

Hoja de Ruta para la *Smart City*

Cercle Tecnològic
de Catalunya

CTecno

Barcelona, febrero 2012

1. Introducción.....	5
2. El concepto de <i>Smart City</i>.....	7
2.1. El desafío para las ciudades: la sostenibilidad medioambiental y económica	7
2.2. ¿Qué es una ciudad inteligente?.....	9
2.3. Conceptos de referencia de la <i>Smart City</i>	11
2.4. Nivel de madurez de la <i>Smart City</i> desde la perspectiva TIC	14
2.5. Ejemplos de proyectos dinamizadores	17
3. Hacia la ciudad inteligente	22
3.1. Necesidad de una Hoja de Ruta	22
3.2. Estrategia de elaboración	23
3.3. Fases de la elaboración.....	24
4. Recomendaciones	27
5. Para saber más.....	33

1. Introducción

En las últimas décadas, las ciudades han pasado a desarrollar un papel fundamental en el desarrollo socioeconómico al concentrarse la población y la actividad económica en los núcleos urbanos.

Entre 1950 y 2011, la población urbana aumentó casi cinco veces. Según las previsiones de Naciones Unidas, en el 2050 el 70-75% de la población mundial vivirá en las ciudades. En Europa, con índices más altos de urbanización, estamos cercanos a alcanzar la cota del 80% en el 2020. En países en desarrollo se está produciendo una migración masiva de las zonas rurales a las urbanas.

Esta concentración de población en los núcleos urbanos está dando a las ciudades mayor peso político y económico.

"If the nineteenth century was the century of empires and the twentieth century the century of nation states, then the twenty-first century will be the century of cities"¹

Former US Conference of Mayors' President and Denver Mayor Wellington E. Webb, First Transatlantic Summit of Mayors in Lyon, France, April 6, 2000

Este protagonismo de las ciudades en la vida política y social, también traslada a las ciudades los **grandes retos de sostenibilidad de la sociedad**.

El **avance de la tecnología, la conectividad**, con el desarrollo de *Internet of Things*², y la **innovación** en materiales hace posible hoy implementar modelos y soluciones inteligentes para desarrollar **ciudades más sostenibles con mayor calidad de vida**.

¹ "Si el siglo diecinueve fue el siglo de los imperios y el siglo veinte el siglo de los estados naciones, entonces el siglo veintiuno será el siglo de las ciudades".

Todo ello plantea una necesidad imperiosa de **cambio de modelo y de hábitos de consumo y movilidad**, produciendo energía localmente, innovando y utilizando tecnologías y nuevos materiales, que faciliten una ciudad más sostenible y humana. Este cambio de modelo es el que enmarca a la *Smart City*.

En este sentido, Jeremy Rifkin, economista, escritor y asesor de distintos gobiernos europeos y de la misma Comisión Europea, trabaja para dar forma al concepto y visión de la “Tercera Revolución Industrial”³, la fusión de las tecnologías de internet con las energías renovables. En el futuro, las viviendas, oficinas y fábricas, producirán su propia energía verde y compartirán unas con otras una “Internet energética”, del mismo modo en que ahora creamos y compartimos información en línea. Para Rifkin, la Tercera Revolución Industrial es la oportunidad de cambio de modelo antes que se agoten los recursos naturales.

Teniendo en cuenta el papel referente que están teniendo las ciudades en este momento de la historia, el desarrollo de la *Smart City* ha pasado, en muy poco tiempo, a ocupar un lugar destacado en la agenda política y social.

Prueba de este interés, los más de 6.000 visitantes que acudieron al primer *Smart City Expo & World Congress* celebrado en Barcelona en Noviembre del 2011. Este evento junto a la elección de Barcelona como *Mobile World Capital*, hacen de Barcelona referente mundial en el ámbito de la movilidad y de la *Smart City*.

El presente informe tiene por objetivo aportar la definición del concepto de *Smart City*, así como el planteamiento de Hoja de Ruta para su implementación y unas recomendaciones a la hora de abordar su puesta en marcha.

² “Internet de las cosas”, concepto que hace referencia a la integración de objetos/cosas a las redes de información a través de aplicaciones de internet que les permiten conectarse o comunicarse.

³ Jeremy Rifkin, 2011, *La Tercera Revolución Industrial: Cómo el poder lateral está transformando la energía, la economía y el mundo*, Colección Estado Y Sociedad, Editorial Paidós.

Debido al componente tecnológico de la misión de CTecno, se hace especial atención en este informe al impacto que tiene el nivel de madurez de la *Smart City* desde la perspectiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

2. El concepto de *Smart City*

2.1. El desafío para las ciudades: la sostenibilidad medioambiental y económica

Las ciudades se enfrentan a uno de sus mayores desafíos: ser sostenibles en el largo plazo, haciéndose aquí referencia tanto a factores económicos como medioambientales.

En los últimos años, las ciudades han jugado un papel fundamental en **el desarrollo socioeconómico** de cualquier región. Se han convertido en ejes clave del crecimiento económico, de la innovación, del progreso social, de la cultura, del conocimiento y de la diversidad. Y fruto de ello y de la calidad de los servicios básicos, como el de salud, **se han transformado en polos de atracción de población.**

Esta concentración urbana traslada a las ciudades los grandes retos de sostenibilidad de la sociedad: las ciudades consumen más de dos tercios de la energía mundial y representan el 70% de las emisiones globales de CO₂⁴.

Según un reciente informe publicado por la ONU, si mantenemos el actual modelo de consumo, en el año 2030 las necesidades de la sociedad habrán crecido exponencialmente: el mundo necesitará el 50% más de comida, el 45% más de

⁴ United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2011, *Informe mundial sobre asentamientos humanos 2011. Las ciudades y el cambio climático: orientaciones para políticas.*

energía y el 30% más de agua⁵. Pero **los recursos naturales son finitos**. En otro estudio, “Recursos Energéticos y Crisis” (Carles Riba, UPC, 2011), se estima que las reservas de energía no renovables (carbón, petróleo, gas y uranio) se agotarán entre el 2060 y 2070, teniendo en cuenta el incremento de consumo y población.

De forma que la convergencia de los efectos del crecimiento demográfico y del cambio climático, pueden causar impactos negativos sin precedentes en la calidad de vida y en la estabilidad económica y social, como apunta UN-Habitat en su informe sobre *Las Ciudades y el cambio climático*⁶.

En España, la combinación de crecimiento demográfico y mayor consumo, genera un fuerte impacto **en el consumo energético, en la generación de residuos** (crecimiento del 3,8% CAGR en España en el periodo 1991-2008, INE⁷) **y en la emisión de CO2** (crecimiento del 2,0% CAGR en España en el periodo 1991-2008, INE⁸). Impacto que requiere, también en España, de un **cambio de modelo** para cumplir con los objetivos de **sostenibilidad medioambiental**: reducción de consumo de recursos naturales y de polución atmosférica.

