas por la misma institución. Se doctoró por el Trinity College de Dublín en 1998. Puede contactar con Mary en mary.keeling@ie.ibm.com.

Colaboradores

Graham M. (Mark) Cleverley, Public Sector Director, Strategy, Global Government Business Solutions, IBM Sales & Distribution.

James W. Cortada, Public Sector Leader, IBM Institute for Business Value, IBM Global Business Services.

Ronan Lyons, ex-managing consultant del IBM Institute for Business Value Center for Economic Development.

Madli Kaju, Research Support, Institute for Business Value Center for Economic Development.

Gerard M. Mooney, Public Sector General Manager, Fiscal Stimulus and Economic Recovery, IBM Sales & Distribution.

Contactos en España

Alberto Barrientos, director de Sector Público de IBM España, Portugal, Grecia e Israel. alberto.barrientos@es.ibm.com.

Isabel Gómez Cagigas, responsable de Sector Público de IBM Global Business Services España, Portugal, Grecia e Israel. isabel_gomez@es.ibm.com.

El mejor socio para un mundo en transformación

En IBM colaboramos con nuestros clientes, combinando nuestra visión de negocio, capacidades avanzadas de investigación y tecnología para proporcionarles una ventaja competitiva en un entorno tan cambiante como el actual. A través de un enfoque integrado, ayudamos a nuestros clientes desde la definición de la estrategia hasta la implantación. Con experiencia en 17 sectores y capacidades globales repartidas en 170 países, podemos ayudar a las organizaciones a anticiparse a los cambios y beneficiarse de las nuevas oportunidades de transformación.

Referencias

- ¹ Palmisano, Samuel J. "Shining Cities on a Smarter Planet". *The Huffington Post*. 22 de mayo de 2009. http://www.huffingtonpost.com/sam-palmisano/shining-cities-on-a-smart_b_206702.html
- ² Ibid.
- ³ "World population prospects: The 2008 revision". División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales del Secretariado de Naciones Unidas. Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población. 2008.
- ⁴ Ibid.
- ⁵ IBM Center for Economic Development, análisis basado en cifras del Fondo Monetario Internacional (IMF). "World Economic Outlook". Abril de 2009. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/index.htm>.
- ⁶ Extractos estadísticos de la OCDE. 2009. <http://stats.oecd.org/WBOS/index.aspx>.
- ⁷ "European cities monitor 2008". Cushman & Wakefield. 2008.
- ⁸ OCDE, "Regions at a glance". OCDE. 2005.
- ⁹ "State of the world's cities 2008/2009: Harmonious cities". UN-HABITAT. 2008.
- ¹⁰ Para más información, véase Owei, Vesper, Abiodun O. Bada y Manny Aniebonam. "Addressing the information technology skills shortage in developing countries: Tapping the pool of disabled users". *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*. 2006; Lowell, B. Lindsay and Allan M. Findlay. "Skilled Labour Migration From Developing Countries: Analysis of Impact and Policy Issues". Organización Internacional del Trabajo (ILO). 2001.
- ¹¹ Orszag, P. "Health Costs Are the Real Deficit Threat". *The Wall Street Journal*, 15 de mayo de 2009. <http://online.wsj.com/article/SB124234365947221489.html>; Skinner, Brett y Mark Rovere, "Paying More, Getting Less 2007: Measuring the Sustainability of Government Health Spending in Canada". Fraser Institute. 2007. http://www.fraserinstitute.org/COMMERCE.WEB/product_files/PayingMoreGettingLess2007.pdf
- ¹² "Measuring administrative costs and reducing administrative burdens in the European Union". Comisión Europea. 2006. http://ec.europa.eu/enterprise/regulation/better_regulation/docs/en_691.pdf
- ¹³ Ibid.
- ¹⁴ Johnson, Curtis W. y Neal R. Peirce. "Century of the city: No time to lose". The Rockefeller Foundation. 2008.
- ¹⁵ Ibid.
- ¹⁶ Ibid.
- ¹⁷ Carisma, Brian y Sarah Lowder. "Economic costs of traffic congestion: A literature review for multiple locations". 2008. <http://greenconsumerism.net/wp-content/uploads/2008/08/the-cost-of-traffic-congestion.pdf>
- ¹⁸ "State of the Internet: 4th quarter 2008". Akamai. 2008. <http://www.akamai.com/stateoftheinternet/>
- ¹⁹ "KDDI to launch 1Gbps fiber-optic service in Oct". *Japan Today*. 2008. <http://www.japantoday.com/category/technology/view/kddi-to-launch-1gbps-fiber-optic-service-in-oct>
- ²⁰ "Urbanization and the Global Water Crisis". Agencia de Desarrollo Internacional de Estados Unidos. 2009. http://www.usaid.gov/our_work/environment/water/urbanization.html.