Un solo dato sobre el modelo de movilidad permite visualizar la necesidad del cambio de modelo requerido: según estimación de la Unión Europea, con el actual modelo de transporte, solo el parque automovilístico privado agotará las cuotas de emisión de CO2 permitidas en el año 2030.

A esta situación, se añade los requerimientos de **eficiencia económica**. La profunda crisis económica que se está sufriendo pone en jaque a las finanzas locales para mantener el nivel de vida de la ciudad, y de sus ciudadanos. Se requiere también

⁵ High-level Panel on Global Sustainability, ONU, Enero 2012, *Resilient People, Resilient Planet: A future worth choosing*.

⁶ Idem nota 1.

⁷ INEBase: [Estadísticas sobre medio ambiente](#).

⁸ Idem nota 5.

innovar en el modelo de gobernanza y de gestión de los servicios públicos, para conseguir reducir el coste de los servicios desde una acción integradora y de marco macromunicipal.

Ante esta situación de recursos finitos, tanto naturales como económicos, la eficiencia y sostenibilidad se convierten en los principales desafíos a los que se enfrentan las ciudades hoy en día. Retos a los que se orienta la estrategia de *Smart City*.

2.2. ¿Qué es una ciudad inteligente?

En los últimos 10 años, se han ido tejiendo estrategias de ciudad encaminadas al desarrollo futuro de ciudades bajo los conceptos de ciudades digitales, ciudades innovadoras, ciudades sostenibles, crecimiento sostenible, etc. *Smart City* es el paraguas en el que se ha ido aglutinando todos estos conceptos desde una visión integral.

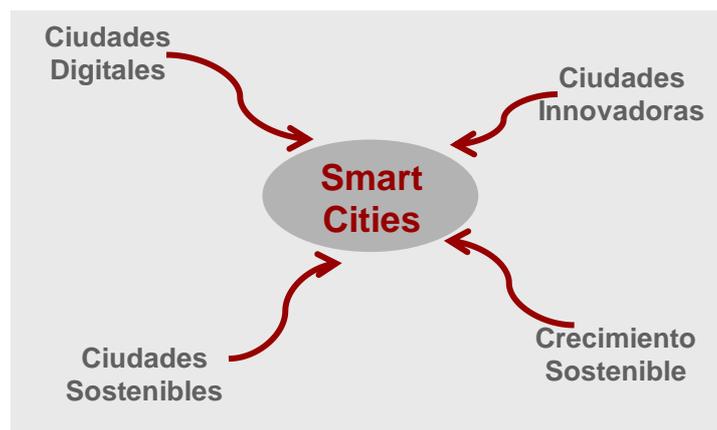


Figura 1: Evolución del concepto *Smart City*. Fuente: anteverti.

Smart City es el término que aglutina de forma integrada las iniciativas orientadas a mejorar la calidad de vida, la sostenibilidad y la gestión eficiente de los servicios, innovando en materiales, recursos y modelos usando tecnología de forma intensiva.

Smart City afecta a todos los servicios que se prestan en la ciudad: movilidad, producción y distribución de servicios urbanos (energía, agua, etc.), educación, salud, emergencias, seguridad, atención a las personas, etc.

La infraestructura de ciudad es un conjunto de distintos sistemas creados por el hombre que interactúan entre sí. *Smart City* incorpora innovación, tecnología e inteligencia (en materiales, soluciones y modelos) a las infraestructuras básicas para desarrollar una ciudad más eficiente, flexible y menos costosa.

La **infraestructura de ciudad** está formada por las infraestructuras básicas de transporte, energía, agua, gestión de residuos, telecomunicaciones, etc. Una de las claves para desarrollar la *Smart City* es conectar estas infraestructuras desde una visión integral de todos los servicios de la ciudad, para conseguir eficiencias e información de valor al cruzar datos provenientes de varios servicios. **Visión integral** que requiere una plataforma a la que puedan conectarse todos los servicios de ciudad, sean públicos o privados. Por lo que se recomienda implementar una plataforma en un entorno abierto, interoperable y escalable, facilitando interfaces públicas.

Smart City utiliza las infraestructuras, la innovación y la tecnología, pero también requiere de una **sociedad inteligente, activa y participativa**: personas, talento, emprendedores, organizaciones colaborativas, etc.

No se puede concebir una *Smart City* sin las personas que viven y trabajan en la ciudad, que son el motor y el alma de la ciudad.

Las estrategias de *Smart City* son a la vez una oportunidad de negocio para las empresas innovadoras y de servicios. Se trata de un mercado en expansión.

Smart City es una necesidad para el futuro de la sociedad, pero también es una oportunidad de desarrollo económico alrededor de todos los nuevos productos y

servicios que aparecen. Hay varias estimaciones del volumen de negocio que se puede generar, pero en todos los casos coincide en que se trata de un mercado en explosión. CISCO, sitúa en 1,2 billones de dólares el negocio en torno a la *Smart City* en los próximos 10 años. Según un informe de IDC, se estima en más de 57 mil millones de euros el negocio IT en el 2014. Ferrovial ha estimado en 10 mil millones de euros la externalización de servicios municipales de medio ambiente y movilidad en España.

Otra dimensión del proyecto *Smart City* en las ciudades pioneras es el impulso al tejido de empresas innovadoras que desarrollen productos y soluciones, que puedan testearse en la ciudad para después comercializarse a nivel mundial.

2.3. Conceptos de referencia de la *Smart City*

Como se ha comentado en el apartado anterior, la *Smart City* afecta a todos los servicios de la ciudad. Se pueden agrupar bajo distintas etiquetas o macroconceptos. Con el objetivo de conceptualizarlos, se presenta la agrupación de los servicios bajo el término “**Dimensiones inteligentes**”, que IDC realizó en el informe “Análisis de las ciudades inteligentes en España” para poder analizar el nivel de “inteligencia” de una ciudad y elaborar la comparativa de ciudades analizadas.

El otro elemento clave de desarrollo de una *Smart City* son las denominadas **fuerzas habilitadoras**, que son elementos facilitadores de la implementación de la *Smart City*.

Dimensiones inteligentes

- **Gobierno inteligente:** tiene en cuenta la oferta de servicios electrónicos así como las medidas y políticas que facilitan la participación ciudadana en el gobierno de la ciudad. Así mismo se tiene en cuenta el impulso de medidas de gobierno encaminadas a políticas medioambientales.

- **Urbanismo y Edificios inteligentes:** considera las medidas y políticas que inciden en la eficiencia energética y la sostenibilidad de los edificios y la planificación urbanística. También inciden las normativas y legislación que favorecen el desarrollo sostenible.
- **Movilidad inteligente:** incluye aquellas medidas que buscan incrementar la calidad, el servicio y la eficiencia del transporte urbano, como por ejemplo la adopción de sistemas de tráfico inteligente que permiten monitorizar y controlar la circulación de vehículos en la red de calles de la ciudad. También incluye las medidas que potencian un transporte sostenible como el impulso del uso de la bicicleta y del parque automovilístico eléctrico.
- **Energía y Medio Ambiente inteligentes:** hace referencia a las medidas de eficiencia energética y de reducción del impacto medioambiental. Por ejemplo, el desarrollo de la producción de energías limpias, la producción local de energía, la aplicación de medidas de gestión medioambiental, la reducción de consumo de recursos naturales y la mejora de la fiabilidad de suministro de las redes de distribución.
- **Servicios inteligentes:** tienen en cuenta los diferentes servicios que están disponibles para los ciudadanos, ya sean ofrecidos por la administración, empresas, asociaciones y demás iniciativas ciudadanas. Se incluyen en esta dimensión las redes de servicios urbanos, agua, gas, saneamiento, electricidad, comunicaciones y también servicios como la educación o la sanidad.

Fuerzas habilitadoras

- **Personas:** considera el rol de las personas como parte fundamental de una sociedad activa y colaborativa en el proceso de transformación de la ciudad. Se puede definir en función del tamaño de la población, su composición por edades, su nivel de estudios o la tendencia demográfica.

- **Economía:** la optimización de recursos económicos y la mejora de la eficiencia están en la base de la estrategia *Smart City*. En este sentido se considera clave las nuevas formas de gestión de estos recursos, como las colaboraciones público privadas para la financiación de proyectos e iniciativas de innovación en la ciudad. Se consideran también los índices de desarrollo económico de la ciudad.
- **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC):** el valor *Smart* en la ciudad viene ligado a los nuevos usos que hagan las personas, empresas o el gobierno de las nuevas tecnologías.

El desarrollo de la estrategia *Smart City* se traduce en una progresiva mejora de la gestión de los recursos de la ciudad en aras de un mayor equilibrio económico, mejora de la calidad de vida y del sistema del bienestar así como de las condiciones medioambientales. Este desarrollo supone un desafío ya que significa cambiar en las ciudades, la forma actual en que se gestionan elementos de las cinco dimensiones inteligentes expuestas. Para su implementación, **se precisará de una acción coordinada y colaborativa por parte de todos los agentes implicados: sector público, sector privado, universidades y centros de investigación y ciudadanía.**



Figura 2: Marco de las ciudades inteligentes. Fuente IDC

2.4. Nivel de madurez de la *Smart City* desde la perspectiva TIC

La tecnología es una de las herramientas claves para el desarrollo de la *Smart City*, una de las fuerzas habilitadoras expuesta en el apartado anterior.

El nivel de madurez de las TIC va a influir en la estrategia de Hoja de Ruta para desarrollar la *Smart City*. A continuación se describe una definición para poder evaluar el nivel de madurez de las TIC. La madurez de una ciudad desde el punto de vista de las TIC puede categorizarse en una de las siguientes tres etapas:

- **Dispersa (*Scattered*):** Ciudades que están desarrollando proyectos enmarcados en una o más dimensiones inteligentes (por ejemplo, la introducción de sistemas inteligentes de transporte o la reducción del consumo energético) En este nivel, las iniciativas inteligentes son administradas por las estructuras departamentales como una serie de proyectos aislados. Teniendo en cuenta el nivel de madurez de los proyectos *Smart City*, la mayoría de iniciativas se encuentra en este estado dado que consisten en proyectos piloto aislados orientados a resolver una problemática específica.
- **Integrada (*Integrated*):** En este nivel de madurez, las iniciativas comienzan a estar más coordinadas, buscando sinergias para aprovechar una mayor colaboración en la gestión de la cartera de proyectos. En esta etapa el valor entregado por las iniciativas es mayor que su simple suma al potenciar las externalidades positivas. Algunas ciudades están empezando a integrar y alinear sus diferentes iniciativas como en el caso de Amsterdam donde todos sus proyectos están enfocados a la reducción de emisiones de CO₂, sea cual sea la dimensión inteligente de origen.
- **Conectada (*Connected*):** En esta etapa, las iniciativas inteligentes son parte de un plan maestro integral gestionado por un modelo de gobernanza, que incluye además del gobierno, la ciudadanía y las empresas. En este nivel, se

consiguen los mejores resultados posibles. Actualmente sólo algunas de las ciudades de nueva planta están teniendo en cuenta un plan maestro integral, Gujarat, en India, por ejemplo. Sin embargo, aún no existe ninguna ciudad con una implementación integral de *Smart City*. Este es el gran reto de las ciudades ya existentes, dado que su proceso de transformación es mucho más complejo, con impacto en la vía pública, en el mobiliario urbano y en los edificios ya construidos.

En la línea de visión integrada y conectada, el Ayuntamiento de Barcelona creó la Gerencia de Hábitat Urbano que agrupa urbanismo, medioambiente, tecnología y servicios urbanos, para poder dar un enfoque integrado de *Smart City*. Fruto de esta visión, acaba de lanzar el Programa de Manzanas Autosuficientes con el objetivo generar un nuevo modelo de construcción y rehabilitación de edificios y manzanas en Barcelona a partir de nuevos principios de gestión, diseño y financiación de las redes urbanas, que permita una autonomía energética y una gestión más sostenible. En el siguiente apartado se explica el proyecto con más detalle.

La Hoja de Ruta ha de tener en cuenta el nivel de madurez de partida en los distintos horizontes temporales, así como en las diferentes dimensiones inteligentes.