- ²¹ Kingdom, Bill, Roland Liemberger y Philippe Marin. "The challenge of reducing non-revenue water in developing countries. How the private sector can help: A look at performance-based service contracting". Informe de debate del Banco Mundial n° 8." Diciembre de 2006. http://www.ppiaf.org/documents/recent_publications/reducing_NRW_in_developing_countries.pdf
- ²² OCDE. "Environmental Outlook to 2030". OCDE. 2008
- ²³ "The bubble is close to bursting: A forecast of the main economic and geopolitical water issues likely to arise in the world during the next two decades". Foro Económico Mundial. Enero de 2009. http://www.ppiaf.org/documents/recent_publications/Reducing_NRW_in_developing_countries.pdf
- ²⁴ Ibid.
- ²⁵ O'Brien, T. "Cities are running out of water, says expert". *The Irish Times*. 16 de abril de 2009. <http://www.irishtimes.com/newspaper/ireland/2009/0416/1224244810788.html>
- ²⁶ Burger, A. "Mayors' pledge to make 'drastic' CO₂ emissions cuts highlight of EU Sustainable Energy Week". International Institute for Sustainable Development. 12 de febrero de 2009. <http://www.globalwarmingisreal.com/blog/2009/02/12/mayors-pledge-to-make-%E2%80%9Cdrastic%E2%80%9D-co2-emissions-cuts-highlight-of-eu-sustainable-energy-week/>
- ²⁷ "Lights out in 2009?" The NextGen Energy Council. Septiembre de 2008. http://www.nextgenenergy.org/Portals/NextGen/studies/Nextgen_Lights_Out_Study.pdf
- ²⁸ "Global Anthropogenic GHG Emissions by Sector". Pew Center on Global Climate Change. 2004. <http://www.pewclimate.org/facts-and-figures/international/by-sector>
- ²⁹ "The bubble is close to bursting: A forecast of the main economic and geopolitical water issues likely to arise in the world during the next two decades". Foro Económico Mundial. Enero de 2009. http://www.ppiaf.org/documents/recent_publications/Reducing_NRW_in_developing_countries.pdf
- ³⁰ Ibid.
- ³¹ "Conversations for a Smarter Planet: 14 in a series. Smarter water for a smarter planet". IBM. <http://www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/us/smarterplanet/topics/water-management/20090316/index1.shtml>
- ³² Palmisano, Samuel J. "A Smarter Planet: The Next Leadership Agenda". IBM. 6 de noviembre de 2008. http://www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/us/smarterplanet/20081106/sjp_speech.shtml
- ³³ Atkinson, Robert D., Daniel Castro y Stephen J. Ezell. "The Digital road to recovery: A stimulus plan to create jobs, boost productivity and revitalize America". International Technology and Innovation Foundation. 2009. <http://www.itif.org/files/roadtorecovery.pdf>
- ³⁴ Rogers, Edwina. "The patient centered primary care collaborative. Major employers, consumers and physicians unite to revolutionize the healthcare system". The ERISA Industry Committee. 2007.
- ³⁵ "Facts and results from the Stockholm trials". Stockholmsforsoket. 2006.
- ³⁶ "DM adopts single window project for government services". AME Info. 31 de diciembre de 2008. <http://www.ameinfo.com/180001.html>.
- ³⁷ LaMonica, M. "GridWise trial finds 'smart grids' cut electricity bills". CNET. 9 de enero de 2008. http://news.cnet.com/8301-11128_3-9847236-54.html.

³⁸ Para más información sobre las competencias esenciales, véase Dirks, Susanne, Mary Keeling y Ronan Lyons. "Economic development in a Rubik's Cube World: How to turn global trends into local prosperity". IBM Institute for Business Value. Enero de 2008. <http://www-935.ibm.com/services/us/index.wss/ibvstudy/gbs/a1029246?cntxt=a1005266>

³⁹ "Government 2020 and the perpetual collaboration mandate: Six worldwide drivers demand customized strategies". IBM Institute for Business Value. 2008. <http://www-03.ibm.com/industries/government/us/detail/landing/G153005R79354P19.html?re=gihome67gov>

⁴⁰ Headley Jubi y Kay Scrimger. "Lyon, France: Webb Opens First Transatlantic Summit of Mayors". US Conference of Mayors. 2000. http://usmayors.org/usmayornewspaper/documents/04_17_00/Lyon_front_pg.htm



© Copyright IBM Corporation 2009

IBM Global Services
Route 100
Somers, NY 10589
EE.UU.

Producido en Estados Unidos de América
Junio 2009
Reservados todos los derechos

IBM, el logo IBM e ibm.com son marcas comerciales o marcas registradas de International Business Machines Corporation tanto en los Estados Unidos como en otros países. Si éstos u otros términos registrados de IBM están acompañados la primera vez que aparecen en esta información por el símbolo de marca registrada (® o ™), esto indica que son marcas registradas en EEUU o de propiedad legal de IBM en el momento de publicar esta información. Dichas marcas registradas también pueden estar registradas o ser propiedad legal de IBM en otros países. Existe una lista actualizada de marcas registradas de IBM en la Web, en el apartado "Copyright and trademark information" de ibm.com/legal/copytrade.shtml

Otros nombres de empresas, productos o servicios pueden ser marcas registradas o de servicio de terceros.

Las referencias hechas en esta publicación a productos o servicios de IBM no implican que IBM tenga intención de comercializarlos en todos los países en los que opera.