En la progresión a través de los diferentes niveles de madurez, cabe destacar el importante rol que juegan las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en la integración de las diferentes capas que definen una ciudad. Esta integración produce diferentes beneficios. Por un lado, permite pasar de un nivel mínimo de digitalización a plataformas digitales completamente conectadas que soportan tanto aplicaciones como servicios públicos y privados. Por otro, habilita los proyectos TIC en el contexto del plan maestro y los encaja en la visión holística de *Smart City* y sus metas. En este proceso de integración, el principal resultado se refleja en el grado de disponibilidad de datos referentes a la ciudad y su integración en servicios. Desde este punto de vista es posible caracterizar diferentes niveles (Figura 3):

- **Datos abiertos (*Open Data*):** existe en el nivel de madurez disperso de una ciudad inteligente. *Open Data* significa que una ciudad hace un esfuerzo para ofrecer diferentes tipos de datos a sus ciudadanos y empresas, principalmente a través de portales online. Es una solución genérica no capacitada para responder a las necesidades individuales de los ciudadanos.
- **Información valiosa (*Valuable Information*):** Esta fase significa un salto adelante en el proceso de madurez (integrada). En ella, los datos abiertos no sólo son fáciles de encontrar y de usar sino que también se contextualizan de forma relevante, hecho que facilita el uso por parte de los procesos de negocio y de los usuarios.
- **Información ubicua (*Ubiquitous Information*):** se asocia con el nivel superior de madurez (conectado). Se consigue cuando, en cualquier momento o lugar, información a medida es entregada de forma proactiva a los ciudadanos (sólo aquellos que lo desean), sin necesidad de ir ellos mismos a buscarla. Tanto el alojamiento ubicuo de los datos como la conectividad de cualquier sensor - el internet de las cosas - son los pilares sobre los que se sustenta este nivel de madurez: al combinarse con los perfiles de los ciudadanos habilita la información a medida. La información se organiza a través de plataformas abiertas y seguras y empresas privadas y públicas que pueden acceder a dicha información a través de mecanismos que permiten innovar y optimizar sus operaciones.

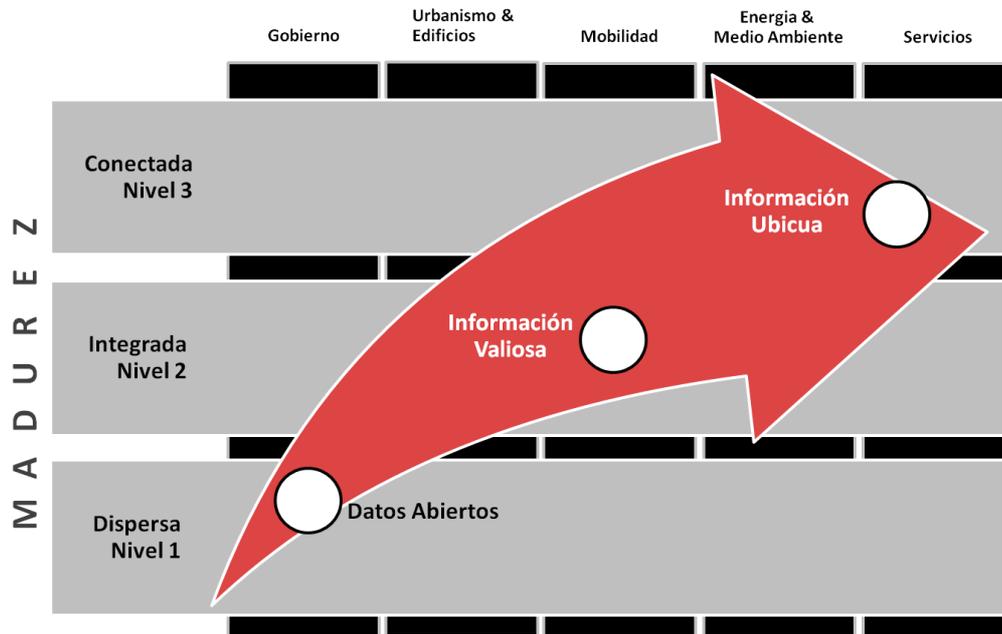


Figura 3: Nivel de madurez de la *Smart City* en relación a las TIC. Fuente: IDC

2.5. Ejemplos de proyectos dinamizadores

En este apartado se describen algunos ejemplos de proyectos que dinamizan la puesta en marcha de estrategias *Smart City*: *Urban Labs*, barrios autosuficientes y el proyecto integral del coche eléctrico.

Urban Labs

La implementación de soluciones en la vía pública plantea dificultades teniendo en cuenta el impacto en mobiliario urbano, impacto sobre la movilidad, etc. Para favorecer la puesta en marcha de proyectos pilotos sobre la vía pública, con una visión integral, se definió el concepto de *Urban Lab*: espacio de la ciudad orientado a realizar pruebas de concepto y técnicas de soluciones urbanas. **Los *Urban Labs***

facilitan y aceleran la puesta en marcha de proyectos *Smart City*. En Cataluña destacan dos ejemplos: Barcelona y Sant Cugat del Vallés.

- **Barcelona 22@⁹**: desde el año 2000, Barcelona desarrolla el proyecto de reforma urbana del barrio del Poblenou conocido como el 22@. Este barrio de la ciudad que se caracterizaba en gran parte por un tejido industrial obsoleto, se ha transformado en un distrito de innovación y puesto a disposición para todo tipo de empresas, si bien promocionando especialmente aquellas que hacen un uso intensivo de las TIC. La gestión de desarrollo de este proyecto se lleva desde la sociedad municipal 22@Barcelona, cuyo objetivo es consolidar el papel de Barcelona como ciudad innovadora. En este marco, una línea de acción concreta es potenciar la utilización de la ciudad como laboratorio urbano, con el proyecto [22@Urban Lab](#), que erige el distrito 22@Barcelona como espacio de prueba de soluciones innovadoras para empresas que deseen implantar tests en cualquier ámbito. En el 22@ se experimentan soluciones para luego extenderlas a toda la ciudad: alumbrado, control remoto de cámaras, parking, recogida de residuos, despliegue red wifi, entre otras.

En esta línea y con la voluntad de convertir Barcelona en referente de *Smart City*, el Ayuntamiento ha impulsado el **Smart City Campus¹⁰**, firmando un convenio con cinco grandes compañías tecnológicas: Telefónica, Abertis, Cisco, Schneider Electric y Agbar.

⁹ Más información en: <http://www.22barcelona.com/>

¹⁰ Más información en:

http://www.youtube.com/watch?v=zMsZWNqBV7E&feature=player_embedded

- **Smart Street Sant Cugat¹¹**: por su parte, **Sant Cugat del Vallès** inauguró en noviembre 2011 la *Smart Street*, la calle César Martinell dónde se ha desplegado una red de sensores que permite gestionar diferentes servicios como el aparcamiento, el alumbrado, el tráfico, el control ambiental, los residuos y las papeleras. Se busca mejorar la eficiencia de todos estos servicios urbanos a través de sensores, paneles informativos que permitan una gestión inteligente del consumo, utilización y optimización.

Barrios autosuficientes

Esta propuesta se situaría en la misma línea que los *Urban Lab*, si bien haciendo énfasis en la reducción del consumo de energía y en la autoproducción a nivel de barrio o bloque de la misma. El nuevo concepto se basa en la incorporación de cubiertas solares, usos mixtos, calefacción conjunta para el barrio, reciclaje del agua y utilización de vehículos eléctricos como propuestas más destacables. Para ello busca la implicación de los diversos agentes implicados: centros de investigación, empresas de servicios urbanos y de construcción, administraciones, profesionales y vecinos y organizaciones.

- **Concurso para barrios autosuficientes en Barcelona**: en este sentido, Barcelona ha lanzado en enero de 2012 un concurso público para construir las primeras manzanas autosuficientes con un nuevo modelo de construcción y rehabilitación de edificios y manzanas a partir de nuevos principios de gestión, diseño y financiación de las redes urbanas, que permita una autonomía energética y una gestión más sostenible. Esto se

¹¹ Más información en: www.slideshare.net/PrensaSantCugat/dossier-de-premsa-smart-street

desarrollará en la manzana de Valldaura en Nou barris y en la de Cristófol de Moura en Sant Martí.

Movilidad

La dimensión inteligente de la movilidad requiere acciones integrales y transversales, que reduzca el uso de energía fósil y la contaminación atmosférica. Varias ciudades están impulsando acciones al uso integrado del medio de transporte público, el impulso de la bicicleta como medio de transporte urbano, el impulso del vehículo eléctrico, etc.

- **LIVE (Logística per a la implementació del Vehicle Elèctric¹²):** Barcelona es un referente en movilidad urbana, tanto por su red de transporte integrada, como el éxito del proyecto *Bicing* de bicicletas públicas. Y ahora está también liderando el cambio de modelo de la implantación del vehículo eléctrico con el proyecto **LIVE**. Una plataforma público-privada que pretende respaldar y promover el desarrollo de la movilidad eléctrica en la ciudad y en el área metropolitana de Barcelona. Entre las iniciativas que incluye este proyecto cabe destacar la creación de 234 puntos de recarga repartidos por el territorio geolocalizados a través de un servicio basado en *Google Maps* que se combina con la tarjeta del vehículo eléctrico LIVE que sirve como identificación a la vez que proporciona prestaciones sociales como beneficios fiscales, estacionamiento gratuito o reducción en los peajes.
- **SFPark:** otras ciudades abordan el problema del transporte desde otra perspectiva: minimizar el tiempo de búsqueda de aparcamiento libre y, como

¹² Más información en: <http://w41.bcn.cat>

resultado, reducir la generación de CO₂. El piloto SFpark¹³ en San Francisco proporciona información de las plazas disponibles en la ciudad en tiempo real accesible desde un portal y desde el móvil.

The City Protocol

El auge de las nuevas tecnologías y su impacto sobre la transformación de las ciudades hace necesario disponer de un sistema de certificación de ciudades propio de la sociedad de la información. Éste debe medir el grado de eficiencia y calidad de las ciudades a partir de indicadores que evalúen aspectos estructurales, funcionales, metabólicos y sociales de la ciudad en el corto, medio y largo plazo.

La apuesta de Barcelona en este sentido es *the City Protocol*. Esta iniciativa incorporará ciudades, empresas y centros de conocimiento líderes en el desarrollo y la transformación urbana, con el fin de crear un estándar de evaluación mundial. Esta propuesta es prioritaria de cara a definir futuros modelos, propuestas, proyectos y soluciones.

Barcelona cuenta ya con una primera propuesta de indicadores. Ésta deberá ser debatida de forma abierta y colaborativa y actualizada en función de las transformaciones sociales, culturales, tecnológicas, medioambientales y económicas de cada momento.

The City Protocol impulsará la economía de la innovación urbana fomentando la definición de estándares, la integración de plataformas y el desarrollo tecnológico de soluciones urbanas con el objetivo de mejorar la eficiencia en el uso de recursos, la sostenibilidad ambiental y el progreso social y económico de las ciudades.

¹³ Más información en: <http://sfpark.org/>

3. Hacia la ciudad inteligente

3.1. Necesidad de una Hoja de Ruta

El desarrollo de la estrategia *Smart City* conlleva una transformación en distintos campos dentro del marco de gestión de la ciudad. Se ha hecho referencia a ellos a través de la definición de las dimensiones inteligentes e incluyen, principalmente, el gobierno, el urbanismo, la edificación, la movilidad, la producción y el consumo de energía, el medioambiente – agua y residuos - y los servicios.

La implementación del modelo de *Smart City* es compleja, porque afecta prácticamente a todos los servicios de la ciudad, requiere una visión transversal e integrada, implica transformaciones de las infraestructuras urbanas e implica cambios en los modelos de gestión.

Esta complejidad requiere de un trabajo de reflexión y planificación, la definición de una estrategia que se materializa en la elaboración de la Hoja de Ruta, que ha de establecer los pasos necesarios, las actividades a desarrollar, los actores involucrados, el calendario y las fuentes de financiación.

Si bien toda Hoja de Ruta presentará elementos comunes, el punto de partida para cada ciudad en relación a los distintos ejes de análisis será diferente así como sus prioridades, y por tanto también la Hoja de Ruta resultante.

Las ciudades referentes en el ámbito de *Smart City* han priorizado sus actuaciones en función de su idiosincrasia. En este sentido, Barcelona ha basado sus iniciativas en una fuerte adopción de las TIC y en la concepción del modelo urbano de barrios autosuficientes. Málaga y Ámsterdam han dado un fuerte impulso a las iniciativas de mejora energética fruto de la involucración de empresas de generación y distribución de energía. Madrid y Estocolmo se han centrado en aspectos de la mejora de la seguridad pública y la gestión inteligente del tráfico. Santander y Goteborg se han basado en el desarrollo de una infraestructura de sensores de comunicación que habilita la monitorización y el control continuo de la ciudad.

Todas estas iniciativas tienen como objetivo avanzar hacia una ciudad más sostenible y eficiente desde el punto de vista económico y medioambiental, si bien, su desarrollo ha tenido en cuenta las prioridades críticas de cada ciudad, el punto de partida y el ecosistema existente de empresas privadas y públicas involucradas. Todas estas consideraciones deben quedar reflejadas en la Hoja de Ruta.

3.2. Estrategia de elaboración

La elaboración de una Hoja de Ruta para el desarrollo de una *Smart City* se deberá abordar teniendo en cuenta los siguientes puntos clave:

- **Especificidad:** como se ha comentado, si bien existe una metodología de análisis común, la Hoja de Ruta resultante será específica para cada ciudad.
- **Plazos:** para poder planificar resultados a corto (*quick wins*), medio y largo plazo, se deberán tener en cuenta los distintos escenarios de desarrollo de la estrategia y los diferentes tiempos de elaboración e implantación de las iniciativas.
- **Colaboración:** será prioritaria la identificación de los agentes potencialmente implicados, públicos y privados, para su involucración en el desarrollo de la Hoja de Ruta y su implementación. Se habilitarán espacios de colaboración con el objetivo de generar sinergias entre las múltiples empresas y administraciones.
- **Independencia:** la estrategia *Smart City* debe formar parte de la Agenda Estratégica de la ciudad más allá de los posibles cambios de orientación política de las distintas administraciones. En este sentido, en aras de procurar el éxito en la implantación de la estrategia, resulta deseable mantener cierta independencia de adscripción política. Sucede así en toda planificación que se desarrolla con una visión a largo plazo y teniendo en cuenta los múltiples actores involucrados.

- **Innovación:** la Hoja de Ruta deberá estar fundamentada en la innovación y en la capacidad de transformación de los procesos de gestión en la ciudad.

3.3. Fases de la elaboración

La Hoja de Ruta se plantea como una herramienta dinámica que se irá revisando a medida que se vayan alcanzando metas, desarrollando iniciativas, recogiendo y analizando resultados y en definitiva aprendiendo de las experiencias implementadas.

La metodología de elaboración de la misma se plantea según las siguientes fases:

- **Definición de la misión, la visión y los objetivos:** la misión debe encajar con la mejora de la sostenibilidad ambiental y económica de la ciudad. La visión debe incorporar la innovación tecnológica y de gestión. Los objetivos deben ser factibles y deben llevar asociados indicadores que permitan su seguimiento y análisis. Este último punto resulta de vital importancia dado que la estrategia a implementar busca la mejora de la eficiencia, sea ésta económica, energética, medioambiental o social, y esta mejora debe poder ser determinada y/o cuantificada de cara a evaluar los resultados de las medidas.
- **Análisis de la situación, caracterización y posicionamiento de la ciudad:** se analizará la situación de la ciudad en relación a las dimensiones inteligentes y especialmente, las fuerzas habilitadoras (personas, economía y TIC) definidas anteriormente. Se realizará también un análisis de los recursos de que se dispondrá para el posterior despliegue de acciones a realizar. El análisis debe proporcionar a los gestores de la ciudad el conjunto de retos y oportunidades que deba afrontar, así como las fortalezas y debilidades

frente al desarrollo del proyecto *Smart City* (lo que se conoce como análisis DAFO).

- **Benchmarking de experiencias internacionales:** las prácticas y experiencias internacionales son una referencia útil y una fuente de inspiración para comprender mejor los contextos específicos y ayudar a definir la estrategia *Smart City*.
- **Elaboración del Plan de Acción:** el plan deberá proponer una serie de medidas factibles a desarrollar. Se jerarquizarán y temporalizarán estas medidas y se estudiarán los costes asociados y el momento en que debe producirse la inversión. Se diseñará una estrategia que lleve asociada *quick-wins* que pueden resultar instrumentales en la creación del apoyo público y privado necesario para el éxito de la estrategia *Smart City*. El Plan de Acción claramente establecido será la guía de desarrollo del conjunto de acciones de la estrategia.

Como se ha comentado a lo largo del documento, la complejidad de la Hoja de Ruta *Smart City* radica en la visión integral de las actuaciones a realizar en el amplio abanico de los servicios impactados, agrupados en las llamadas dimensiones inteligentes

- **Impulso del ecosistema colaborativo:** Este ecosistema debe estar formado por todas aquellas entidades que implicadas en el proceso de desarrollo de la estrategia *Smart City*: universidades, centros de investigación, empresas, administraciones y agencias públicas y la ciudadanía. En este sentido, como extensión del concepto *Smart City* se define *Smart Society*, que destaca a las personas y los procesos como beneficiarios y motor de la transformación de las ciudades. El ecosistema colaborativo debe evolucionar continuamente en función de los nuevos proyectos y prioridades que se vayan definiendo.
- **Estudio económico financiero y modelo de financiación:** se precisa de una financiación adecuada. Se estudiarán las posibilidades de colaboración

público privada y de acceso a fondos dedicados de la UE o de otras instituciones. Al tratarse de servicios que básicamente están concesionados o contratados a empresas privadas, se debe analizar como incorporar la implementación de soluciones *Smart* en los contratos públicos, partiendo de la mejora en eficiencia que se puede conseguir. Se establece un objetivo claro de **retorno de la inversión desde el punto de vista económico, medioambiental y social**. Al tratarse de una inversión a largo plazo debe seguirse el control de costes de los proyectos para que cualquier desvío puntual no ponga en riesgo su desarrollo.

- **Definición del marco de gestión de proyectos:** éste será inclusivo y basado en la colaboración. Para el desarrollo del plan, la ciudad debe establecer un equipo de gestión de proyectos, cuyo objetivo será coordinar la comunicación y los esfuerzos entre los equipos modulares, gestionar el progreso de los proyectos, mantener la visión integral y minimizar los riesgos e impactos entre las distintas iniciativas.
- **Revisión del marco actual de contratación de servicios:** muchas de las medidas propuestas, necesitaran de la revisión de las bases de la contratación pública si quieren llevarse a cabo. Un ejemplo de ello lo constituye la recogida de residuos: es necesario pasar del modelo de contratación por recursos movilizados (coches y circulaciones realizadas) a un modelo basado en nivel de servicio (nivel de ocupación del contenedor, por ejemplo), para poder aplicar la eficiencia que posibilita el uso de sensores en los contenedores (sensores para evaluar el nivel de ocupación).
- **Implementación de las medidas:** fase crítica de cualquier proyecto. La ejecución de cada iniciativa debe llevarse a cabo de acuerdo con el Plan de Acción. Se debe disponer de la información necesaria para poder realizar el seguimiento y aprender de la experiencia. En la implementación de

medidas se debe tener especial atención en las necesidades de infraestructura compartida, como la plataforma tecnológica.

- **Evaluación y análisis de los resultados:** Finalmente, los resultados deben ser registrados, medidos y analizados para identificar las mejoras conseguidas por las distintas iniciativas en contraste con la situación de partida. El grado de éxito del proyecto *Smart City* vendrá dado por los resultados económicos, sociales y medioambientales a largo plazo.



Figura 4: Hoja de Ruta de la *Smart City*. Fuente: anteverti/IDC.

4. Recomendaciones

Si bien estamos en una fase inicial de desarrollo de las estrategias *Smart City*, cabe ya destacar algunas consideraciones y recomendaciones, a partir de las experiencias realizadas, que se identifican como clave para desarrollar una Hoja de Ruta con éxito:

- **Definir de forma clara y concisa los objetivos:** la definición de objetivos debe ser clara y debe permitir la evaluación cuantificable de los resultados obtenidos. Al definir la visión y misión de la *Smart City*, es importante

establecer los **objetivos a largo plazo**. A medida que se desarrolle la implantación, debe aprenderse de la experiencia vivida, y por tanto, estos objetivos deberán ser revisados periódicamente para añadir nuevos objetivos más ambiciosos, de mayor calado social y medioambiental. Al definirse la Hoja de Ruta, puede haber algunas incertidumbres sobre la medición de los resultados, que deberán ir revisándose con la evolución y concreción del proyecto.

- **Incorporar *quick-wins* a la estrategia:** A fin de captar interés por el proyecto, generar el impulso suficiente y conseguir apoyo continuo, es importante equilibrar los objetivos a largo plazo de la visión con una serie de *quick-wins* para mostrar las mejoras conseguidas desde las primeras etapas de implantación de la estrategia.
- **Evaluación continua de los resultados:** Es crucial para demostrar el valor de las iniciativas y acciones realizadas y de los avances logrados, establecer una medición de los resultados: **económicos, sociales y medioambientales**. Se deben buscar indicadores clave de rendimiento (*Key performance indicators - KPI*) que sean realmente significativos para la ciudadanía y las empresas.
- **Innovar en los modelos de relación y colaboración público privada:** El desarrollo de la estrategia necesitará la colaboración público privada con socios fuertes, liderando el ecosistema de actores innovadores para lograr el éxito. La planificación debe facilitar un escenario de beneficios mutuos entre todos los agentes, mientras que el papel del gestor de la ciudad será la de facilitar las relaciones entre todos estos agentes. Se estudiará la posibilidad de crear nuevas entidades jurídicas de relación entre las partes, así como de realizar cambios en los modelos de contratación de servicios, estableciendo relaciones basadas en modelos de riesgos compartidos. La innovación por parte de **administraciones y empresas** es crucial para que

los ciudadanos perciban el cambio en positivo que supone el desarrollo de la estrategia.

- **Establecer una financiación y una gestión efectiva:** Uno de los principales temas asociados a la estrategia *Smart City* es la mejora de la eficiencia lo que debe suponer, entre otros, ahorros económicos importantes o bien la aparición de nuevos servicios y por tanto nuevos mercados. En este sentido la implantación de la estrategia deberá estudiar detenidamente los aspectos de financiación de las iniciativas y también la posterior gestión de los recursos financieros. En el tema de la financiación se deberán analizar las posibles colaboraciones público privadas, revisar los contratos de concesión posibles e investigar la posibilidad de obtener financiación de la EU, a través de sus distintas organizaciones y proyectos. La gestión económica posterior del proyecto es vital, con un control sobre costes, resultados, ahorros, etc. en función del tiempo.
- **Promover el liderazgo de las iniciativas:** El proyecto de *Smart City* debe tener un fuerte liderazgo político desde el gobierno local, por las implicaciones que conlleva a nivel de toda la ciudad. Pero además, también será necesario identificar dentro de instituciones, organismos y/o empresas implicadas en cada iniciativa aquellas personas con mayor capacidad para liderarlas. Este liderazgo se debe traducir en el impulso de la iniciativa a través de la gestión del proyecto, la coordinación constante entre los actores implicados, la toma de decisiones, la resolución de los obstáculos de diversa índole (de organización, de proceso o técnicos) y cualquier otra acción para garantizar el constante desarrollo del proyecto. Los líderes también deberán buscar el apoyo de aquellos agentes encargados de la innovación dentro de la comunidad de actores implicados.

- **Asignar funciones y responsabilidades.** Se deben asignar funciones y responsabilidades específicas con el fin de garantizar el avance de la implementación de la estrategia y la resolución de problemas que puedan surgir durante la ejecución. Los distintos responsables se encargarán de evaluar los resultados obtenidos y de contrastar éstos con las metas preestablecidas. En líneas generales, aquellos objetivos sin un responsable que asegure su cumplimiento corren el riesgo de no progresar adecuadamente.
- **Promover la inteligencia colectiva y la co-creación:** Términos como *Social Innovation* y *crowdsourcing* forman parte de la esencia del concepto de *Smart City*. *Social innovation* hace referencia al proceso de creación, implantación y difusión de nuevas prácticas que inciden en la sociedad y tanto puede referirse a procesos sociales de innovación como a una determinada aplicación o software, a la innovación con objetivos sociales, la micro-financiación o incluso al emprendimiento social. Por su parte, *Crowdsourcing* es un modelo de producción y resolución de problemas en el que se trabaja con un grupo abierto de profesionales independientes (*crowd*), que hacen aportaciones libres, generalmente un entorno web, a un determinado proyecto o problema. Este sistema lo utiliza, por ejemplo, la NASA, para resolver proyectos concretos: acuden a la web con el problema y reciben así las aportaciones de profesionales, investigadores, científicos o interesados de todo el mundo.

Dado que los ciudadanos y las comunidades son el cuerpo que forma una ciudad, aprovechar e impulsar su **inteligencia colectiva y la co-creación** de soluciones utilizando las distintas capacidades de la sociedad es fundamental para el éxito de cualquier proyecto *Smart City*. No es sólo necesario habilitar y poner en funcionamiento un mecanismo de incentivos apropiados capaz de identificar y premiar la conducta positiva, sino

también habilitar mecanismos para incorporar de forma natural dicha inteligencia colectiva y capacidad de co-creación.

- **Facilitar la colaboración interna y externa:** La colaboración entre los actores del ecosistema social en el que se implanta una determinada estrategia, así como la colaboración con los ciudadanos, puede ser habilitada y mejorada mediante el aprovechamiento de las TIC que proporcionan herramientas de colaboración y de integración de datos. En particular, el desarrollo de plataformas de datos abiertos combinado con la analítica de negocios para la captura, agregación, explotación y análisis de datos en segundo plano es uno de los pilares sobre los que fomentar la colaboración. Sin embargo, esto puede ser un reto enorme debido a que las arquitecturas TI tradicionales de la administración pública y de las empresas se han diseñado entorno a modelos basados en transacciones y se ha añadido a posteriori la facilidad de uso. Pocos (o ninguno) de estos sistemas fueron diseñados bajo el concepto que múltiples agencias pudieran compartir información con los ciudadanos, con otros organismos y combinar dichos datos para generar nueva información de valor, o incluso que los ciudadanos pudieran seleccionar los servicios que quieren, cuando quieren y a través de canales de su elección.

Por todo ello, se deben poner en marcha mecanismos de gestión para fomentar la colaboración entre los diferentes agentes de la ciudad. Los **sectores privado y público** deben trabajar conjuntamente, así como **los individuos y las empresas** deben asumir compromisos conjuntos y combinar y compartir sus conocimientos de forma colectiva.

- **Gestión macromunicipal:** En función de la iniciativa, será necesario considerar una **colaboración entre ciudades o** regiones. Teniendo en cuenta el tamaño de los municipios de España y Cataluña, será imprescindible en ayuntamientos pequeños y medianos para hacer viable la implantación de modelos eficientes. La combinación de recursos facilitará la inversión, la eficiencia y la reducción de riesgos. Pero esto no

sólo afectará a ciudades de menor tamaño sino también a aquellas cuyo ecosistema social no incluya todos los agentes que pueden potenciar las diferentes iniciativas de la estrategia propuesta.

- **Aprender de las experiencias realizadas:** El proceso de aprender de las experiencias no debe estar limitado a las que se generen internamente en el propio proyecto *Smart City*. Este aprendizaje debe ser ampliado para incluir experiencias externas, tanto positivas como negativas. Las experiencias externas de las que se tenga conocimiento deben ser cuidadosamente examinadas para evaluar las similitudes y posibilidades de transponer, adaptar o aprovechar el conocimiento generado. No existe una solución única y estándar para todos los casos, así que se deberá analizar con detalle los contextos de aplicación de las medidas. Existen numerosos estudios comparativos de experiencias y proyectos europeos de transferencia de conocimiento a los que se hace referencia en el apartado 5 de este documento.
- **Fomentar y desarrollar los *Urban Labs*:** En los últimos años, la ciudadanía está liderando la adopción de nuevas tecnologías y la generación de sinergias de inteligencia colectiva que potencian la creación de nuevos servicios. En aras de fomentar la colaboración ciudadana en el proceso de desarrollo de la estrategia *Smart City*, las ciudades deben fomentar la creación de laboratorios urbanos (*Urban Labs*) de innovación y creatividad. Estos espacios deben permitir gestionar las posibles iniciativas, medidas y proyectos innovadores y la co-participación en los mismos de varios actores en el proceso de diseño y construcción de nuevos servicios para la ciudad.

En conclusión, para poder impulsar, perseguir, activar y fomentar todos los objetivos, iniciativas y medidas que supone implantar una estrategia *Smart City* es importante disponer de una Hoja de Ruta adecuada y bien planificada, sostenida por un fuerte

liderazgo, fuertes capacidades de innovación e inteligencia colectiva, una gestión del proyecto eficiente, unos recursos financieros adecuados y una actitud proactiva y flexible.

5. Para saber más

El concepto *Smart City* es un concepto en eclosión actualmente del que se están realizando múltiples iniciativas, estudios y aproximaciones en todo el mundo. En este sentido, resulta básico mantenerse informado de la evolución de estas experiencias a través de las principales referencias e informes disponibles.

Referencias web

- <http://www.unhabitat.org/> - Programa de las naciones unidas para el desarrollo de un futuro urbano sostenible.
- <http://setis.ec.europa.eu/about-setis/technology-roadmap/european-initiative-on-smart-cities> - SETIS, Strategic Energy Technologies Information System, plan de la Comisión Europea que describe iniciativas europeas para el desarrollo de la *Smart City*.
- <http://www.smart-cities.eu> - Proyecto benchmarking de *Smart Cities* europeas desarrollado por el *Centre of Regional Science* en *Vienna University of Technology* con la colaboración de *OTB Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies* en *Delft University of Technology* y el departamento de geografía de la *University of Ljubljana*.
- <http://www.smartcityexpo.com> - *Smart City Expo World Congress* que se celebra anualmente en Barcelona y convoca a los mayores expertos en la materia.

- <http://cities.media.mit.edu>: página web del MIT, Massachusetts Institute of Technology, que recopila diferentes proyectos relacionados con la *Smart City*.
- <http://www.metropolis.org/> - Asociación mundial de grandes metrópolis, con más de 100 ciudades asociadas, opera como un foro internacional que explora las problemáticas y preocupaciones comunes a todas las ciudades y regiones metropolitanas.
- <http://www.cities-localgovernments.org> - United Cities and Local Governments, representa y defiende los intereses de los gobiernos locales.
- <http://go.worldbank.org/PQE9TNVDI0> - Sección del Banco Mundial con foco en el desarrollo urbano sostenible.
- <http://www.connectedurbandevlopment.org/>: Connected Urban Development (CUD) iniciativa de la empresa CISCO en asociación con Clinton Global Initiative y diversas ciudades, que busca formas de reducir las emisiones de carbono mediante la introducción de mejoras en la eficiencia de la infraestructura urbana a través de las TIC.
- <http://www.smartcities.info> - Es un proyecto que engloba ciudades alrededor del Mar del Norte con el objetivo de desarrollar y fomentar políticas y proyectos de *Smart City*.
- <http://www.ateneonaider.com/blog/ciudadesaescalahumana> - Es una plataforma para la divulgación activa del conocimiento y las experiencias que están marcando tendencia en el mundo del desarrollo regional, el medio ambiente, la innovación y las ciudades.
- <http://citistates.com/> - el *Citistates Group* es un equipo de periodistas americanos cuyo interés son las regiones metropolitanas y como estas se posicionan respecto a los retos económicos, medioambientales y sociales del siglo XXI.
- <http://www.theclimategroup.org/publications/> - listado de publicaciones del *Climate Group*, ONG independiente formada por una coalición de

gobiernos, marcas y figuras públicas de nivel internacional que trabaja para promover políticas, tecnologías y inversión necesarias para la *Clean Revolution* comercialmente viable.

- <http://whatmatters.mckinseydigital.com/cities> - listado de publicaciones sobre ciudad y crecimiento urbano de la consultoría internacional McKinsey and company.

Informes

- Fundación Telefónica, 2011, *Smart Cities: un primer paso hacia el internet de las cosas*,
- http://www.fundacion.telefonica.com/es/que_hacemos/media/publicaciones/SMART_CITIES.pdf
- Arup, 2010, *Smart Cities, transforming the 21st century via the creative use of technology*, www.arup.com/Publications/Smart_Cities.aspx
- IDC Energy Insights, October 2011, *Smart Cities Update: IDC Smart Cities Index and Its Application in Spain*, <http://www.idc-ei.com/getdoc.jsp?containerId=EIRS56T>
- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2011, Informe mundial sobre asentamientos humanos 2011. Las ciudades y el cambio climático: orientaciones para políticas,
- http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011_S.pdf
- High-level Panel on Global Sustainability, ONU, Enero 2012, *Resilient People, Resilient Planet: A future worth choosing*.
- http://www.un.org/gsp/sites/default/files/attachments/GSPReport_unformatted_30Jan.pdf
- IBM, Ciudades más inteligentes para un desarrollo sostenible
- http://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/es_es_es_cities_ciudades_inteligentes_para_desarrollo_sostenible_0622.pdf

“Hoja de Ruta para la *Smart City*” es un producto de:

Cercle Tecnològic
de Catalunya

CTecno

Realizado por:



anteverti

Con la coordinación y supervisión del Área de Organización y Procesos del CTecno.

Con la colaboración de:



Barcelon**a**ctiva



Con el soporte de:

