

---

**“El nuevo rol de las ciudades”**  
**La Smart City: el verdadero reto del S.XXI**  
**Desarrollo y Planificación Estratégica de la**  
**Ciudad Inteligente**

*Francisco Javier Carrillo Guajardo-Fajardo*

## **“EL NUEVO ROL DE LAS CIUDADES” LA SMART CITY: EL VERDADERO RETO DEL S.XXI. DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA CIUDAD INTELIGENTE**

### **RESUMEN**

Las ciudades son el nuevo paradigma del siglo XXI, constituyen uno de los grandes retos de la humanidad hoy día. El fuerte crecimiento y desarrollo urbano acontecido en los últimos años, ligado a las importantes transformaciones tecnológicas, ha puesto a las ciudades en el foco de multitud de propuestas, proyectos y actuaciones de todo tipo, intentando dar respuesta a sus necesidades. En este escenario de desarrollo actual y futuro, las ciudades van a ser los motores principales de cambio y las denominadas “*Smart Cities*” surgen aquí como la nueva transformación urbana necesaria para alcanzar un verdadero desarrollo sostenible, económico, medioambiental y social.

No es posible acometer el estudio o el trabajo en este campo sin antes tener una visión general sobre qué es la Ciudad Inteligente, su concepto y características, los factores y agentes que intervienen en ella, el marco institucional y administrativo de aplicación, sus necesidades y oportunidades, etc. Pero también, desde el lado propositivo, es importante estudiar cuáles son las pautas a seguir para afrontar una verdadera transformación y constituirse en una Ciudad Inteligente, para lo que se ha de contar con una estrategia urbana, una visión global y de futuro a medio-largo plazo, que establezca unos objetivos y un modelo de ciudad a alcanzar, entendida como un ecosistema complejo que ha de evolucionar hacia una gestión más eficiente y sostenible.

**Palabras clave:** Ciudad Inteligente, Desarrollo Sostenible, Planificación Estratégica de la ciudad.

### **ABSTRACT**

Cities are the new paradigm of the 21st century. They constitute one of the biggest challenges of humanity nowadays. Due to a strong growth and urban development happened in last years, along with the important technological transformations, cities have been set in front of the spotlight of multitude of proposals, projects and actions of all types, which are trying to give and answer to their needs. In this scenario of current and future development, cities are going to be the main driving forces for change, and the named “*Smart City*”, appears here as the new urban transformation necessary to achieve a true sustainable economic, environmental and social development.

It is not possible to undertake the study, or work, in this field without having previously an overview about what the “*Smart City*” is. First of all, it is basic to know about the concept of Smart City and which are its characteristics, the factors and agents that take part in it, the institutional and administrative framework, to identify the main needs and opportunities, etc. But also on the propositive side, it is important to study which are the guidelines and patterns for facing a true transformation and so, becoming in a Smart City. For achieving this, it is necessary to have the support of an urban strategy, with a global vision and a current and future overview, in mid-long term, that establishes goals and a city model that could be understood as a complex ecosystem that has to develop towards a more efficient and sustainable management.

**Keywords:** Smart City, Sustainable Development, Strategic Urban Planning.

## AUTORES

**FRANCISCO JAVIER CARRILLO GUAJARDO-FAJARDO** Arquitecto Urbanista por la Escuela Técnica de Arquitectura de Madrid (UPM, mayo 2001) y Graduado en Administración y Dirección de Empresas por la Universidad de Alcalá (enero 2017). Ha desarrollado su carrera profesional en el campo del urbanismo, inicialmente becado en diversos trabajos de investigación en el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la ETSAM y en la UPM (años 1996 a 2002), con posterioridad en la consultoría privada como Project Manager (entre 2002 y 2012) y actualmente como freelance en el desarrollo de proyectos de diversa índole, tanto de planificación urbana como de intervención en el espacio público entre otros, para clientes finales como el Ayuntamiento de Madrid.

\*Este Documento de Trabajo recoge parte de los contenidos desarrollados en el Trabajo Fin de Grado (TFG), realizado entre enero de 2016 y enero de 2017 bajo el mismo título, del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas, Empresariales y Turismo, Universidad de Alcalá, y cuyos tutores han sido Fernando Javier Crecente Romero y Antonio Saravia González, profesores ambos del Departamento de Economía y Dirección de Empresas.

## ÍNDICE

Índice .....	4
1. Introducción .....	6
1.1 Justificación del trabajo .....	6
2. Las <i>Smart Cities</i> . Retos y oportunidades .....	7
2.1. Hacia una ciudad más eficiente y sostenible .....	8
2.1.1. Necesidad de alcanzar niveles de eficiencia más elevados .....	8
2.1.2. Sostenibilidad medioambiental, económica y social .....	10
2.2. La transformación digital de la ciudad .....	12
2.2.1. La influencia de las TIC en el desarrollo de las <i>Smart Cities</i> .....	12
2.2.2. Internet de las Cosas, “Internet of Things” (IoT) .....	12
2.2.3. “Big Data” y “Open Data” .....	13
2.3. La planificación estratégica de ciudades .....	17
2.4. Movilidad urbana e Infraestructuras (“Smart Grids”) .....	18
2.5. Edificios y Hogares Inteligentes .....	20
2.6. Destinos Turísticos Inteligentes, “ <i>Smart Destinations</i> ” .....	21
2.7. La Cadena de Valor en una <i>Smart City</i> .....	24
2.8. La <i>Smart City</i> como fuente para el emprendimiento, la innovación y la aparición de nuevos modelos de negocio .....	25
2.8.1. Tejido de negocio y de emprendimiento. La <i>Smart City</i> como impulsora y catalizadora de la innovación .....	25
2.8.2. Nuevos modelos de negocio surgidos de la <i>Smart City</i> .....	27
3. Escenario futuro: Estrategias y desarrollo de las Ciudades Inteligentes .....	30
3.1. Caracterización de la Ciudad Inteligente .....	31
3.1.1. Qué hace falta para considerar a una ciudad una <i>Smart City</i> o para querer ser una <i>Smart City</i> .....	31
3.1.2. Índices para la medición del nivel “ <i>Smart City</i> ” .....	34
3.2. Propuesta metodológica para la consecución de una Ciudad Inteligente .41	
3.2.1. Enfoque metodológico. Modelo de Ciudad Inteligente .....	41
3.2.2. Secuencia de implantación de una estrategia “ <i>Smart City</i> ” .....	45
3.2.3. Indicadores e índices de seguimiento .....	48

3.3. Hoja de ruta para la transformación de las ciudades españolas. Necesidades, procesos y estrategias. ....	50
3.4. La red de “Smart Cities”: “Smart Regions” y “Smart Territories” .....	53
4. Conclusiones .....	54
5. Referencias bibliográficas .....	61
6. apéndices .....	63
Apéndice i: tablas con los distintos enfoques y visiones del alcance de cada una de las seis características que integran la ciudad inteligente .....	63
Apéndice ii: tablas propositivas de las seis características que forman parte de la ciudad inteligente y sus contenidos, objetivos y áreas de influencia.....	66

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge parte de los contenidos desarrollados en el Trabajo Fin de Grado (TFG), realizado entre enero de 2016 y enero de 2017 bajo el mismo título, del Grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE) de la Facultad de Ciencias Económicas, Empresariales y Turismo, Universidad de Alcalá. Los tutores del trabajo han sido Fernando Javier Crecente Romero y Antonio Saravia González, profesores ambos del Departamento de Economía y Dirección de Empresas. Este TFG ha sido reconocido públicamente con posterioridad con el **3º Premio a los mejores Trabajos Fin de Grado del curso 2016-2017 otorgado por el Colegio de Economistas de Madrid**, cuyo acto de entrega se efectuó en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias Económicas, Empresariales y Turismo en febrero de 2018.

El objeto del mencionado TFG, de forma general, es el mostrar y analizar las Ciudades Inteligentes desde un punto de vista global, que abarca desde su concepto y su nacimiento, sus características y dinámica de desarrollo actual, cuáles son las principales transformaciones y la necesidad de cambio que parten del nuevo escenario que han introducido el mundo digital y las TIC, hasta su puesta en marcha y consecución, el análisis de la situación actual (internacional y nacional) y la incorporación de algunos casos concretos y buenas prácticas que ilustren algunos de los aspectos tratados.

En paralelo se intentan abordar varias perspectivas que aporten, por un lado, el entorno socioeconómico y el marco general institucional y normativo y, por otro, el establecimiento de un marco metodológico específico, el cómo abordar su planificación, los agentes que intervienen y tienen intereses en su transformación y los mecanismos y herramientas que son necesarios para su implementación.

Se recogen en este Documento de Trabajo parte de los capítulos y apartados referentes a los retos y oportunidades que surgen de las ciudades inteligentes y a la parte propositiva de cuáles pueden ser las estrategias y su desarrollo en un escenario futuro.

### 1.1 Justificación del trabajo

La denominada “Ciudad Inteligente” es un tema de máxima actualidad hoy día, alimentado por las necesidades y oportunidades que surgen de los avances tecnológicos y de las TIC y sus transformaciones introducidas en el ámbito urbano. De un tema, que aunque comenzó a denominarse así en los años 90’s del siglo pasado, hace apenas una década se encuentra en pleno surgimiento y al que se están volcando muchos esfuerzos a todos los niveles y en multitud de ámbitos (ya sea público o privado, de forma internacional, nacional, autonómico-regional o local, en campos vinculados a la tecnología, a los servicios, a

la planificación, etc.), canalizando inversiones cada vez más elevadas (con nuevas líneas de financiación y ayudas), aparición e implementación de multitud de proyectos, iniciativas e innovaciones y la creación de nuevos modelos y “nichos” de negocio y, en consecuencia, la generación de empleo altamente especializado.

A día de hoy, se dispone de mucha documentación, de referencias y empieza a haber multitud de publicaciones específicas sobre el tema o con la ciudad como foco principal (estudios, investigaciones, artículos, información en red, blogs, etc.) y sobre casos concretos y experiencias “piloto”, pero empieza a ser necesario la aparición de otra serie de documentos y propuestas que aborden el tema desde una perspectiva global y completa, en relación a otros muchos campos y factores que tienen relación directa y que forman parte de una Ciudad Inteligente y que den un salto propositivo hacia cómo abordar su planificación e implementación, necesidad que empieza a ser cada vez más evidente.

Recientemente en España, el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, enmarcado entre los objetivos de la Agenda Digital, y el desarrollo de un cuerpo de normalización técnica específica iniciado por AENOR (normas UNE), le han dado un claro impulso, apoyado por otra serie de acciones de todo tipo, como iniciativas que parten de agrupaciones u organismos (como la red de Ciudades Inteligentes, RECI), la realización de congresos especializados o numerosas iniciativas formativas (cursos y *masters*, *MOOCs*, etc.) surgidas en respuesta a los nuevos nichos de empleo y necesidades aparecidas en estos últimos años, etc. ponen de relieve nuevamente la importancia que está adquiriendo este tema.

Muchos profesionales y autores destacan que el siglo XXI será el siglo de las ciudades, no se puede estar tan seguros de tal afirmación ya que no hay que olvidar el resto de los aspectos que forman parte del planeta, pero sí que las ciudades serán una de las partes que mayor importancia adquieran a escala global, tanto por la acumulación de población, por la actividad económica estrechamente vinculada a ella, por las necesidades de abastecimientos y por el empleo de recursos y su impacto en el medioambiente. La *Smart City* se presenta como el gran reto y a la vez la oportunidad de dar respuesta a todo ello.

## 2. LAS SMART CITIES. RETOS Y OPORTUNIDADES

Las ciudades son el gran paradigma del siglo XXI que ha puesto de relieve desde el cambio de siglo la importancia de actuar en ellas, con la sostenibilidad como gran telón de fondo. Pero a la vez, las ciudades son también la oportunidad para intervenir o planificar un futuro deseado que permita una mejor gestión y eficiencia en la prestación de servicios a sus ciudadanos. La *Smart City* supone una clara oportunidad para el crecimiento económico futuro y un habilitador

para generar y dinamizar una nueva industria ligada a ella, en la que la tecnología supone una herramienta fundamental.

Por un lado, las necesidades de lograr un desarrollo sostenible, o alcanzar al menos un alto nivel en este sentido, y por otro el de prestar y acomodar los servicios que prestan a sus ciudadanos, proporcionando unas condiciones de calidad de vida óptimas e integradoras para todos ellos, hacen que el reto sea complejo y a la vez son factores que han de llevar al cambio de tendencia actual. La sostenibilidad ha de entenderse en tres facetas o áreas clave como son la economía, el medioambiente y lo social, que han de formar parte las tres de la estrategia de una Ciudad Inteligente. Las ciudades ofrecen una serie de oportunidades y suponen una mejora del nivel de vida de sus habitantes, pero a la vez su fuerte dinámica de crecimiento ha puesto de relieve toda una serie de disfunciones, desventajas y problemática asociada, como la aparición de diferencias sociales, falta de acceso a servicios y carencia de infraestructuras, etc. en los que han de adoptarse medidas de inclusividad, igualdad y accesibilidad para intentar atenuarlas.

La Ciudad Inteligente no ha de ser entendida exclusivamente ligada a las TIC o en su empleo como tal, en asociación al término *Smart*, si no que su ámbito de aplicación alcanza a otras muchas áreas de influencia y gestión de la ciudad y que han de formar parte todas ellas de la estrategia y el modelo adoptados. Los avances tecnológicos y las TIC, han de ser la herramienta transversal y fundamental, que permita dotarles de la capacidad y e instrumentalización necesarias para su mejor gestión y consecución de una mayor eficiencia y optimización de las mismas. Una Ciudad Inteligente, según AENOR, integra cuatro vectores fundamentales que la definen: las TIC, la Eficiencia, el Desarrollo Sostenible y la Integración de Infraestructuras.

## 2.1. Hacia una ciudad más eficiente y sostenible

### 2.1.1. Necesidad de alcanzar niveles de eficiencia más elevados

Los nuevos retos de la ciudad y las limitaciones, tanto de nuestro entorno, como de los recursos de todo tipo que necesita de forma continuada, en la mayoría de los casos provenientes de fuentes finitas (energéticos, infraestructuras, económicos, etc.), hace que la disposición de éstos, su utilización y empleo de la forma más eficiente posible sea una de las claves si se quieren conseguir unos niveles adecuados de sostenibilidad. Sostenibilidad, que como se ha mencionado con anterioridad, ha de conseguirse no solamente en el aspecto medioambiental, si no que ha de abarcar otra serie de aspectos alcanzando también a las vertientes económica y social. En todo esto, la Ciudad Inteligente ha de ser capaz de dar respuesta a la necesidad de las ciudades de ser más eficientes y sostenibles, en aras de la consecución de un verdadero desarrollo urbano sostenible.

Uno de los grandes debates y/o dilemas hoy día, es si la eficiencia, la sostenibilidad y el empleo de la energía pueden ser compatibles. Siempre el uso de la energía va a generar algún tipo de impacto en el medio aunque se intente mitigar lo máximo posible. Por supuesto que alcanzar un nivel mayor de eficiencia en el uso de la energía puede paliar los problemas derivados de ello, pero sumar otras fuentes de energía “limpias”, posibilitadas por el avance tecnológico, que permitan reducir las emisiones provocadas por éstas, han de ser una alternativa a considerar e incluir en la planificación y gestión de la ciudad.

En la situación actual una ciudad ha de ser eficiente en todos los niveles y áreas de servicios que satisface y presta a sus ciudadanos y a todos los agentes y sectores económicos que se mueven en torno a ella. La ciudad ha de alcanzar un alto nivel de eficiencia, ligado al desarrollo sostenible, pero de forma global, no solamente ligado al empleo de la energía. Así, los recursos con los que cuenta una ciudad también son limitados (al igual que los energéticos), recursos como los económicos, las infraestructuras, la disposición y prestación de servicios, etc. han de ser gestionados con eficacia para alcanzar unos niveles de calidad adecuados. Este nivel de eficiencia óptimo ha de conseguirse en:

- **Uso y empleo de la Energía**, con estrategias encaminadas a la reducción de su empleo y mayor eficiencia en las redes de servicios y abastecimiento de los mismos.
- **Gestión y uso del agua**, en todo lo que integra el ciclo del agua, tanto los activos del propio medio natural (masas de agua o cursos fluviales), como del sistema de abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales o de depuración.
- **Servicios a los ciudadanos**, de todo tipo: transporte público, sanitarios y asistencia social, educativos, espacios de ocio y esparcimiento (parques, jardines, etc.), administrativos, etc.
- **Movilidad y transporte**, en la gestión y control de las redes de comunicación vehicular, redes y medios de transporte público colectivo (metro, autobús, etc.), la gestión de la cadena logística, la distribución y carga-descarga necesaria en la ciudad, etc. Y también, la promoción de otros medios de transporte alternativo (caminar, bicicleta, etc.).
- **Gobernanza y administración**, en sus órganos locales de decisión (ayuntamientos y organismos públicos) y en la gestión de la propia administración y labor de servicio al ciudadano, consiguiendo mayor transparencia y una estructura más abierta y accesible. La implantación de la administración electrónica, empleando las TIC, puede contribuir notablemente a ello.

El modelo o estrategia en las ciudades, por tanto, ha de ir encaminado hacia el crecimiento sostenible pero también un crecimiento sostenible

“inteligente”, en el que la eficiencia y la gestión de los recursos han de formar parte como uno de sus objetivos principales, en los que la tecnología y los avances en las TIC pueden jugar un papel fundamental y decisivo en la consecución de un verdadero desarrollo sostenible.

### 2.1.2. Sostenibilidad medioambiental, económica y social

La sostenibilidad en una Ciudad Inteligente ha de ser entendida y planteada en las tres vertientes que se consideran fundamentales para que su transformación tenga éxito: Medioambiental, Económica y Social. Las tres son ya enunciadas por la Comisión Europea entre las seis áreas que considera como necesarias para establecer un verdadero modelo de Ciudad Inteligente y pueden caracterizarse por lo siguiente:

- **Sostenibilidad Medioambiental:** alcanzando un mayor equilibrio con el medioambiente y mejorando, por consecuencia, la calidad de vida de los habitantes de la ciudad y la preservación del entorno que los rodea.

Para ello, hay que poner sobre la mesa estrategias encaminadas al uso eficiente de los recursos disponibles y a la reducción del empleo de energía de fuentes fósiles y contaminantes, reduciendo las emisiones y desechos generados por las urbes, consiguiendo una mejora de los índices medioambientales.

- **Sostenibilidad Económica:** en la que es fundamental conseguir un tejido económico fuerte y competitivo. La actividad económica contribuye a generar un entorno atractivo para la inversión y la generación de empleo, haciendo que el retorno de la inversión en la ciudad sea más elevado cuando se ha trabajado en este sentido, en la mejora de la competitividad y en aras del crecimiento económico y la dinamización económica del tejido empresarial, comercial y turístico que radica en la ciudad y en su entorno inmediato.

La ciudad integra empresas, la estructura de administración pública, etc. pero también integra comercio, turismo y numerosos negocios y servicios vinculados a éstos, los servicios de todo tipo que demandan los usuarios y ciudadanos, etc. y, además, representa un importante foco de atracción del talento, la excelencia y el conocimiento, generando un ecosistema idóneo para la innovación y la aparición de nuevos “nichos” de mercado y de negocio, que a su vez aumenten su capacidad competitiva.

- **Sostenibilidad Social:** en el que las personas han de recibir los servicios de mayor calidad posible y con la máxima eficiencia de recursos y herramientas disponibles.

La ciudad ha de ser inclusiva, capaz de mitigar las diferencias sociales (conseguir la igualdad social), y también ha de ser

participativa, en la que los ciudadanos se sientan parte de ella y formen parte activa de la estrategia común de desarrollo urbano, como generadores de datos e información y demandantes de mejores servicios y calidad de vida. La ciudad y los procesos de urbanización acontecidos en los últimos años han contribuido a la disminución de la pobreza, permitiendo a la población acceder a mejores oportunidades de trabajo, mejorar sus condiciones y nivel de vida y disponer de infraestructuras y servicios que en el ámbito urbano son posibles, frente al entorno rural. Pero, también, ha derivado en procesos de infravivienda, exclusión social, falta o carencia de acceso a determinados servicios, etc. La ciudad ha de ser capaz de establecer medidas para intentar mitigar estas disfunciones, diferencias y problemas aparecidos, objetivo y reto que se presenta sumamente complejo.

Así mismo, se ha de establecer una relación de transparencia entre la administración y los ciudadanos, más accesible para todos, y generando todo tipo de información y datos de utilidad con carácter abierto.

#### Características de las tres vertientes del desarrollo sostenible en las ciudades



FUENTE: elaboración propia.

La sostenibilidad en estas tres vertientes ha de ser mantenida y sostenida en el tiempo. Es fundamental que la ciudad cuente con capacidad y se dote de instrumentos y recursos que le permitan establecer estrategias y acciones con una visión a medio y largo plazo en todas ellas.

## 2.2. La transformación digital de la ciudad

### 2.2.1. La influencia de las TIC en el desarrollo de las *Smart Cities*

Nunca antes los avances tecnológicos habían repercutido tanto y tan rápido en nuestros sistemas productivos y en nuestra forma de vida. El impacto de las tecnologías y, en particular, de las TIC, en todos los ámbitos que nos rodean, ha supuesto una revolución que aún hoy día es difícil adivinar cuál será su profundidad y nivel de transformación producido, aunque nadie duda que van a ser elevados, y, que de igual manera, ha impactado en la ciudad y va a transformarla como ya en estos últimos años se ha puesto de relieve.

Las tecnologías han de ser entendidas como una herramienta, pero no un fin en sí mismo. Las tecnologías por su mera aplicación en proyectos puntuales no hacen una Ciudad Inteligente, han de ser la herramienta transversal a todas las áreas que integran la ciudad que permita su funcionamiento y su gestión de una forma más eficiente. Las TIC permiten un mayor nivel de implementación e implantación, aumentan de forma notable la capacidad de gestión, control y habilitan a conseguir un mayor nivel de eficiencia, apoyando el desarrollo sostenible en la Ciudad Inteligente.

La tecnología también permite poner en estrecho contacto a la administración y organismos públicos, con el sector privado y con los ciudadanos, posibilitando que todos ellos tengan un papel más activo, creando un ecosistema de trabajo continuo e interacción para la mejora del conjunto urbano.

### 2.2.2. Internet de las Cosas, “Internet of Things” (IoT)

Sensores, dispositivos u objetos conectados son uno de los principales avances derivados de la introducción de las TIC e impactan de forma sustancial en los ámbitos urbanos. Esta, podría decirse, digitalización de objetos físicos, permite su conexión a la Red y también la conexión entre ellos, con la utilidad de permitir la recolección de todo tipo de información y datos en tiempo real y de manera continua, proporcionando datos de todo tipo y naturaleza.

Desde el origen del llamado “M2M” (“*Machine to Machine*”), la comunicación máquina a máquina, se está evolucionado hacia el “*Internet of Things*” (IoT) formando parte ambos de la Ciudad Inteligente. A futuro, se avanza hacia el “*Internet of Everything*” (“IoE”), siguiente paso que permitirá el desarrollo de un verdadero

ecosistema en que todas las cosas y objetos estén estrechamente conectados<sup>1</sup>. En el año 2020 se estima que en el mundo existan unos 20.800 millones de objetos conectados, según GARTNER (Deloitte, 2016), y con un fuerte potencial estimado de crecimiento en los años siguientes. Dispositivos que serán de todo tipo y que van a estar presentes en todos los ámbitos de nuestra vida y de las ciudades, en el espacio laboral, en el transporte, en los hogares, etc. (dispositivos móviles de comunicación, objetos domésticos, vehículos, etc.).

La incorporación del “IoT” en las ciudades va a permitir un uso más inteligente y una gestión más eficaz de los recursos disponibles y de todas las redes y servicios de los que dispone y presta a sus ciudadanos. Estos sensores o dispositivos, tienen capacidad para medir gran cantidad de valores traduciéndolos a magnitudes físicas cuantificables para ser tratados y explotados a posteriori. Los tipos pueden ser muy diversos: de servicios energéticos (electricidad, agua, gas, comunicaciones, etc.), de iluminación (en calles y espacios públicos, en los hogares, etc.), de tráfico y movilidad e infraestructuras de transportes (vehículos, redes de transporte público y cadena logística), de presencia y de posición, de seguridad, de condiciones medioambientales y del clima, para obtener el nivel de utilización de diversos recursos y servicios urbanos y un amplio etcétera.

“IoT” ha de ser entendida como una herramienta tecnología más, facilitadora de la consecución de la Ciudad Inteligente, aunque en estos momentos uno de los retos o principales problemáticas es el unificar o gestionar todos estos dispositivos y hacer valer, mediante herramientas, cuadros de mando o software de apoyo, etc., los datos que producen transformándolos en información legible y utilizable para la toma de decisiones y acciones en la ciudad.

### 2.2.3. “Big Data” y “Open Data”

La gran cantidad de dispositivos y sensores digitales conectados a la red hace que se generen de forma continua y en todo momento, gran cantidad de información y datos, algo que crece año a año de forma exponencial a medida que la utilización e implantación de estos dispositivos también crece.

Lo que se conoce como “**Big Data**” (o “Datos Masivos”), la gran cantidad de volumen de datos e información que se produce y almacena de forma continua derivado del empleo de las TIC, genera un nuevo

---

<sup>1</sup> El llamado “**M2M**” *Machine to Machine* lo constituyen dispositivos que capturan un dato sobre un hecho o evento concreto y lo transmiten a través de una red a una aplicación que lo transforma en información legible y utilizable. El “**IoT**” (*Internet of Things*) supone una red que identifica cosas que se comunican sin interacción humana utilizando una conexión IP por internet. “**IoE**”, *Internet of Everything*, supone poner en contacto a personas, procesos, datos y cosas para formar una red global para que las conexiones sean más relevantes consiguiendo transformar la información en acciones.

modelo de gestión y de negocio en la explotación de todos esos datos para que sean útiles (un campo de trabajo nuevo o incluso un sector económico propio, "economía de los datos"). Los llamados "**Open Data**" ("Datos Abiertos"), que no pueden ser entendidos sin los anteriores y estrechamente ligados a ellos, son la apertura de los datos que se producen en la ciudad a todos los habitantes y agentes, una especie de democratización de los datos, dando un paso más hacia la creación de valor e innovación en su utilización en nuevos modelos de negocio e iniciativas de todo tipo y naturaleza.

La ciudad no es ajena a todo esto. Entendida como un ecosistema completo, es uno de los mayores generadores de información y datos de todo tipo y, probablemente, sea la que mayor complejidad y diversidad de ellos produce frente a otros ecosistemas (productivos, económicos, etc.). Tanto el "*Big Data*", como el "*Open Data*", han de formar parte de la estrategia urbana, constituyendo herramientas fundamentales en la toma de decisiones y en la monitorización y su posterior seguimiento.

El "**Big Data**" y la capacidad de procesado, de explotación de todos estos datos, el denominado "*Data Mining*" ("minería de datos") y su análisis, es fundamental. El análisis de datos para obtener información útil es la clave, pero su potencial radica en que sea de forma ágil y en poco espacio de tiempo para poder tomar decisiones y llevar a cabo acciones de la forma más práctica posible en respuesta a una demanda, a una problemática o aportar una solución en un momento dado.

La ciudad ha de manejar los "*Big Data*" como materia prima de sus procesos y también como modo de establecer un control y seguimiento de las medidas y acciones implantadas en la estrategia, un "*Dashboard*" (Cuadro de Mando), que le dote de herramientas para tomar medidas hacia la consecución de sus objetivos.

Los "*Open Data*", se definen por AENOR como "*Datos que cualquiera es libre de usar, reutilizar y distribuir bajo, como mucho, las condiciones de atribución y compartir igual*" (Norma UNE 178301).

Los Datos Abiertos han empezado a verse como un nuevo paso sobre los anteriores y son vistos como una nueva oportunidad de futuro en las ciudades desde hace apenas unos años. La importancia de los datos en las ciudades y, en particular, el disponer de datos abiertos, como apertura de *Knowledge* a todo el mundo, va significar una importante fuente de innovación, de aplicación tecnológica, nuevas ideas, etc. que puede reportar a la ciudad y a su tejido económico y empresarial un fuerte impacto con la creación de empleo, aumento y mejora significativa de la eficiencia de los servicios que presta la ciudad, ahorro en los consumos energéticos, etc.

Los "*Open Data*" constituyen también una materia prima para mejorar la vida de las personas en nuestras comunidades. En definitiva, son una

fuentes de creación de valor adicional para la ciudad. Y que pone en conexión a las administraciones con los ciudadanos y las empresas. Los ciudadanos como generadores de los datos y demandantes de soluciones y mejoras en servicios de todo tipo, las empresas como proveedoras de soluciones e innovaciones de todo tipo y la administración como el gestor y ente decisor del filtrado y preparado previo de los datos que puedan ser de utilidad y agente catalizador de iniciativas que puedan ser concatenadas con la estrategia urbana.

Los datos han de ser filtrados o preparados previamente, para que puedan estar unificados y homogeneizados de forma que puedan ser empleados de forma libre y accesible. En esta tarea los organismos públicos y ayuntamientos juegan un papel relevante para su recopilación y posterior procesamiento.

Los “Open Data” también son vistos y denominados como “Open Potential”, en la medida que representan un nuevo potencial de desarrollo económico y de innovación para la urbe. El ecosistema que se produce en la ciudad puede caracterizarse por lo que también algunos expertos denominan las “5 C” (en inglés)<sup>2</sup>:

- **Complejidad (“Complicated”)**, en cuanto a la medida y a su diversidad tipológica y en tanto a su recopilación, almacenamiento y explotación de los datos y la dificultad de su posterior análisis y mapeado, que necesita de ciertos niveles de liderazgo, conocimientos y gestión del propio sistema.
- **Conexiones (“Connections”)**, depende de las conexiones que se hagan en el sistema para que sea más eficaz su manejo y explotación, conexiones entre los diversos roles y agentes implicados en la organización y gestión, en lo que es crucial la interacción entre elementos.
- **Colaboración (“Collaboration”)**, entendida como un marco colaborativo de trabajo y en el que se pueden aprovechar sinergias. Marco colaborativo público-privado y establecer cuáles son los incentivos para que ambos sectores colaboren.
- **Continuidad (“Continuity”)**, ha de ser mantenido en el tiempo de modo que permita su supervivencia al igual que ocurre con cualquier otro organismo. Su riesgo más importante es la sostenibilidad del propio sistema.
- **Abrigo o paraguas (“Coat”)**, constituir una cortina de cooperación, que haga que el ecosistema funcione y se mantenga en marcha.

---

<sup>2</sup> Según se expuso por algunos expertos en *Open Data* en la “Conferencia Internacional Open Data” (IODC) celebrada en Madrid en octubre de 2016.

El proceso de evolución de la utilización de los “Open Data” en las ciudades podría estructurarse en un proceso de tres o escalones etapas diferenciadas:

1. **Catálogo**, un primer paso en poner a disposición libre y abierta una serie de datos ya procesados con anterioridad y manejables de diverso tipo y naturaleza. Los ciudadanos y entes con intereses en la ciudad tienen acceso a datos e información.
2. **Aplicaciones (servicios)**, un segundo paso en el que empresas, emprendedores, innovadores e investigadores, etc. comienzan a emplear esos datos para producir aplicaciones, servicios, software especializado, etc. de todo tipo. La ciudad comienza a poner a disposición del ciudadano nuevas herramientas y servicios.
3. **Plataforma (“network”)**: último nivel de desarrollo en el que se constituye una verdadera red, facilitadora que personas y empresas intercambien y utilicen información, trabajen con los datos, realicen iniciativas, aplicaciones, modelos de negocio, etc. Una red de trabajo que aprovecha sinergias y fomenta la innovación, la creación y la evolución y desarrollo de mejoras de todo tipo en la ciudad.

La importancia de contar con un Plan Estratégico y un liderazgo adecuado que sepa como estructurar, organizar los datos que sean necesarios para llevar a cabo los objetivos que se establezcan y poder realizar un seguimiento que sea útil y ágil es un reto complejo de articular e implementar y no exento de grandes dificultades.



**FUENTE:** Elaboración propia.

### 2.3. La planificación estratégica de ciudades

Las ciudades, en este nuevo escenario, han de ser planificadas de una forma global, no de forma sectorial o parcial como se realiza hasta ahora en los diversos ámbitos en los que tiene competencia, estableciendo una verdadera estrategia que permita una consecución de un nivel de desarrollo y sostenibilidad adecuado a lo que los nuevos tiempos exigen y que, además, sea mantenible en el tiempo, a medio y largo plazo.

Bajo el concepto y transformación que va a suponer la *Smart City*, la planificación ha de ser entendida como una auténtica Planificación Estratégica, como si de cualquier empresa o gran compañía se tratase, fijando el foco en el ciudadano como si éstos fueran sus clientes finales a los que dar respuesta y aportar soluciones, pero también atendiendo al resto de agentes que la integran (ciudadanos y grupos de interés, que también pueden denominarse “*stakeholders*”).

Como primer paso, por tanto, para llegar a ser una Ciudad Inteligente, hay que definir una Estrategia, fundamentada en un Modelo de Ciudad. Ha de ser la herramienta básica de partida para diseñar un futuro deseado al que dirigir las acciones y proyectos que sean necesarios para lograr los objetivos fijados en ese modelo, aplicando las metodologías y criterios más adecuados para su planificación e implementación, en el que ha de constituirse un marco sólido de coordinación y de trabajo de los diferentes actores intervinientes, además de su compromiso, y de un alto nivel de liderazgo en las personas que han de guiar estos procesos.

El planeamiento urbano y territorial, entendido como hasta ahora, ha de dejar de ser una mera herramienta técnica para convertirse en un verdadero mecanismo capaz de integrar y aglutinar las diferentes disciplinas que tienen cabida e intereses en la ciudad, una herramienta integradora, posibilitadora y canalizadora en la que el resto de planes, propuestas, proyectos, figuras más tradicionales y convencionales de planeamiento urbano, etc. han de subordinarse a esta estrategia común que los lidere y coordine, con un carácter transversal.

Es muy importante contar en estos procesos con canales propios y adecuados que permitan la realización de un seguimiento y medición continua, para corregir o tomar decisiones de forma ágil y lo más acertada posible, en aras de la consecución de los objetivos fijados.

Ejemplos como las ciudades de Valencia, Málaga, La Coruña o Santander, llevan algunos años trabajando en esta línea, en la que han construido una dinámica de trabajo, con una mirada más global a medio-largo plazo, en la que ir sumando iniciativas, acciones y proyectos, sobre la base de una estrategia y un proyecto de ciudad.

La planificación estratégica de las ciudades representa el core de la nueva gobernanza urbana, que ha de llevar a la ciudad a un estadio superior en el que los niveles de sostenibilidad, competitividad, de calidad espacial y de servicios, sean los más adecuados posibles, promoviendo en todo ello la participación de todos los agentes y grupos de interés, la inclusión, la accesibilidad y la transparencia.

#### 2.4. Movilidad urbana e Infraestructuras (“Smart Grids”)

Uno de los principales caballos de batalla de las ciudades hoy día son las redes de comunicación y transporte ligadas al tráfico rodado, que alcanzan altos niveles de congestión, pérdida de horas, contaminación (emisiones y ruido), etc. y el empleo de sistemas de transporte público eficaces que mitiguen en cierto modo la situación. Pero también lo son las redes de infraestructuras de servicios, necesarias para abastecer los consumos energéticos y de prestación de diversos suministros a la edificación y los hogares. Ambos consumen gran parte de los presupuestos y esfuerzos municipales para su construcción, mantenimiento y gestión.

La consecución de una Movilidad Urbana hacia una Movilidad Sostenible, es un tema de máxima atención desde los años 90’s, aunque lleva siendo estudiado desde más atrás. La movilidad urbana centra el foco de numerosas propuestas en un intento de mejorar la situación de congestión y problemáticas derivadas de ello, apoyadas por políticas de incentivación del uso del transporte público colectivo. Así, a través de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (los llamados PMUS) se persigue el objetivo de lograr una mayor sostenibilidad.

La tecnología que en estos años se va incorporando en la red de transporte permite gestionar de forma más eficaz el tráfico de vehículos en las calles urbanas y hacer más eficientes los sistemas de transporte público adecuándolos a la demanda. Propuestas como “Alicante se Mueve: *Being Smart*” (financiado a través de la II Convocatoria de Ciudades Inteligentes) ponen sobre la mesa experiencias piloto para la gestión y control del tráfico de forma innovadora, optimizando los recursos disponibles y ofreciendo mejoras visibles (ahorro de tiempos, reducción de consumos de combustible y de emisiones contaminantes, etc.), en los que los datos son la materia prima, cuyo análisis en tiempo real, permite adoptar medidas con inmediatez y que, además, a través de los “*Open Data*” generados se pretende que sirvan como fuentes para el surgimiento de nuevos negocios y de oportunidad a terceros.

El vehículo ecológico (ya sea el eléctrico o el que emplee algún otro combustible de los denominados “limpios”), la introducción de modelos colaborativos (como el “*Car Sharing*”, etc.) o la mejora de sistemas de transporte público colectivos (autobús, metro y tren), introducen un nuevo modelo más eficiente en la ciudad en cuanto a la movilidad. Tampoco hay que olvidar en este conjunto que forma el sistema de transporte vehicular urbano, lo que representa la cadena logística de

abastecimiento y distribución de todo tipo de mercancías que es necesario disponer y abastecer en empresas, negocios, hogares, etc. y que mediante el empleo de las TIC está permitiendo gestionar y optimizar rutas, reducir consumos y tiempos, aumentando así su eficiencia y lograr disminuir su impacto en la urbe.

La prestación de servicios urbanos básicos (principales suministros como los de agua y red de depuración, alumbrado público, energía eléctrica, gas y la limpieza y recogida de residuos) supone un alto porcentaje de los presupuestos municipales en España, que en muchos casos supera un tercio de los mismos. Según un estudio de Deloitte<sup>3</sup>, en los capítulos I y II de los presupuestos municipales del año 2015, servicios como la Recogida de residuos y la limpieza pueden oscilar entre el 12 y el 25 % del presupuesto, el alumbrado entre el 3,5 y el 7 %, otros como el cuidado de parques y jardines, entre el 5 y el 15 %, la seguridad y emergencias (Policía y Bomberos) entre el 3 y el 10 %, la gestión del tráfico entre el 2 y el 5 %, etc. Una gestión más eficiente de los mismos puede reducir de forma considerable el gasto en estas partidas y puede derivarse a la mejora de otros muchos servicios.

En el caso de Madrid, por ejemplo, de su presupuesto total de aproximadamente 4.485 M€ (año 2016), destina casi la mitad a la prestación de servicios públicos básicos, 2.075 M€ (46,3%), en los que destacan partidas como la recogida, gestión y tratamiento de residuos con 232 M€, la limpieza viaria con 217 M€, el alumbrado público con 73 M€ o el cuidado de parques y jardines 153 M€. Y Alcalá de Henares, de su presupuesto de casi 165 M€ (año 2016), destina casi 63 M€ a servicios públicos básicos (38,1 %), ascendiendo por ejemplo la partida para recogida, gestión y tratamiento de residuos a 17,4 M€.

Las **Redes de Servicios Inteligentes** o Redes de Suministro Inteligentes, las “**Smart Grids**” (o también llamadas en la literatura “**Smart Energy Grids**” o infraestructuras “**ecoeficientes**”), han de ser la evolución de las existentes alcanzando una mayor eficiencia, tanto en su gestión como en el propio suministro, pero sobre todo contribuir a la sostenibilidad de la ciudad. La tecnología actual alcanzada permite, o va a permitir de aquí a poco tiempo, gestionar los servicios de distribución energéticos y de abastecimientos de todo tipo, con mayor eficiencia y mayor nivel de implementación a medida que esta se vaya incorporando a las redes, pero han de contar con medidas encaminadas a la sostenibilidad para poder denominarse inteligentes.

**AENOR** también ha definido estos conceptos en el marco de la normativa que está desarrollando en materia de Ciudades Inteligentes. Así, define una **Red de Servicio Público** como el “*Conjunto de Infraestructuras, equipos y sistemas que soportan las operaciones y actividades de un servicio público en una ciudad o comunidad*”. Estas

---

<sup>3</sup> “Cómo transformar una ciudad en Smart City: Ejemplos Prácticos” Deloitte. Presentación Foro Málaga Innova (noviembre 2015).

redes incluyen las de energía (electricidad, gas, etc.), agua y saneamiento, residuos, transporte y telecomunicaciones. Cuando una red de servicio público de ciudad o comunidad es diseñada, operada y mantenida para contribuir a la sostenibilidad de la ciudad o comunidad pasa a denominarse **Red de Servicio Público Inteligente**. La definición que da AENOR para esta segunda es: "*Red de servicio público de ciudad o comunidad diseñada, operada y mantenida para contribuir a la sostenibilidad de la ciudad o comunidad*". Es importante remarcar que las TIC son un habilitador, pero no necesariamente una condición o criterio, para dotar de inteligencia a las redes de los servicios públicos, no siempre contribuyen a la sostenibilidad de una ciudad o comunidad.

El futuro de la prestación de servicios de abastecimiento y provisión va encaminado al desarrollo de procesos y modelos colaborativos público-privado y a modelos de servicios mancomunados, que garanticen la viabilidad y la reducción de costes e impactos generados en el medio ambiente y en el medio urbano, además del empleo de tecnologías que aumenten sus niveles de eficiencia y su capacidad de gestión.

## 2.5. Edificios y Hogares Inteligentes

En toda esta transformación digital, no hay que olvidar que la edificación supone la principal o la parte fundamental del modelo de vida urbano. La ciudad se podría decir que está conformada por una estructura fija (una red de infraestructuras de comunicación calles y redes de servicios), por la parte construida (edificación tanto pública, como privada) y una serie de espacios públicos entre las anteriores.

La edificación tampoco es ajena a la aplicación de medidas y acciones encaminadas a la sostenibilidad y la aplicación de las nuevas tecnologías y de las TIC. Hoy día los avances tecnológicos y la innovación en el empleo de materiales, sistemas constructivos, elementos, etc. permiten reducir en un alto porcentaje el consumo energético de la edificación y de igual forma las emisiones al medioambiente, tanto en el proceso previo de planificación, en su proceso constructivo, como en todo su ciclo de vida útil, su utilización, en su mantenimiento y hasta el final con su demolición, en su caso, y posterior aprovechamiento de sus materiales (que sean más respetuosos con el medioambiente, reciclables o no contaminantes).

También hay que diferenciar entre la edificación de carácter público (edificios de gobernanza, administrativos y de gestión, dotacionales, centros de ocio y esparcimiento, de servicios, etc.) y privada (los hogares y empresas, fundamentalmente). En los primeros, la administración como su ente gestor, ha de incorporar medidas para lograr una mayor sostenibilidad y eficiencia y, por consecuencia, un ahorro económico en su mantenimiento. En los segundos, se han de facilitar por parte de la administración canales de ayudas o incentivos a la inversión, aplicación e incorporación de normativas técnicas o,

simplemente, de aporte de información y acciones de concienciación, como medidas catalizadoras para su transformación y adaptación.

Un edificio eficiente es aquel que alcanza unos niveles de consumo y de emisiones reducidas buscando una posición de mayor equilibrio con el medioambiente. Un pequeño incremento en la inversión en su fase de diseño y construcción, en la mejora de las condiciones aislantes, de materiales empleados y de los sistemas que lo abastecen y lo hacen habitable, permite abaratar de forma notable durante todo su ciclo de vida útil posterior los consumos energéticos y, por tanto, de las emisiones y residuos que genera, además de la repercusión económica favorable conseguida. La aplicación de tecnología a los edificios y a los hogares y la monitorización continua de los mismos, permite ahorros en energía considerables y mayor eficiencia en cuanto a su empleo.

Uno de los principales problemas hoy día en las ciudades, es que la mayor parte de la edificación no se encuentra adaptada a estos nuevos parámetros de sostenibilidad. En edificios planificados “*ex novo*” ya se incorporan medidas dirigidas a ello, en aplicación de la actual normativa técnica vigente y en las recomendaciones que también se comienzan a implementar de forma adicional en algunos casos. Pero el reto que se presenta, es el de qué hacer con todo el parque edificado ya existente en la ciudad, un alto número de viviendas y edificios construidos en épocas distintas (en muchos casos envejecidos), en que la normativa técnica y los sistemas y elementos constructivos eran otros. Afrontar su mejora y adaptación a corto-medio plazo ha de ser una premisa, en la que habrán de ser necesarias medidas y cuantiosas líneas de ayudas y financiación. Aquí, la rehabilitación y la introducción de tecnologías en la edificación y en los hogares, supone un campo que a futuro ha de posibilitar a la ciudad adaptarse y conseguir una reducción de consumos y emisiones significativa.

Una reducción de los consumos en la edificación también permitirá a las ciudades adaptar y gestionar de mejor modo las “*Smart Grids*”, abordadas en el apartado anterior.

La introducción de las TIC en los hogares también permite gestionar de forma más eficiente la economía doméstica y disponer de mejor calidad de vida en su interior. Permite acomodar consumos energéticos, como la climatización, la iluminación, disponer de electrodomésticos más eficientes (con menor consumo de agua y energía), etc. reduciendo en consecuencia las emisiones contaminantes al medioambiente.

## 2.6. Destinos Turísticos Inteligentes, “*Smart Destinations*”

El turismo a escala global mueve más de 1.135 millones de turistas internacionales en el año 2014. La Organización Mundial de Turismo (OMT) estima que en el año 2020 se alcanzarán los 1.400 millones de turistas internacionales a nivel global y 1.800 en el año 2030, por lo que situarse en una posición más competitiva parece ser lo más

adecuado en estos momentos de transformación e incorporación de las TIC en los modelos de negocio vinculados a este sector, sin olvidar que también han introducido importantes distorsiones derivado de ello entre la oferta y la demanda de este mercado, lo que lo hace más complejo. Uno de los sectores en los que más han impactado la Revolución Digital y el empleo de las Redes Sociales e Internet, es el turismo. Por un lado, en la parte *e-commerce* más puramente (compra de billetes de viaje por internet, reservas de hoteles y pago, etc. que se encuentran en la parte superior de todos los *rankings* anuales de compras en internet en la mayoría de los países), por otro, en el empleo de las propias Redes Sociales y nuevas plataformas de comunicación y, por último, en el empleo de los dispositivos móviles, proporcionando al usuario y viajero una capacidad de interacción desde cualquier lugar, en cualquier momento y para todo tipo de usos.

El turista hoy día cuenta con multitud de herramientas digitales y empleo de las TIC, que le hacen estar continuamente conectado e informado, adquiriendo un perfil mucho más activo y con un nivel de exigencia mucho mayor, a la vez que su grado de interacción es más significativo y relevante de cara a los destinos turísticos.

Definir un **Destino Turístico Inteligente**, supone al igual como ocurre con el concepto de Ciudad Inteligente una tarea de difícil elaboración y concreción. La definición que se propone a través de AENOR y su Comité 1784 es la siguiente: *“Un destino turístico innovador, consolidado sobre una infraestructura tecnológica de vanguardia, que garantiza el desarrollo sostenible del territorio turístico, accesible para todos, que facilita la interacción y la integración del visitante con el entorno e incrementa la calidad de su experiencia en el destino y mejora la calidad de vida de los residentes”*.

Una definición algo más compleja y a la vez completa de Destino Turístico Inteligente la enuncian LÓPEZ DE ÁVILA Y GARCÍA<sup>5</sup>: *“Un espacio innovador consolidado sobre la base del territorio y de una infraestructura tecnológica de vanguardia. Un territorio comprometido con los factores medioambientales, culturales y socioeconómicos de su hábitat, dotado de un sistema de inteligencia que capte la información de forma procedimental, analice y comprenda los acontecimientos en tiempo real, con el fin de facilitar la interacción del visitante con el entorno y la toma de decisiones de los gestores del destino, incrementando su eficiencia y mejorando sustancialmente la calidad de las experiencias turísticas”*.

Como se expone en el informe “Los Destinos turísticos inteligentes: claves para la competitividad turística” existen diferencias entre un Destino Turístico Inteligente versus Ciudad Inteligente. El ámbito puede

---

<sup>4</sup> Definición recogida en la Norma **UNE 178501 “Sistema de gestión de los Destinos Turísticos Inteligentes. Requisitos”** (abril 2016).

<sup>5</sup> Antonio López de Ávila y Susana García, artículo **“Destinos Turísticos Inteligentes”** (2013). Harvard Deusto Business Review, nº 224.

ser otro, abarcando a varios municipios o parte de ellos, o un área de interés más global o incluso un territorio completo, el foco es el turista o visitante persiguiendo la consecución de un lugar atractivo para él y no tanto el ciudadano, aunque en compatibilidad con el bienestar de éstos últimos, y se centra de forma fundamental en el sector turístico incrementando su competitividad y no en el conjunto de actividades económicas, aunque el beneficio en éstas de forma indirecta es obvia.

Construir e impulsar un Destino Turístico Inteligente permite a un territorio, lugar o ciudad ganar competitividad y situarse a un nivel de ventaja frente a otros destinos. La forma de lograrlo en este nuevo escenario ha de basarse en la innovación, la tecnología y la sostenibilidad, prestando mayor accesibilidad y servicios a los usuarios, verdadero foco de la propuesta turística y centro de su cadena de valor, proporcionándoles una experiencia mejor y que consiga convertirlos en prescriptores del destino. El destino turístico ha de saber sacar partido a las tres fases que conlleva un viaje, “el antes” (planificación y reservas), “el durante” (alojamiento y disfrute) y “el después” (compartir su experiencia). En todo esto, se han de aprovechar las tecnologías para ofrecer productos, servicios y experiencias nuevas a los potenciales turistas, pero a la vez tienen que ser flexibles y personalizados, generando una oferta y servicio adaptada a su perfil.

En el marco del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes hay una línea de específica dedicada a este tema, que partiendo del “Informe de los Destinos Turísticos Inteligentes” (septiembre 2015), pone a éstos como una de la claves para la competitividad turística de nuestro país.

En España el turismo es una pieza importante de la economía, supone un 11,1 % del PIB (119.011 M€) en el año 2015 y genera un 13 % del empleo, con 2,49 millones de trabajadores<sup>6</sup> (siendo estas cifras mayores a un tercio del total en regiones con fuerte vocación turística como Canarias o Baleares), y algo por lo que se le está prestando especial atención desde el concepto *Smart*, con la adopción de medidas específicas desde 2012 por la administración para situar a España en un nivel de máxima competitividad en los próximos años en este sector.

Los turistas extranjeros que visitan España cada año han aumentado desde los 46 millones en el año 2005 hasta los 68,2 millones en 2015, con un gasto total de 67.259 M€. Tampoco hay que olvidar el fuerte turismo interior, 160,3 millones de desplazamientos en 2015, con un gasto total de 26.022 M€. Cifras que reflejan la importancia que alcanza el turismo en la estructura y dinámica económica del país.

En España pueden señalarse algunos proyectos de Destino Turístico Inteligente como los llevados a cabo en: Badajoz-Elvas, “**Sistema de Inteligencia Turística**” (ejemplo de colaboración transfronteriza entre

---

<sup>6</sup> Según la Cuenta Satélite del Turismo en España. Año 2015. INE

los dos municipios de España y Portugal), el proyecto **“Smart Costa del Sol”** (integrando 15 municipios y liderado por la Diputación de Málaga) o el caso del **“Destino Turístico Inteligente Isla de El Hierro”** (ejemplo de aplicación a una isla completa).

El empleo del *Big Data* en los Destinos Turísticos Inteligentes está siendo también foco de aplicación para multitud de iniciativas y aparición de emprendimiento y nuevos nichos de negocio, aportando y mejorando, a través del análisis de los datos, soluciones para lograr una mayor competitividad. Recientemente el **BBVA Bancomer** ha presentado el proyecto conjunto con SECTUR para fortalecer al sector turístico de México a través del uso del *Big Data* compartiendo la información obtenida del análisis de los datos recopilados de los turistas que permite identificar su perfil y sus gastos económico, permitiendo identificar áreas de oportunidad y mejorar la competitividad del sector.

## 2.7. La Cadena de Valor en una Smart City

Es normal encontrar en la literatura como se describe la Cadena de Valor de una ciudad a través del proceso de recopilación, explotación, análisis y manejo de los datos, como si los datos fueran una materia prima que procesar para obtener un mejor producto que habilite a mejorarla y transformarla, algo que queda en una visión parcial de lo que ha de constituir verdaderamente, si se hace una breve reflexión crítica. La Cadena de Valor en una Ciudad ha de ser algo más global, al igual que ocurre con su planteamiento estratégico, una visión completa de qué es realmente lo que ha de conseguirse como Valor, que tampoco ha de ser igual para cada uno de los agentes.

En este sentido, con una visión parcial, en el seno del Plan de Ciudades Inteligentes, el “Estudio y Guía metodológica sobre ciudades inteligentes” (ONTSI, 2015) propone esa Cadena de Valor, centrada de forma fundamental en la generación de información y en el valor que se puede producir con su manejo eficaz a disposición de todos los agentes que intervienen en la ciudad, identificando cuatro fases: Generación de Información, Captación, Análisis y Gestión e Integración de Información Sectorial (en desarrollo de Plataformas y soluciones).

Generar una Propuesta de Valor Smart City ha de perseguir un objetivo más amplio, en el que por supuesto ha de formar parte el ciclo de los datos y de la información generada por éstos y de su posterior empleo de forma inteligente. El concepto de Valor ha de focalizarse en el ciudadano y en los demás agentes que forman parte e intervienen en el ente urbano, que abarque todos los servicios y relaciones que aporta y gestiona la ciudad y la calidad alcanzada por todos estos, en el nivel de vida y bienestar alcanzado (con objetivos de inclusividad, accesibilidad, transparencia y participación), y tampoco ha de olvidar la ciudad en su conjunto en cuanto a alcanzar un desarrollo sostenible (en lo medioambiental, lo económico y lo social).

En estos momentos en que la literatura, marco administrativo-legal y planificación de la Ciudad Inteligente todavía se encuentra en un proceso previo de elaboración o muy incipiente, no se ha elaborado un estudio o guía, hasta la fecha, que proporcione una metodología o análisis más amplio de lo que constituiría la verdadera Cadena de Valor en una Ciudad Inteligente.

Este Valor o Cadena de Valor que ha de generar la ciudad no ha de ser, obviamente, igual en todas ellas. Cada una ha de buscar su propia generación de valor, en base a su propia identidad cultural e idiosincrasia, buscar una especialización, pero también adaptado en base a su localización geográfica, el entorno medioambiental que la rodea, marco económico, etc., y sin olvidar tampoco la búsqueda de un nicho competitivo (generar una “marca de ciudad”), algo que le permita diferenciarse o ser una referencia frente a otras.

## 2.8. La *Smart City* como fuente para el emprendimiento, la innovación y la aparición de nuevos modelos de negocio

### 2.8.1. Tejido de negocio y de emprendimiento. La *Smart City* como impulsora y catalizadora de la innovación

Por un lado, el fuerte desarrollo de la economía estrechamente ligada a la ciudad, con un fuerte peso en el PIB mundial del 80 % en el año 2016 (las ciudades albergan en su superficie y en su entorno más próximo una buena parte de las empresas y concentran gran parte del empleo, del talento y el conocimiento) y, por otro lado, el potencial que tiene la ingente aplicación de nuevas tecnologías y TIC ya iniciado en la ciudad, van a canalizar una fuerte inversión y crecimiento en los próximos años, que ya están empezando a requerir y provocar de otras áreas, como la del conocimiento, la tecnología o la administración, una fuerte implicación y retroalimentación mutua.

A futuro, como se ha comentado con anterioridad, se estima que el volumen de negocio que se puede mover alrededor de las Smart Cities en su conjunto puede alcanzar los 1.500 miles de millones de dólares a nivel global en el año 2020 (FROST & SULLIVAN), con más de 400.000 empleos generados para ese mismo año y que demandarán necesidades profesionales de perfiles fuertemente inmersos y ligados a la tecnología, a las TIC, a lo digital, a la planificación estratégica de las ciudades, etc. áreas que requerirán del talento y la máxima excelencia, abriendo una gran puerta a la innovación y al emprendimiento en multitud de áreas y campos.

El ecosistema emprendedor y de innovación que se puede desarrollar bajo el paraguas de iniciativas para la Ciudad Inteligente es muy amplio, con un gran potencial de desarrollo a corto-medio plazo algo que hay que incentivar y potenciar, y también integrar, desde la estrategia de ciudad.

La enorme expectativa de crecimiento de mercado que presenta la Ciudad Inteligente está haciendo que numerosas empresas y grandes corporaciones vuelquen sus esfuerzos e inversiones hacia ello, tirando fuertemente de la tecnología, de la innovación y del talento.

Además, de la estrecha relación entre lo público y lo privado, están surgiendo incubadoras de ideas formadas entre centros del conocimiento y la investigación, con empresas privadas y organismos públicos; se fomenta el networking y el co-working, con espacios abiertos a la colaboración y el trabajo; se fomenta la transferencia del conocimiento y el aprovechamiento de sinergias; se desarrollan multitud de Proyectos de I+D+i de carácter público-privado o de puesta en marcha de proyectos piloto en ciudades en todo tipo de materias (a través de financiación pública, como las iniciativas y proyectos financiados por la Unión Europea), etc. Fomentar los entornos de colaboración y trabajo público-privados es por tanto un eje fundamental como generador de nuevos negocios y por consecuencia de crecimiento económico y de generación de empleo, empleo que conlleva una mayor cualificación profesional y técnica.

Todo ello proporciona un escenario que por un lado cuenta y va a contar con un fuerte crecimiento de la inversión y financiación y, por otro, una necesidad de surgimiento de respuestas de todo tipo a los retos y a las necesidades actuales y futuras de la ciudad.

Para que los modelos de negocio surgidos de la *Smart City* sean sostenibles en el tiempo, han de responder también a las tres vertientes del desarrollo sostenible, como una premisa, dar respuesta a la sostenibilidad ambiental, a la social y a la económica, y en lo que algunos autores y expertos en la materia también suman la dimensión Cultural y la innegable dimensión Tecnológica (F. MORCILLO<sup>7</sup>).

Los nuevos modelos de negocio además han de apoyarse en tres ejes fundamentales:

- La **administración**, como impulsora, en un papel fundamental de coordinación e interlocución entre todos los agentes intervinientes en la ciudad y que puede constituirse en el líder de la estrategia urbana.
- Las **empresas**, como facilitadoras de respuestas a las necesidades y retos de la ciudad. Con la tecnología y el capital humano como fuentes de su actividad y desarrollo.
- Los **ciudadanos**, como usuarios de la ciudad, receptores y demandantes de los servicios y de disfrutar de unos parámetros aceptables de calidad de vida, etc. pero también como fuente

---

<sup>7</sup> Francisco Morcillo, experto en *Smart Cities*, participa en numerosas iniciativas, ponencias y congresos relacionados con el tema.

activa de participación, de producción de información y datos, de innovación y de aporte de soluciones y respuestas concretas a ciertos aspectos o necesidades de la ciudad (como ya empieza a producirse a través de los *Open Data* en algunas ciudades).

La Ciudad Inteligente va a ser en el siglo XXI el principal catalizador del emprendimiento, un nuevo motor de transformación mundial hacia la aparición de nuevos modelos de negocio y de innovaciones de todo tipo, que van a impactar y transformar de forma profunda nuestro modo de vida en las ciudades.

### 2.8.2. Nuevos modelos de negocio surgidos de la *Smart City*

En todo este escenario surgen multitud de nuevos modelos de negocio, estrechamente ligados a la innovación, a las tecnologías y el empleo de las TIC, siendo los campos de aplicación innumerables y que abarcan a todas las áreas, aspectos y características en relación a la ciudad. Y también a todos los agentes que participan y tienen intereses en ella, tanto en la forma de comunicarse, como en la participar e interactuar entre ellos en este ecosistema urbano.

En un primer acercamiento se pueden citar de forma agrupada, aquellos modelos de negocio que tienen un carácter transversal a todas las características que forman parte de la ciudad, que pueden responder a necesidades o proporcionar propuestas a cualquiera de éstas o a varias de ellas de forma conjunta:

- Las **TIC y el desarrollo de todo tipo de aplicaciones** (*apps*), donde la innovación de la mano del desarrollo de las TIC, permiten crear todo tipo de herramientas que mejoren la gestión y eficiencia de servicios e infraestructuras, incluso creando respuestas a necesidades nuevas detectadas en la ciudad.
- Los relacionados con el *Big Data* (*Data Mining*) y *Open Data*, generando una **economía basada en los datos** y en todo tipo de servicios vinculados a éstos y a su análisis (almacenamiento en la nube, *Cloud Computing*, desarrollo y gestión de bases de datos, software específico, plataformas de recopilación y análisis, etc.) y que también requiere mano de obra específica, analistas de datos y programadores, etc.
- **Relacionados con las Plataformas de Gestión**, disposición de redes de Sensores, objetos conectados, etc. que requieren de una base tecnológica con aplicación de hardware y software vinculado, desarrollo e implementación, mantenimiento y actualización-adaptación continua a nuevas necesidades, creando un entorno de negocio técnico especializado.
- Modelos **en referencia al conocimiento y a la normalización técnica**, a través de expertos con un amplio espectro de perfiles profesionales y una alta cualificación que permita:

- La realización de estudios, investigaciones, manejo inteligente de la información, etc. que habilite a tomar posiciones, elaborar estrategias o tomar decisiones y, además, de servir de canal de transferencia de conocimiento y “*Know How*”.
  - Tareas de regulación normativa y técnica, tan necesarias para garantizar unas condiciones y unos parámetros mínimos de calidad y homogeneidad técnica, y que será necesario trabajar de forma continua y sostenida en el tiempo dado la rapidez de cambios y evolución de las TIC.
- Los ligados a la propia investigación y desarrollo **tecnológico** que tienen a la ciudad como principal terreno de experimentación y foco de aporte de soluciones y avances. Por ejemplo, en el desarrollo de tecnologías que optimicen el consumo energético y/o que empleen energías limpias, el desarrollo tecnológico del vehículo eléctrico, etc. El avance tecnológico y de las TIC es indispensable y abre la puerta a la mejora de infraestructuras, redes de abastecimiento, iluminación, etc., a la mejora de servicios de todo tipo, de las redes de transporte y comunicación, la gestión del tráfico, etc. Pero no solamente en cuanto a su mejora técnica en sí misma, también en cuanto a las posibilidades de gestión y una mayor eficiencia.
  - **El Talento y la excelencia en el capital humano**, fundamental en estos momentos de desarrollo. Contar con un alto nivel de formación técnica especializada en multitud de campos profesionales, que sea capaz de dar respuesta a los nuevos retos que se abren en la ciudad, y para los que será necesario la creación de entornos y verdaderos ecosistemas de emprendimiento e innovación que sean focos y elementos catalizadores de nuevas ideas y nichos de aparición de nuevos negocios y de transferencia de “*Know How*”. Sin dejar de lado la importancia de contar con una fuerte inversión en formación que sea capaz de generar en los próximos años todo esto.

Algunas áreas de la ciudad fueron pioneras en cuanto a la puesta en marcha de propuestas o nuevos negocios, fundamentalmente en la aplicación de las TIC, como fueron las vinculadas a las infraestructuras y las vinculadas al transporte y la movilidad. El grado de maduración alcanzado hoy día por algunos de estos modelos, los consolida como “nichos” de negocio en sí mismos, especializados y ya con un carácter fundamental en el desarrollo de la *Smart City*. Se pueden destacar:

- En el **desarrollo de Plataformas de Gestión Integral de apoyo a la Ciudad Inteligente**. Como las desarrolladas por las empresas Indra (Proyecto “SOFIA 2”) y Telefónica (“*Thinking City*”), que están trabajando en sus propias plataformas de gestión integral (con mayor o menor grado y ámbito de aplicación) poniéndolas a disposición de las ciudades como

herramienta de apoyo y necesaria a implementar una estrategia *Smart City*. Otros ejemplos que se están implementando son por ejemplo: “*Intelligent Operations Center*” desarrollado por IBM y *Wonderware* de *Scheider Electric*, en Zaragoza.

- En el ámbito del **Transporte y de la Movilidad Sostenible**, los que desarrollan soluciones en aras de alcanzar una Movilidad Sostenible, Inteligente y Conectada, en diferentes áreas como:
  - La **Gestión de las redes de transporte de forma eficiente**, mediante la implementación de plataformas y software especializado, que permite desde un Centro de Mando controlar y aplicar medidas en tiempo real para solucionar incidencias y diferentes problemáticas. Para lo que es necesario la instalación o disposición de cámaras, sensores, sistemas de control de semafORIZACIÓN a distancia, sistemas de carriles reversibles, etc. Ejemplo de ello puede ser el Centro de Control del Tráfico instalado por la ciudad de Alicante, en su estrategia “*Being Smart*”.
  - **Aplicaciones que dan respuesta a nuevas necesidades sobre las redes de Transporte Público**, tanto desde el plano de prestación del servicio por la empresa u organismo responsable (Gestión por GPS de vehículos y rutas, adaptación del servicio a demandas de viajeros, etc.), como por la parte de los usuarios (dotándoles de herramientas con información en tiempo real, nuevos servicios y apps, etc.).
  - **Negocios vinculados directamente al vehículo**, ya sea al eléctrico o con uso de energía limpia, al coche conectado o, en un futuro próximo, el coche autónomo. Aquí hay numerosos ejemplos de modelos de negocio desde los vinculados al empleo de energías limpias en la ciudad (disposición de infraestructuras y puntos de abastecimiento adaptados para ello, etc.), soluciones que permiten compartir vehículo (“*Car Sharing*”, entre usuarios que se ponen en contacto a través de plataformas o *apps* especializadas), alquiler de vehículos (mediante *apps* que lo gestionan y que permiten disponer de vehículos, con una tarificación por minutos o kilómetros), *apps* que permiten gestionar el aparcamiento de vehículos tanto en la vía pública como en aparcamientos privados, etc. Ejemplos de todo ello son: Uber, Cabify, Car2go, Bluemove, Respiro, Blabacar, Apparcar, Parkfy, etc.
  - **Aplicaciones y software especializados que permiten optimizar redes de distribución y de reparto de**

**mercancías**, que también necesitan de perfiles profesionales adaptados a ello.

- En el ámbito de las **redes de infraestructuras de servicios y suministros energéticos**, modelos de negocio vinculados a la eficiencia en el empleo y la gestión de recursos y en el desarrollo y empleo de energías limpias. Reducción de las emisiones contaminantes y de residuos. Como el acuerdo del Gobierno de Canarias y ENDESA para el Estudio de autoabastecimiento energético de la isla de La Graciosa.

En otros campos también se han ido introduciendo una completa amalgama de soluciones y negocios diversos como lo son el Turismo, los vinculados a la Administración Electrónica y a la Gobernanza, en el terreno de la Edificación Inteligente y Sostenible, etc.

### 3. ESCENARIO FUTURO: ESTRATEGIAS Y DESARROLLO DE LAS CIUDADES INTELIGENTES

La necesidad que ha surgido en la ciudad de transformación para dar respuesta a los nuevos tiempos en diversos aspectos, tanto de la persecución de una mayor sostenibilidad, como de adaptación a la revolución digital en la que nos encontramos inmersos, que ha impactado en el ecosistema urbano al igual que en otras muchas áreas, plantea un nuevo horizonte en el que sí parece claro que el eje fundamental para el futuro más próximo va a girar alrededor de la “*Smart City*” y de sus planteamientos. Sea una moda pasajera o no, lo que sí parece es que la tendencia hacia ello es clara y habrá que ver a qué nivel de profundidad y transformación se llega en este proceso.

En toda esta situación de partida, una ciudad necesita afrontar este nuevo reto y es por lo que inmediatamente surgen las necesidades de todo tipo: de definición de un modelo y una estrategia, necesidades de asesoramiento y formación adecuada, financiación y ayudas, de asesoría y de apoyo institucional, establecimiento de un marco general de actuación y un marco administrativo-legal adecuado, dotarse de herramientas e infraestructuras adaptadas, etc.

En la puesta en marcha del proceso de transformación hacia la Ciudad Inteligente, se ha de perseguir un modelo sobre el que adoptar una estrategia y definir una serie de pasos para su implantación, una “Hoja de Ruta” que le permita alcanzar sus objetivos. Es necesario analizar previamente la situación de partida, poder medir en qué situación se encuentra el ecosistema urbano en relación al modelo *Smart*. Y, además, durante el proceso de implantación será necesario definir y establecer una serie de indicadores que permitan un seguimiento

continuo y ágil, una monitorización, para adoptar decisiones y acciones que vayan corrigiendo y evaluando los objetivos perseguidos.

Es en estos últimos aspectos, donde están surgiendo multitud de publicaciones, guías, libros “blancos”, estudios-investigaciones, etc. tanto por marcos institucionales y administrativo-legales (a todos los niveles, como por ejemplo la Comisión Europea, el Estado a través del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, Comunidades Autónomas con estrategias propias como “AndalucíaSmart”, etc.), marcos técnicos de aplicación (normas UNE e ISO), como por empresas privadas y entornos colaborativos administración-universidades-instituciones, etc. que están intentando dar respuesta a esclarecer cuál ha de ser la hoja de ruta, cómo ha de ser el modelo y cómo ha de articularse, los aspectos y ámbitos que se han coordinar y concatenar con la estrategia, cómo medir el nivel *Smart* de una ciudad, propuestas de indicadores o cuadros de mando para su implantación y posterior seguimiento, etc.

### 3.1. Caracterización de la Ciudad Inteligente

#### 3.1.1. Qué hace falta para considerar a una ciudad una Smart City o para querer ser una Smart City

La delimitación de una ciudad para que sea considerada inteligente o no es confusa. No existe actualmente una clara barrera que diferencie ambas situaciones y tampoco se cuenta con un indicador homogéneo que permita medir de alguna forma el nivel “*Smart*” alcanzado.

Se puede atender a algunos intentos por esclarecer este último aspecto, de entre multitud de propuestas de todo tipo que existen a nivel internacional, aunque existe cierta heterogeneidad en cuanto a su concepción y a los indicadores empleados. Muchos de éstas propuestas presentan cierta debilidad simplemente derivada en cuanto a la procedencia y solidez de los datos manejados, o estructura de los datos no muy desarrollada, o simplemente porque son metodologías o líneas de investigación incipientes. Esto hace que en la práctica aún sea una materia por desarrollar para que pueda ser extendida y aplicada de forma homogénea y metodológicamente completa.

La confusión y heterogeneidad actual en cuanto a la definición de *Smart City*, tampoco ayuda a ello, la aparición de múltiples definiciones con la incorporación de acepciones y términos diferentes, hace que la medición y catalogación de una ciudad bajo estos principios sea igualmente complicada.

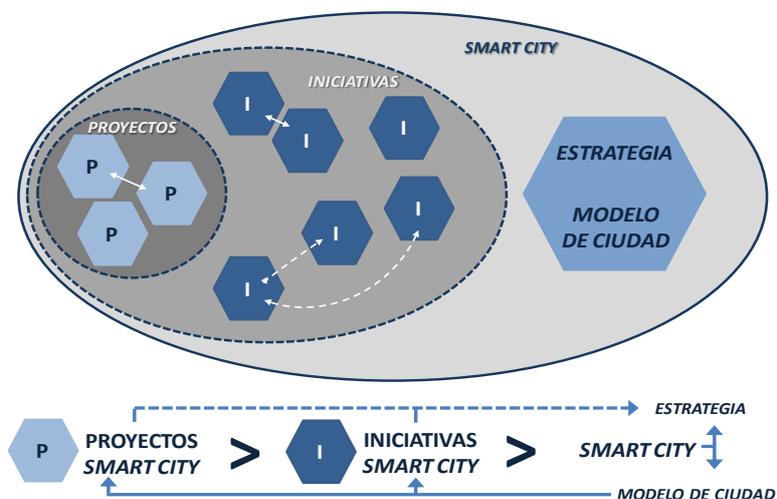
En esta complejidad también tiene mucho que ver que las ciudades no son todas iguales y no se pueden aplicar los mismos “patrones” o sistemas metodológicos a todas ellas. La gran diversidad y heterogeneidad, cada una con su propia identidad e idiosincrasia, tamaños, extensiones y modelos de desarrollo urbano totalmente diferentes, la diversidad social y cultural, la dinámica socioeconómica,

etc., hasta la propia localización geográfica o la disposición de recursos en el entorno próximo, influyen de manera determinante en que su situación y necesidades sean totalmente diferentes y en consecuencia la transformación hacia la Ciudad Inteligente no tiene que ser igual.

Por otro lado, muchas ciudades están incorporando su apellido “Smart” a través de la simple incorporación de proyectos o iniciativas puntuales en su actividad planificadora y de gestión, pero es algo que no hace o no lleva a que realmente una ciudad sea considerada Inteligente. Más responde a una necesidad de estar en “la moda”, una justificación menor por la que poder incorporar este apellido, que a una realidad o una voluntad de transformación o a la existencia de una estrategia a medio-largo plazo para ello.

Para que una ciudad sea *Smart* ha de contar con una verdadera planificación estratégica, definir un modelo y unos objetivos para alcanzarlo. La Ciudad Inteligente ha de aunar bajo un mismo paraguas a todos los agentes que intervienen en la ciudad, constituyendo un proceso en el que se integren diferentes proyectos e iniciativas y no que de forma aislada en aplicación de algunos de ellos, que la habiliten para ser considerada como tal.

#### La ciudad inteligente como suma de un proceso de proyectos e iniciativas a su estrategia



**FUENTE:** Elaboración propia sobre el Estudio: “Mapping Smart Cities in the EU” del Parlamento Europeo.

Según la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (UNECE)<sup>8</sup> las características para ser una Ciudad Inteligente han de

<sup>8</sup> Según el **objetivo nº11 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas** (Sustainable Development Goal (SDG-11), UNECE.

hacer a una ciudad: Inclusiva, segura, resiliente, competitiva, sostenible y conectada, por lo que ha de contar con medidas y acciones en todos estos apartados al menos.

En el año 2014, la Dirección General para políticas internas del Parlamento Europeo presentó el Informe “*Mapping Smart Cities in the EU*” que considera una ciudad como inteligente si tiene al menos alguna iniciativa que aborde una o más de las características en que se ha estructurado: *Economy, People, Mobility, Environment, Governance y Living*, todas ellas bajo el término *Smart*. Algo que a priori puede ser una diferenciación y una manera establecer un criterio de partida, en la práctica puede llevar a una posición un tanto errónea, ya que una ciudad ha podido abordar un único aspecto de forma puntual y ser considerada *Smart* bajo este marco propositivo si no existe una medición del impacto real que tiene esa acción o si no lleva asociada la relación con otras o la puesta en marcha en paralelo de algunas otras.

AENOR, va un poco más allá, definiendo los requisitos que ha de tener esta nueva concepción de ciudad en el marco de su normativa técnica, que suma a las seis características de ciudad una serie de requisitos que han de tener un carácter transversal a todas ellas (UNE 178201 – Ciudades Inteligentes. Definición, atributos y requisitos): el empleo de las TIC, la Sostenibilidad ambiental, la Productividad, Calidad de Vida, Igualdad e Inclusión Social y la Infraestructura física, sobre los que con posterioridad desarrolla toda la estructura propositiva de indicadores.

Otros estudios o metodologías incluyen otra serie de herramientas o grupos transversales a las características de Ciudad Inteligente que son necesarias e imprescindibles, o en algunos casos críticas, para su desarrollo, como por ejemplo CINTEL9, que señala cuatro: conocimiento, servicios y aplicaciones, infraestructura física y las TIC.

Como conclusión de este apartado pueden resumirse las grandes cuestiones que hacen falta para ser una *Smart City*:

- **Definir un Modelo de Ciudad Inteligente**, un futuro y un estadio deseado a alcanzar.
- **Establecer una estrategia, global y completa**, un Plan Estratégico.
- **Abarcar todas las características o ámbitos que forman parte de la ciudad.**
- Una **visión a medio-largo plazo** > Sostenibilidad en el tiempo.
- Con el objetivo de alcanzar la máxima **sostenibilidad económica, medioambiental y social.**
- Necesidad de un **liderazgo sólido**, capaz de coordinar a todos los agentes que intervienen en la ciudad e implicarlos en el proceso de transformación. Gestión del Cambio.

---

<sup>9</sup> **CINTEL**, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.

- **Capacidad de desarrollo e implementación de proyectos y acciones** de forma coordinada a la estrategia.
- Alta necesidad de **inversión y financiación**.

En definitiva, para convertir una ciudad en Ciudad Inteligente ha de formarse un verdadero ecosistema de cambio y transformación de trabajo conjunto y coordinado hacia la consecución de un modelo.

### 3.1.2. Índices para la medición del nivel “Smart City”

Una de las primeras cuestiones que se plantean es la necesidad de medir y cuantificar una Ciudad Inteligente para poder conocer cuál es su estado actual, tomar decisiones y poder planificar, con la dificultad de hacerlo de forma homogénea y en un marco metodológico común.

Hay que diferenciar previamente, las metodologías o estudios que desarrollan índices y rankings generales de las ciudades en conjunto, de las que desarrollan indicadores más detallados y operativos para el seguimiento de implantación de una estrategia. Aunque ambos tienen un nexo común y la estructura y matriz de la que parten puede ser común, los indicadores empleados tienen distinto nivel de desarrollo y grado de detalle. Este apartado se centra fundamentalmente en los primeros y en un apartado posterior se profundizará en los segundos.

En estos momentos hay en marcha multitud de iniciativas y rankings dirigidos a medir el nivel *Smart* alcanzado por una ciudad a través del empleo de metodologías que intentan ser lo más homogéneas en cuanto a los datos manejados en sí mismas, para permitir obtener un índice comparativo y poder estudiar y analizar la situación de las ciudades a nivel mundial o por ámbitos geográficos. Todas ellas se basan en el establecimiento y el empleo de diversos indicadores que pueden ser cuantificados o recogidos de fuentes lo más fiables posibles (con la dificultad que esto entraña) y que se agrupan en diversos temas o características que son fundamentales en una *Smart City*.

A nivel internacional, las Naciones Unidas, a través de UN-HABITAT, estudia y analiza el nivel de urbanización y desarrollo alcanzado por los asentamientos urbanos desde una perspectiva más general, en los que canaliza recursos y medios en la elaboración de multitud de investigaciones y estudios. Entre sus estudios pueden destacarse, entre otros muchos, “*World Cities Report 2016: Urbanization and Development. Emerging Futures*” y “*The State of European Cities 2016. Cities leading the way to a better future*”, que se podrían calificar de fundamentales para tener una primera perspectiva al respecto del estado actual de las ciudades a nivel mundial y europeo. En ellos se estudia y miden aspectos de todo tipo, como la demografía, el desarrollo económico urbano y sus dinámicas de cambio, los niveles de inclusividad de la ciudad, la movilidad urbana sostenible, el balance entre recursos y eficiencia alcanzados, el medioambiente urbano y el cambio climático, el planeamiento urbano y la gobernanza y legislación.

Otras iniciativas intentan medir de forma más específica la Ciudad Inteligente. Desde que en el año 2014 se pusiera en marcha el índice “*Cities in Motion Index*” (CIMI)<sup>10</sup> realizado por el IESE Business School de la Universidad de Navarra por su centro de investigación “*Center for Globalization and Strategy*”, bajo el encargo de Las Naciones Unidas, lleva midiendo el nivel *Smart* de ciudades de todo el mundo (un total de 181 en el año 2016, de las 148 iniciales en 2014), sobre lo que se elabora un ranking con carácter anual. El Índice está basado en la medición de 10 dimensiones consideradas clave en una *Smart City*: economía, capital humano, tecnología, medioambiente, proyección internacional, cohesión social, movilidad y transporte, gobernanza, planeamiento urbano y gestión pública, sobre los que se desarrollan un total de 77 indicadores (en el año 2016) que utilizan múltiples bases de datos y recursos (UNESCO, Euromonitor, Banco Mundial, etc.).

Al haberse realizado de forma sucesiva en los años 2014, 2015 y 2016 (aunque con correcciones en cuanto al número de ciudades y al número de indicadores estudiados y medidos en estos años) permite ya estudiar y analizar las evoluciones de algunas de sus ciudades. El ranking, además, diferencia y estructura el nivel de las ciudades en diversos rangos: Desempeño alto (A) para las que obtienen un índice mayor de 90; Desempeño Relativamente Alto (RA), entre los valores de 60 y 90; nivel Medio (M), entre 45 y 60; y nivel bajo (B), inferiores a 45. Mientras que en el año 2014 solamente una ciudad (Tokio) y en el año 2015 dos ciudades (Londres y Nueva York) pertenecían al grupo A, en el año 2016 este grupo lo integran ya 7 ciudades y por este orden: Nueva York, Londres, París, San Francisco, Boston, Ámsterdam y Chicago. Barcelona y Madrid son las primeras ciudades españolas, situadas en los puestos 33 y 34, respectivamente y dentro del grupo RA (subiendo algunos puestos respecto a años anteriores).

Este índice en una reflexión crítica, aún presenta debilidades en cuanto a los indicadores que son manejados para explicar o cuantificar algunas de sus características, no representando en conjunto al área de la ciudad en la que se incluyen y mezclando temas sin relacionarlos entre sí. Así por ejemplo, cuando se refiere a los indicadores de planeamiento urbano se emplean: el porcentaje de población con acceso a servicios sanitarios, número de personas por vivienda, número de tiendas de bicicletas y nivel de uso de la bicicleta y el número de estudios de arquitectura, olvidando otros que serían más adecuados y hasta más relevantes para explicar esta dimensión.

En el ámbito de las grandes empresas vinculadas fundamentalmente con la tecnología o proveedoras de servicios a este nuevo mercado, también están lanzando entre sus iniciativas áreas de investigación propias que permiten la realización de estudios y análisis del estado actual y del que poder realizar análisis y obtener líneas de tendencia y

---

<sup>10</sup> **IESE Cities in Motion Index 2016.** Cener for Globalization and Strategy. IESE Business School, University of Navarra.

necesidades a las que poder dar respuesta aportando nuevas soluciones e innovaciones. A nivel internacional se cuenta con estudios como los de compañías como IBM<sup>11</sup> (“*Global Location Trends*”), ERICSSON (“*Networked Society City Index*”), Huawei<sup>12</sup> (“*Smart Cities Index*” para el Reino Unido), Siemens (“*European Green City Index*”), etc. y a nivel nacional podemos encontrar empresas, que aunque no desarrollan índices y metodologías específicas, de forma directa colaboran con la realización de estudios, como Telefónica (“*Smart Cities. La Transformación Digital de las Ciudades*”)<sup>13</sup>.

Ante la gran demanda de información en este campo, surge en paralelo un mercado de trabajo nuevo adaptado a esta necesidad, vinculado a especialistas capaces de analizar y procesar los datos e información relativa a la Ciudad Inteligente. En este camino se sitúan las grandes empresas consultoras internacionales que también se están lanzando a desarrollar sus propios estudios sobre la *Smart City*, que manejan sus propios índices y metodologías y que permiten establecer *rankings* o análisis comparativos del estado de estas ciudades, ya sea de forma global, por países o territorios completos o de forma específica para casos concretos en grandes ciudades. Así, entre muchas iniciativas en este sentido, la consultora Ernst&Young ha desarrollado, entre otros, un estudio sobre las “*Smart Cities en Italia*” (2016)<sup>14</sup>, la consultora ATKearney<sup>15</sup> ha desarrollado un índice global basado en la medición de cinco dimensiones (actividad de negocios, capital humano, intercambio de información, experiencia cultural y compromiso político), Knight and Frank<sup>16</sup> su “*Global Cities Index*”, etc.

Desde el año 2011 la International Data Corporation (IDC)<sup>17</sup> elabora un índice sobre la *Smart City*, con la finalidad de ayudar a los planificadores de la ciudad a analizar el estado actual de sus iniciativas y poder proponer un plan de futuro (IDC en concreto, realiza estudios de forma anual sobre el estado de las ciudades españolas de población superior a los 150.000 habitantes en relación a la *Smart City*).

---

<sup>11</sup> “**Global Location Trends Index**” IBM. Informe del año 2016.

<sup>12</sup> “**UK Smart Cities Index. Assessment of strategy and Execution of the UK’s Leading Smart Cities**” (2016) HUAWEI.

<sup>13</sup> “**Smart Cities. La transformación digital de las ciudades**” (2015) Centro de Innovación del Sector Público de PWC e IE Business School, con Telefónica.

<sup>14</sup> “**Italia Smart. Rapporto Smart City Index 2016**” Ernst&Young, con apoyo de empresas como Ericsson, Indra y TIM.

<sup>15</sup> **ATKearney “Global Cities Index”** <https://www.atkearney.com/research-studies/global-cities-index>

<sup>16</sup> Iniciativa “**Global Cities**” de Knight and Frank. <http://www.knightfrank.com/globalcities> “*Global City Report. The future of real estate in the world’s leading cities*” (2016) Knight and Frank.

<sup>17</sup> **Intenational Data Corporation (IDC)** <https://www.idc.com/>

También a nivel internacional, la Fundación Mori<sup>18</sup> realiza desde 2008 el índice “*Global Power City Index (GPCI)*” que mide a través de una serie de indicadores agrupados en seis temas de la ciudad (Economía, I+D, Interacción Cultural, Habitabilidad, Medioambiente y Accesibilidad) y sobre los cinco agentes que intervienen en las actividades que se dan en ella (Gobernantes, Investigadores, Artistas, Visitantes y Residentes), el nivel alcanzado por un total de 42 ciudades de todo el mundo, las consideradas como referentes y líderes en muchos aspectos.

El Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (CINTEL)<sup>19</sup>, ha desarrollado el “*CINTEL Smart-City Index*” como base de un modelo de medición de la Inteligencia de la Ciudad con el que desarrolla estudios e investigaciones dirigidas a su transformación.

Otras iniciativas, con un carácter más extenso al de Ciudad Inteligente pero estrechamente vinculado a ésta, miden el nivel de innovación alcanzado por una ciudad como el “*Innovation Cities Program. Making Cities Innovative*” desarrollado por 2thinknow: Global Innovation Agency<sup>20</sup> que publica un índice de forma anual desde el año 2007 y un ranking de ciudades de todo el mundo (442 ciudades estudiadas en el año 2015). Este índice califica y establece una clasificación para las ciudades en referencia a su potencial para el desarrollo de innovación basado en 31 segmentos de su economía que abarca multitud de áreas: arquitectura y planificación, servicios básicos, economía (empresas, negocios, etc.), historia, arte y cultura, ocio, sociodemografía, seguridad ciudadana, etc. Lo más interesante, o la aportación que añade este índice, es la clasificación y grupos en los que divide a las ciudades con las siguientes categorías:

- “**NEXUS**” (50 puntos o más), incluye ciudades que son un nexo crítico para múltiples segmentos de innovación económicos y sociales.
- “**HUB**” (puntuación entre 45 y 49), ciudades con un dominio o influencia en segmentos clave de innovación económica y social, basados en rendimientos globales.
- “**NODE**” (entre 40 y 44), representan un nodo con rendimiento notable en muchos segmentos de innovación aunque con desequilibrios clave.

---

<sup>18</sup> **Mori Memorial Foundation** <http://mori-m-foundation.or.jp/english/index.shtml> y su Instituto para las Estrategias Urbanas que realiza desde el año 2008 el índice “*Global Power City Index (GPCI)*”

<sup>19</sup> **CINTEL**, área de Proyectos TIC Innovadores, apartado específico de Ciudades Inteligentes <http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/> Documento “Ciudades Inteligentes: *CINTEL Smart-City Index*. Bases de un modelo de medición de la Inteligencia de la Ciudad” (2013).

<sup>20</sup> “***Innovation Cities Program. Making Cities Innovative***” desarrollado por 2thinknow: Global Innovation Agency. Información y rankings accesibles en su página web: <http://www.innovation-cities.com/>

- **“INFLUENCER”** (35 a 39), competitiva en algunos segmentos, presenta potencial en otros o lo hace de forma desequilibrada.
- **“UPSTART”** (30 a 34), presentan potencial para dar pasos hacia el desempeño futuro en ciertos segmentos de innovación.
- Resto de ciudades (inferior a 30).

Entre todos estos grupos se encuentran ciudades como por ejemplo:

“NEXUS”	“HUB”	“NODE”	“INFLUENCER”	“UPSTART”	otras
Londres (1)	San Petersburgo (48)	Búfalo (137)	Hyderabad (315)	Calcuta (401)	Tegucigalpa (433)
San Francisco (2)	Milán (49)	San Antonio (138)	Kuwait City (316)	Montevideo (402)	San Juan (434)
Viena (3)	San Diego (50)	Río de Janeiro (139)	Ballarat (317)	Granada (403)	Minks (435)
Boston (4)	Houston (51)	Riverside (140)	Trieste (318)	Barnaul (404)	Yangon (436)
Seul (5)	Taipei (52)	Colorado Springs (141)	Manila (319)	Dhaka (405)	Dakar (437)
Nueva York (6)	Orlando (53)	Honolulu (142)	Daytona (320)	La Habana (413)	
Amsterdam (7)	Marsella (54)	Utrecht (148)	Ankara (327)	Jaipur (414)	
Singapore (8)	Duseldorf (55)	Birmingham (149)	<b>Gijón</b> (353)		
París (9)	<b>Madrid</b> (56)	Graz (150)			
Tokio (10)	<b>Bilbao</b> (64)	<b>Málaga</b> (300)			
<b>Barcelona</b> (27)		<b>Valencia</b> (309)			
		<b>Sevilla</b> (311)			

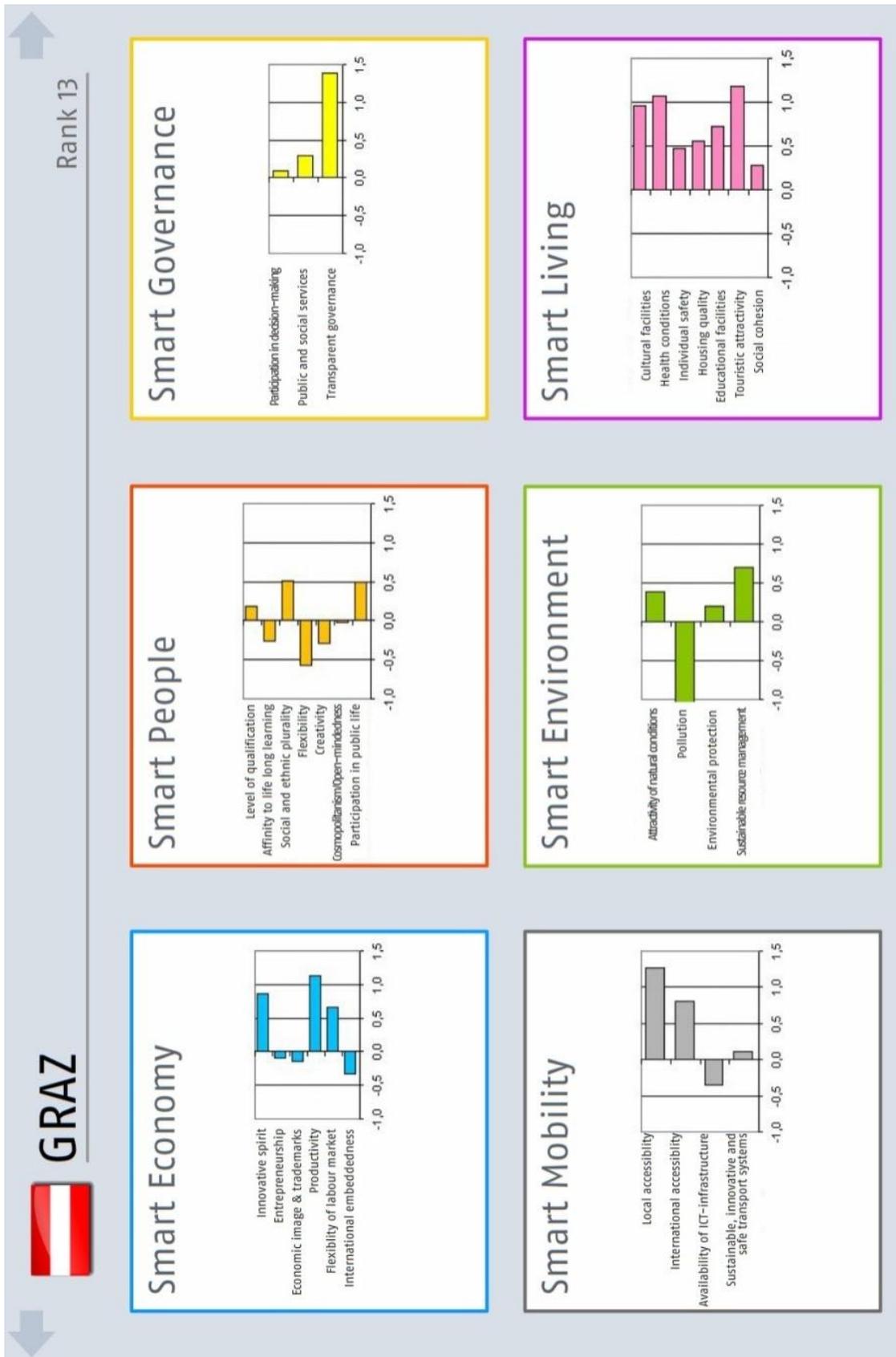
**FUENTE:** Innovation Cities Index 2015: Global. [(nº) Puesto que ocupan en el ranking]

En este proceso de medición, Europa también cuenta por un lado con la investigación “*Smart Cities Ranking of European medium-sized cities*”<sup>21</sup>, y por otro, del ya mencionado Estudio realizado por el Parlamento Europeo “*Mapping Smart Cities in the EU*”, como las principales herramientas europeas y empleando metodologías sólidas.

El primero de ellos, sienta las bases de las seis características que forman la Ciudad Inteligente para su posterior empleo por el Parlamento Europeo en sus diferentes iniciativas y estudios, y desarrolla toda una metodología y análisis de medición que supone un importante punto de partida. De la primera investigación realizada en el año 2007 para ciudades de tamaño medio (entre 100.000 y 500.000 habitantes), se ha procedido a replicar el estudio en los años 2013 y 2014. En 2015 se han estudiado ciudades grandes (entre 300.000 y 1 millón de habitantes). Para cada una de las seis características se definen una serie de indicadores que permiten cuantificar el nivel alcanzado.

<sup>21</sup> “European Smart City Project” Universidad de Tecnología de Viena.  
<http://www.smart-cities.eu/>

Ejemplo de índice *smart city* (ámbitos e indicadores)



FUENTE: "Smart Cities Ranking of European medium-sized cities".

De forma complementaria, para todos estos años se dispone de una herramienta online que permite obtener los datos de cada una de las ciudades incluidas en el estudio, su nivel alcanzado y realizar un análisis benchmarking entre ciudades.

El segundo, que además se compara en relación a los objetivos que se persiguen en la “Estrategia Europa 2020” y el grado de cumplimiento de éstos, cuenta con una metodología propia en que se mide lo que se denomina el “nivel de maduración” alcanzado por las ciudades que presentan acciones en materia *Smart City* significativas y verificables (240 ciudades europeas de entre un total de 468 de más de 100.000 habitantes que forman parte del análisis inicial). Define cuatro niveles de maduración en el que cada uno se añade al anterior, en cuanto a sus contenidos (de forma acumulativa), las que no alcanzan el nivel inferior no se consideran como Ciudad Inteligente:

- **Nivel 1:** para las que cuentan con una estrategia o políticas en materia de Ciudad Inteligente.
- **Nivel 2:** las que tienen un plan o visión de proyecto, pero no lo ponen en marcha o implementan.
- **Nivel 3:** incorporan el testeo de iniciativas piloto.
- **Nivel 4:** en las que se han puesto en marcha y se implementan iniciativas o proyectos Smart City a nivel urbano.

Estos niveles se basan en analizar el estado de cada una de las seis características que forman la Ciudad Inteligente. El estudio permite tener una visión general de cuál es el estado en Europa.

En España no se cuenta con una herramienta o metodología específica que permita conocer la situación en esta materia de forma directa, salvo para las ciudades que están contenidas en los estudios y rankings internacionales o europeos comentados con anterioridad. La primera aproximación de manera específica se ha dado a partir de los trabajos desarrollados en el cuerpo propositivo del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes a través del “Estudio y Guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes” (2015) que incluye un análisis situacional y de caracterización de las *Smart Cities* en España a través del estudio de los servicios que prestan los municipios de más de 20.000 habitantes. Este estudio diferencia entre las ciudades de más de 100.000 habitantes y las que tienen una población entre los 20.000 y los 100.000 habitantes y plantea una metodología de análisis en el que se estructuran los diferentes indicadores manejados en base a las seis características definidas en el ámbito europeo y nacional (divididas en 29 subámbitos en los que se emplean 345 indicadores que abarcan 69 servicios municipales). El estudio permite identificar cuál es el servicio más desarrollado en materia *Smart*, para el primer grupo de ciudades, y el número de iniciativas *Smart*, para las segundas.

Esta guía, en paralelo, pone a disposición una herramienta específicamente diseñada para evaluar el nivel de madurez y el

posicionamiento *Smart* alcanzado por la ciudad a través de una serie de indicadores, con el objetivo de ayudar a plantear y planificar una estrategia. Desarrollada en el programa Excel, es de acceso y descarga libre<sup>22</sup>. En base a ella se definen seis niveles de maduración:

- **Nivel Básico:** no han desarrollado al máximo nivel ninguno de los servicios definidos.
- **Nivel Iniciación:** desarrollo de un servicio al máximo nivel.
- **Nivel Intermedio:** han desarrollado al menos algún sub-ámbito, con todos los servicios que integra, al máximo nivel.
- **Nivel Avanzado:** todos los sub-ámbitos prioritarios desarrollados al máximo.
- **Nivel muy Avanzado:** todos los sub-ámbitos prioritarios desarrollados al máximo, pero además integrados entre sí, a través de una solución o plataforma tecnológica.
- **Nivel Conectado:** los que han desarrollado todos los sub-ámbitos al máximo y de forma integrada entre ellos.

Tampoco hay que olvidar los centros de conocimiento e investigación, como las universidades, que se integran en equipos de trabajo mixtos con la administración y la empresa privada, en este nuevo campo de estudio, como el citado con anterioridad de la Universidad de Navarra. Como ejemplo en el ámbito nacional, puede señalarse el proyecto “+CITIES”<sup>23</sup> de la Universidad Politécnica de Madrid, que desarrolla un modelo para la evaluación del grado de madurez de las *Smart Cities* en España, fundamentalmente en las áreas de movilidad y de servicios urbanos, y que ha desarrollado una plataforma web de consulta de esta información de forma georreferenciada.

Ante toda esta diversidad de planteamientos surgen también investigaciones específicas sobre los propios índices existentes. En este sentido, es de gran interés la aportación de los autores MOONEN y CLARK en su estudio “*The Business of Cities 2013*” en el que se comparan y analizan hasta 150 índices existentes en el mundo en esa fecha. Es de destacar la recopilación exhaustiva que se realiza de todos ellos y el posterior análisis de las ciudades en base a éstos, elaborando sus propios índices y rankings de ciudades que son publicadas en la JLL de forma anual desde el año 2013.

## 3.2. Propuesta metodológica para la consecución de una Ciudad Inteligente

### 3.2.1. Enfoque metodológico. Modelo de Ciudad Inteligente

---

<sup>22</sup> Descargable en: <http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/estudio-y-gu%C3%AD-metodo%C3%B3gica-sobre-ciudades-inteligentes>

<sup>23</sup> Proyecto “+CITIES” liderado por el Centro de Investigación del Transporte, Universidad Politécnica de Madrid (TRANSyT). Financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad a través del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (2013-2016). <http://pluscities.transyt-projects.es/>

La Ciudad Inteligente es un modelo a alcanzar o perseguir, un estadio futuro deseado, por cada ciudad y para lo que hay que definir un plan y una estrategia a medio-largo plazo, sostenible en el tiempo y que garantice alcanzar los objetivos que se establezcan para su consecución.

La estrategia, concebida como un verdadero Plan Estratégico, ha de vertebrarse en torno al Modelo de Ciudad deseado y bajo los principios o características que forman la Ciudad Inteligente con una visión global e integradora de todas ellas. De forma esquemática el proceso que sería necesario poner en marcha sería el siguiente:

### Esquema de los pasos a seguir para ser ciudad inteligente



FUENTE: Elaboración propia

El modelo de desarrollo de una Ciudad Inteligente se define sobre seis ejes o dimensiones fundamentales que han sido propuestas en las diversas iniciativas y proyectos de la Unión Europea y sobre los que se estructura este apartado más metodológico-propositivo: Economía, Movilidad, Entorno (medioambiente), Personas, Bienestar y Gobernanza, todos ellos vistos desde la perspectiva *Smart*, en relación a este nuevo concepto de ciudad.

### Las seis características que integran la ciudad inteligente



FUENTE: Elaboración propia

Aunque todavía existen multitud de propuestas y metodologías a aplicar a la Ciudad Inteligente, al igual que se ha ido viendo con sus definiciones y atributos en los apartados iniciales, si que parece claro que a nivel europeo y nacional existe cierto acuerdo generalizado en identificar estas seis características o ejes fundamentales que han de formar parte de ella y que también han trascendido en algunos casos a nivel internacional a otras metodologías, fuera del ámbito de la UE.

Estas seis características tienen su punto de partida en las investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Tecnología de Viena por GIFFINGER y otros autores, que formaron la base para el estudio “Smart Cities: Ranking of European médium-sized cities” a partir del año 2007 y del “European Smart City Project”<sup>24</sup> y en el posterior del Departamento de Políticas del Parlamento Europeo “Mapping Smart Cities in the EU”, de 2014, y que además han sido empleadas a nivel nacional en España como ámbitos clave, en su cuerpo propositivo, tanto por el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes a través del “Estudio y Guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes”, de noviembre de 2015, como por la normativa de AENOR en desarrollo (Norma UNE 178201: “Ciudades Inteligentes. Definición, atributos y requisitos” de abril de 2016, entre otras normas).

Las seis características se centran de forma fundamental en los siguientes objetivos y áreas de la ciudad:

- **Economía inteligente (“Smart Economy”)**, con el objetivo fundamental de alcanzar una mayor competitividad en la ciudad y una sostenibilidad económica, basada en la innovación y en la creación de un tejido económico fuerte y dinámico.
- **Movilidad inteligente (“Smart Mobility”)**, centrada en el transporte, la movilidad sostenible y la accesibilidad, donde el empleo de las TIC adquiere un papel importante.
- **Entorno (o Medioambiente) Inteligente (“Smart Environment”)**, en relación con el medioambiente y con los recursos naturales de la ciudad y del territorio, con el objetivo de lograr la sostenibilidad ambiental y su gestión de forma eficiente.
- **Sociedad Inteligente (“Smart People”)**, focalizado en la sociedad y el capital humano como parte fundamental integrante de la ciudad.
- **Bienestar Inteligente (“Smart Living”)**, que incluye todas las cuestiones relacionadas con la calidad de vida, en aras de conseguir un mayor nivel y una adecuada accesibilidad a los servicios. La sostenibilidad social también forma parte fundamental de esta característica.
- **Governanza Inteligente (“Smart Governance”)**, centrada en la propia gestión de la ciudad con la participación, transparencia y accesibilidad hacia el ciudadano como objetivos principales, y

---

<sup>24</sup> “European Smart City Project” Universidad de Tecnología de Viena.  
<http://www.smart-cities.eu/>

que pretende la consecución de la mejora de la calidad y la eficiencia de los servicios que presta.

No hay que olvidar las 3 vertientes de la sostenibilidad (económica, medioambiental y social), que han sido mencionadas con anterioridad en este trabajo, y que son una base fundamental para el sostenimiento en el tiempo y el éxito a medio-largo plazo buscado y que están implícitas transversalmente, o de forma directa o indirecta, a todas estas seis características y sus diferentes áreas de alcance.

Tampoco se encuentran limitadas de forma estanca a sus ámbitos de influencia, si no que han de convivir e interrelacionarse de forma estrecha con las otras, compartiendo áreas en el desarrollo de sus objetivos e iniciativas y herramientas y recursos para ello.

De los cuatro documentos o normativas mencionados anteriormente, a nivel europeo y nacional, que estructuran a la Ciudad Inteligente de esta manera, pueden verse diferencias a la hora de incluir o especificar los contenidos y áreas o ámbitos de influencia que han de desarrollar cada una de estas seis características, incluso en la posterior proposición de indicadores para su medición y seguimiento que realizan. Ver Apendice I de este documento.

Analizando todas ellas de esta manera en conjunto, puede apreciarse como en algunos casos presentan ciertas debilidades o falta de profundidad en los aspectos que incorporan. También, por ausencias o carencias en cuanto al desarrollo de las mismas, o incluso la incoherencia entre ellas a la hora de incluir algunas áreas en una u otra característica. Con carácter general, se echa en falta una visión más completa que integre la multitud de aspectos en esos ámbitos y una estructura de lo mayor a lo menor, en relación también a establecer una estrategia y priorización de acciones y proyectos y a la medición de indicadores y seguimiento posterior.

En un ejercicio adicional aportado por este trabajo, puede establecerse un nuevo marco propositivo más completo y con una visión más global, partiendo de los diferentes estudios señalados y sin el ánimo de ser exhaustivo, pero sí con el objetivo de intentar unificar y completar todas las debilidades o carencias detectadas de cada una de las seis características y todo aquello que han de integrar. Así, en cada una de ellas se definen los requisitos y necesidades (con las herramientas y agentes necesarios para ello), los objetivos y las áreas de influencia y de impacto (señalando las principales consecuencias o mejoras producidas). Ver Apendice II de este documento.

Uno de los aspectos fundamentales para que este modelo tenga más o menos éxito en el desarrollo de la Ciudad Inteligente, tal y como recoge el estudio “*Mapping Smart Cities in the EU*”, es que la estrategia global cuente con diversidad de acciones y proyectos que alcancen a todas las características y ámbitos en que se estructura. A su vez para que una

iniciativa o proyecto tenga éxito ha de incorporar aspectos que a su vez respondan, en coherencia con sus objetivos, a todas estas características (según esquema adjunto). Además, puede atenderse al grado de profundidad de cada una de ellas y la interconexión-relación que establezcan, de modo que en conjunto permitan crear un ecosistema propicio para la transformación de la ciudad.

### Esquema de éxito de un modelo de ciudad inteligente y de una iniciativa/proyecto



**FUENTE:** Elaboración propia sobre el Estudio “Mapping Smart Cities in the EU” (p.75).

### 3.2.2. Secuencia de implantación de una estrategia “Smart City”

Cómo afrontar la transformación de la ciudad es una tarea no fácil y que entraña un escenario complejo y prolongado en el tiempo. La propia gestión del proceso, entendido como un verdadero proceso de Gestión del Cambio, y la coordinación entre todas las áreas y agentes que intervienen y que requieren de un fuerte rol de liderazgo y del trazado de una estrategia con unas líneas y objetivos claros. A veces, y sobre todo hoy día que toda esta nueva conceptualización está incipiente, solamente el mero hecho de identificar las fases y las necesidades en cada una de ellas es ya un primer problema o reto. Como se ha comentado en alguna parte del documento las ciudades y municipios necesitan de asesoramiento y apoyo especializado en la materia, que las permita o posibilite que se pongan a trabajar en esta dirección. Este apartado intenta hacer un primer barrido sintético de cuál ha de ser ese proceso y las fases en las que se ha de estructurar.

### Secuencia de implantación de una estrategia “smart city”



FUENTE: Elaboración propia.

(1º) Como **primer paso**, y fundamental, es **conocer el estado actual de la ciudad en relación al concepto Smart**, un proceso de autoanálisis, en el que se obtenga cuál es la situación de partida y que permita identificar, tanto las capacidades y puntos fuertes, como las debilidades y necesidades. Para todo esto hace falta medir de alguna manera cada uno de los aspectos, con el apoyo de multitud de indicadores y análisis que han de ser previamente organizados y estructurados para que el análisis sea lo más eficaz posible. Aspectos como el nivel tecnológico introducido, la calidad de los servicios e infraestructuras, las iniciativas implantadas y desarrolladas, etc. han de ser incorporados al análisis.

Estudiar y analizar los recursos y capacidades disponibles por un municipio es sumamente importante, punto de partida para iniciar cualquier tipo de transformación y aspectos que pueden ser potenciados o cubiertos por la estrategia.

(2º) El **segundo paso**, la conceptualización y contextualización de una **Visión Estratégica** a medio-largo plazo de ciudad, definir el **Modelo de Ciudad** al que se quiere aspirar, un modelo futuro deseado. Aquí es donde parte realmente la **Planificación Estratégica** de la Ciudad. A partir del Modelo, hay que construir y fijar unos **objetivos**, priorizados y estructurados convenientemente que han de abarcar de forma global y transversal a todas las áreas de la ciudad y desarrollar la **"Hoja de Ruta"** para alcanzar todo ello.

La estrategia necesitará de la coordinación y colaboración entre todos los agentes ("*stakeholders*") que forman parte de la ciudad o tienen intereses o intervienen en ella de una u otra forma y conseguir de todos ellos un grado de implicación suficiente que permita diseñar, implementar y poner en marcha las acciones y proyectos. Estos agentes pueden agruparse en: administración

pública (como papel de líder y coordinador), sector privado, centros de conocimiento e investigación y los ciudadanos.

Será necesario formar un grupo de trabajo adecuado, de planificación y de *management*, y establecer un liderazgo, con un rol “motor” del cambio y de la transformación. Disponer de una oficina técnica o algún tipo de plataforma (un recurso humano y otro tecnológico) ya instalada y en funcionamiento, previa a su puesta en marcha, puede facilitar el inicio.

Puede tener cabida una coordinación con otras ciudades o municipios para trabajar en puntos comunes para formar una estrategia de orden superior para un territorio.

Ya de forma práctica, hay que pasar a la acción. Frente a las dos fases anteriores que son más de análisis y de teorización, aparecen las fases más operativas hacia la transformación de la ciudad, a través de la puesta en marcha de la estrategia y el desarrollo de propuestas, iniciativas y proyectos concretos. Se podrían identificar las fases:

### **(3º) Desarrollo de la Estrategia Smart City e implementación del Plan**, que puede tener varias sub-fases:

- En un primer momento, la puesta en marcha del plan puede iniciarse a través del desarrollo de experiencias “piloto” o proyectos demostrativos (en ámbitos más reducidos o aplicados en parte de la población o servicios a los que afecta) de manera que puedan ser testados y validados en la realidad, como paso previo a su extensión a áreas completas o al total de la ciudad. Y de modo que también permitan acomodarlas, perfilarlas y mejorarlas con cierta flexibilidad en base a los resultados obtenidos o a las deficiencias detectadas, antes de su implantación completa para que sean más eficaces y se obtengan mejores resultados.
- En un segundo momento pueden ya introducirse **actuaciones completas**, una vez testadas y adaptadas.

Es en esta fase donde la disposición de presupuesto y de financiación o ayudas externas toma mayor relevancia, al ser necesarias ya importantes partidas económicas para la puesta en marcha de todo tipo de iniciativas y proyectos. La falta de capacidad económica de multitud de municipios para afrontar este tipo de transformaciones, hace que sea una dificultad añadida y genera reticencia a iniciar estos procesos de cambio. Pero, a la vez, existen numerosas oportunidades y “nichos” de financiación y ayudas, a varios niveles y a los que poder recurrir, por lo que contar con iniciativa y proactividad suficiente para localizarlos y preparar las presentaciones para optar a ellos, puede ser una línea de trabajo crucial y que puede hacer romper

esta barrera inicial y habilitar a poner importantes iniciativas en marcha en la ciudad. Incluso recurriendo a marcos de colaboración público-privados, o hasta generarlos o proponerlos de forma directa.

También es importante en paralelo, realizar **acciones de difusión** y/o un **Plan de Comunicación** sobre el proyecto de *Smart City* adoptado para que sea bien entendido y comprendido por los ciudadanos y conseguir que éstos se identifiquen y sumen a la estrategia. También, generar un proceso para conseguir y canalizar el “**engagement**” hacia y desde los diferentes agentes y grupos de interés, que ya han tenido que ser incorporados en el proceso de planificación previo.

**(4º)** Una fase final, de **monitorización, seguimiento y control** de la implantación de la estrategia y los objetivos, que ha de hacerse de forma continua y con la máxima operatividad y agilidad posible, de modo que permitan reorientar las acciones, modificarlas o tomar decisiones para reconducir desviaciones no deseadas o reforzar determinadas líneas de trabajo.

Podría enumerarse una última fase en la que formaría parte extraer los resultados obtenidos y las buenas prácticas y pasar a compartir el conocimiento y la experiencia adquirida (“*Knowledge*” y el “*Know How*”) durante el proceso con otras ciudades y municipios, instituciones o áreas del conocimiento, generando un ecosistema adicional del que aprovechar sinergias o constituirse en un canal importante para atraer más inversión.

### 3.2.3. Indicadores e índices de seguimiento

Sentar las bases desde un comienzo de cuáles son los indicadores más adecuados es fundamental, tanto para el conocimiento y análisis de la situación inicial de partida que tiene realmente la ciudad, como para el posterior seguimiento y control de la estrategia. Una de las principales claves de éxito en toda estrategia es saber conectar los objetivos con los indicadores para su medición y monitorización continua, que permita adoptar decisiones y acciones en aras de su consecución o mejor aproximación a ellos. Una estrategia ha de contar con cierta flexibilidad en cuanto a su aplicación, permitiendo corregir y aportar nuevas respuestas y/o soluciones a cambios que se produzcan de forma continua en el proceso, algo que no se consigue si no se cuenta con unos indicadores o un “*Dashboard*” que sea ágil y eficaz.

En estrecha relación con los índices de Smart Cities comentados en los apartados anteriores, y de igual manera, actualmente existen una gran cantidad de intentos, propuestas, relaciones y listados, más o menos exhaustivos, etc. para establecer una base de indicadores que permitan hacer un seguimiento de las Ciudades Inteligentes lo más eficaz posible y en un escalón de mayor detalle que los primeros. Existen propuestas

de todo tipo provenientes desde el ámbito público y organismos internacionales, como desde empresas privadas o estructuras del conocimiento (universidades, centros de investigación y análisis, etc.).

Muchas de estas propuestas parten de cada una de las características consideradas que forman parte de la Ciudad Inteligente (no en todas son iguales o coincidentes en su mayor parte), que a su vez se subdividen en una serie de factores que las integran y en los que se estructuran diversos indicadores que permiten cuantificar y evaluar el nivel alcanzado en cada una de ellas.

Los documentos de cabecera a nivel europeo, “*Smart Cities Ranking of European Medium-sized Cities*” y “*Mapping Smart Cities in the EU*”, han planteado estructuras de indicadores que son la base para el desarrollo de multitud de otros planteamientos y metodologías. Sentaron un referente y un salto cualitativo respecto a los existentes hasta ese momento, aunque buscan principalmente la medición del nivel *Smart* de la ciudad en conjunto y no tanto a servir como una base de aplicación de un “*Dashboard*” operativo de indicadores directamente aplicable a una estrategia, con un grado de detalle y pormenorización que debería ser mayor.

El *Smart City Council*, por ejemplo, desarrolla también un listado de indicadores en su propuesta metodológica para medir el nivel de Ciudad Inteligente con algo más de detalle en algunos de ellos pero siendo aún insuficiente para ser operativo, en la misma línea de los anteriores.

Otros intentos son los llevados a cabo por los organismos de regulación técnica, como las normas internacionales ISO o las normas españolas de AENOR, que llegan ya a establecer de forma reglada y estructurada aquellos indicadores mínimos que han de tenerse en cuenta para implantar la estrategia, en una visión mucho más operativa y con un detalle suficiente para formar una base sólida de partida. Las normas desarrolladas hasta la fecha en esta dirección son la norma UNE-ISO 37120 “Desarrollo sostenible en las ciudades. Indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida” (2015) y la norma UNE 178202 “Ciudades Inteligentes. Indicadores de gestión en base a cuadros de mando de gestión de ciudad” (2016). Además, se cuenta con la Norma UNE 66182 “Guía para la evaluación integral del gobierno municipal y el desarrollo como Ciudad Inteligente” (versión corregida en 2016).

A las ciudades les queda, por tanto, el trabajo más arduo de decidir de forma precisa qué indicadores, y la estructura y ponderación a adoptar sobre ellos, que les es más idónea para desarrollar e implantar la estrategia, que obviamente no ha de ser igual para todas las ciudades y para todas las estrategias, como se ha comentado con anterioridad. Algunas ciudades, más avanzadas en el establecimiento de una estrategia de Ciudad Inteligente, cuentan con sus propias estructuras de indicadores que han desarrollado en solitario y de forma empírica a medida que surgían necesidades o aspectos que era necesario

cuantificar o medir de alguna manera, adaptados a su propia dinámica de ciudad y a su identidad, a su estructura, a sus funciones y especializaciones, etc. Caso como las ciudades de Santander y Pamplona<sup>25</sup> han establecido sus propias estructuras de indicadores.

La ciudad de Valencia conjuntamente con Telefónica, que ha implantado una Plataforma Tecnológica para la Gestión Integral, cuenta con un listado formado por 350 indicadores definidos de forma específica para su estrategia de Ciudad Inteligente, permitiendo monitorizar y diagnosticar en todo momento la evolución y consecución de objetivos.

Otras herramientas, como la generada por Red.es para la Gobernanza en el “Estudio y Guía metodológica de Ciudades Inteligentes”, ponen a disposición de los municipios bases previas sobre las que poder trabajar y construir, adaptar y personalizar los indicadores a las necesidades de cada ciudad, y que dan un salto hasta constituir un pequeño “cuadro de mando” de gran utilidad.

Los “Cuadros de Mando”, o “*Dashboard*”, aparecen aquí como una herramienta fundamental de gran utilidad para la monitorización continua de estos indicadores. Un cuadro de mando integrado que sea eficaz y ágil en cuanto al manejo de la información y a poder ser, en tiempo real, es clave para tomar decisiones y realizar el seguimiento y control de la implantación de las actuaciones y la implementación del Plan estratégico de ciudad.

También existen ejemplos y modelos de “Cuadros de Mando” ligados a los listados de indicadores, pero en menor medida ya que a menudo no se da este paso propositivo. AMETIC, por ejemplo, cuenta con una propuesta de Cuadro de Mando Integral<sup>26</sup>, que en la práctica constituye un listado de indicadores más detallado y a un nivel más operativo. Este se centra en los servicios locales, a través de indicadores de unidades de referencia, de personal, económicos, de calidad y tecnológicos.

Otras ciudades de ámbito internacional, van muy por delante en el desarrollo de Plataformas de Gestión, *Big Data*, y en el establecimiento de Indicadores y *Dashboards* propios adaptados a su Estrategia *Smart City*, que los traducen en portales de acceso y de consulta libres, en el que el proceso previo de transformación de multitud de datos recogidos para convertirlos en *Open Data* es muy importante. Se pueden destacar como ejemplo los correspondientes a Dublín, Londres y Chicago.

### 3.3. Hoja de ruta para la transformación de las ciudades españolas. Necesidades, procesos y estrategias.

Con anterioridad se ha hecho un barrido completo de lo que sería necesario desarrollar para poner en marcha una verdadera

---

<sup>25</sup> “Indicadores Pamplona Ciudad Inteligente” (2013), IDOM.

<sup>26</sup> AMETIC “Modelo de Cuadro de Mando Integral para Ciudades Inteligentes”.

transformación de las ciudades hacia una Ciudad Inteligente. En este apartado se pretende dar una pequeña visión complementaria de las necesidades, procesos y estrategias con carácter general y de orden superior que sería necesario adoptar o implantar para apoyar a las ciudades en este proceso.

Una de las principales necesidades y, quizá uno de los principales problemas, es la necesidad de financiación e inversiones. En los próximos años, será necesario acompañar y reforzar las iniciativas y proyectos a través de líneas de financiación específicas como las ya iniciadas por la Unión Europea (a través de Fondos FEDER y otros) y las canalizadas en España a través del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, en las que la administración ha de liderar estas líneas de actuación, pero, además, se han de promover otras vías y el fomentar que los municipios hagan un especial esfuerzo en destinar parte de sus presupuestos a este desarrollo.

Se pueden destacar otras necesidades que ya se han ido mencionando en algunos apartados y temas, como el contar con un sólido apoyo institucional, no solamente económico, si no de asesoramiento especializado a los municipios, generando un marco administrativo y regulatorio que les dote de las herramientas y de la base necesaria para poder acometer estos procesos de cambio.

El proceso para implantar una *Smart City*, en algunos documentos se estructura en cuatro secuencias que pueden variar su orden y grado de profundidad dependiendo de la estrategia adoptada:

**Vertical:** incorporando herramientas tecnológicas a los servicios mejorando su gestión y eficiencia.

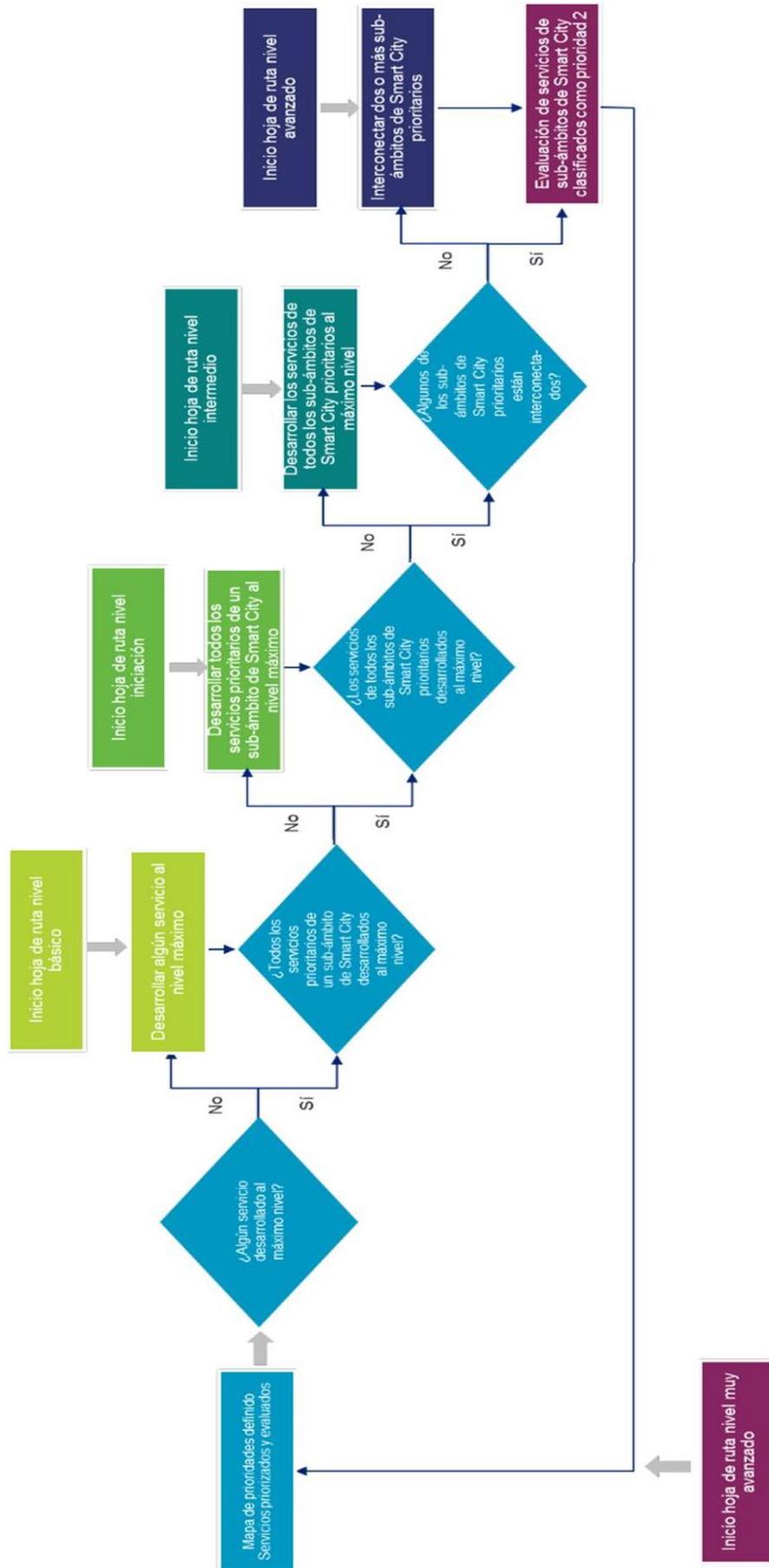
**Horizontal:** a través de una Plataforma Tecnológica de gestión global y transversal a todos los servicios.

**Conectada:** en cuanto a la recopilación de datos e información, de forma que consigue la interrelación entre los diferentes servicios a través de las herramientas tecnológicas incorporadas.

**Inteligente:** alcanzar una Gestión Inteligente de la ciudad, a través de la información producida, con agilidad e inmediatez, proporcionando un mayor valor a los servicios que se prestan.

En el marco de los estudios que apoyan el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes se presenta un esquema de “hoja de ruta” con la finalidad de ayudar a los municipios y ciudades a determinar, una vez que se ha analizado cuál es su situación actual, y los pasos y el camino necesario para desarrollar sus estrategias y actuaciones.

Herramienta de ayuda para establecer la hoja de ruta para el desarrollo del modelo smart city deseado



FUENTE: “Estudio y Guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes” (2015) ONTSI.

El Plan Nacional de Ciudades Inteligentes define un Plan de Desarrollo, estableciendo cuál ha de ser el proceso y las fases para que una ciudad acometa su transformación y, cuáles han de ser los objetivos o resultados esperados.

### Plan de desarrollo de las ciudades inteligentes



FUENTE: Plan Nacional de ciudades Inteligentes (julio 2015).

Las diversas estrategias, acciones y políticas que se llevan a cabo por la Administración, tanto en la Unión Europea, como a nivel nacional y autonómico (caso de Andalucía mucho más avanzada), permiten establecer un marco global de actuación que facilita notablemente la canalización de todo tipo de propuestas e iniciativas en otros muchos ámbitos de vital importancia en estos momentos de inicio. Fomentar estos procesos y mecanismos a raíz de este marco más institucional, formando estrategias más amplias y globales comunes, con los mismos intereses y objetivos hacia la transformación de la ciudad en parámetros *Smart*, es una necesidad/oportunidad a fortalecer.

### 3.4. La red de “Smart Cities”: “Smart Regions” y “Smart Territories”

Empieza a ser muy habitual como el concepto *Smart* se aplica a áreas más extensas que los límites propios de un municipio o de una ciudad. Aparecen aquí los términos “*Smart Regions*” o “*Smart Territories*”, que se refieren a regiones o territorios que cuentan con unas características comunes, una identidad propia, o algún elemento o vínculo compartido

que les una de alguna manera, como puede ser el turismo, un mismo entorno natural, una dinámica económica y empresarial compartida, una misma estrategia o estructura social, etc. O incluso haciendo referencia a comunidades en general, “*Smart Communities*”.

En un futuro próximo, las ciudades se conectarán unas a otras de forma más estrecha con el empleo masivo de las TIC como herramienta, formando una auténtica red a un orden superior. La Fundación Metrópoli<sup>27</sup>, por ejemplo, lleva años ligando al concepto de *Smart City* el de *Smart Territories* y a la necesidad de planificar en este ámbito.

En este contexto, por tanto, ya no solamente cabe hablar de *Smart Cities*, si no que se puede extender el término *Smart* a las regiones y a los territorios, un nivel superior al que llegar conformando una red de ciudades y elementos mucho más amplia, un verdadero sistema de sistemas, que les permita compartir y estructurar una misma estrategia en búsqueda de una transformación conjunta y un bien común, en el que aprovechar sinergias y experiencias, recursos, conocimiento, inversión-financiación, etc.

Ligado a lo anterior, aparece también el concepto “*Smart Island*”, aplicado a las islas como territorios completos y, se podría decir que en cierta medida autónomos en buena parte de sus aspectos o dinámicas. Término que es empleado en la iniciativa planteada en España, tanto para las islas de Canarias y Baleares, para poner en marcha propuestas, proyectos e iniciativas para el conjunto de una isla completa e impulsadas de forma especial por el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, con una línea de ayudas económicas específicas.

La tendencia a futuro, por tanto, va a ser la extensión al territorio de este concepto *Smart* y en lo que va a ser necesario dotarse de herramientas adecuadas para ello. En este sentido, habrá que trabajar en el diseño e implementación de estrategias de un orden superior a las locales (lo que podrían denominarse supra-estrategias), que se apliquen en territorios completos y que permitan articular y coordinar en un plano superior, estableciendo unas directrices u objetivos marco, acordados por todos los agentes implicados, que permitan trabajar en una estrategia y una búsqueda de beneficios y sinergias comunes.

#### 4. CONCLUSIONES

**H**oy día no cabe duda que las ciudades van a ser uno de los principales retos del presente siglo, o quizá el mayor de ellos. La *Smart City* o Ciudad Inteligente surge como respuesta a las transformaciones derivadas de la revolución digital acontecidas en los

---

<sup>27</sup> **Fundación Metrópoli** <http://www.fundacion-metropoli.org/>

últimos años, de los que la ciudad tampoco ha sido ajena, como ha ocurrido con otra multitud de sectores o ámbitos de nuestra sociedad.

El concepto *Smart City* o Ciudad Inteligente es hoy día todavía complejo y abarca múltiples acepciones. Tampoco existe una definición uniforme y aceptada de forma generalizada, por lo que existen numerosas propuestas al respecto, lo que genera un cierto “ruido” o confusión en cuanto a qué es o cómo debe ser una Ciudad Inteligente, o que características ha de tener para serlo.

Actualmente las ciudades suponen un ente de gran complejidad y de difícil planificación y gestión. Un ecosistema altamente dinámico, que sufre modificaciones y alteraciones de forma constante, siendo muchas de ellas por factores externos. En la ciudad conviven e intervienen multitud de agentes (“*stakeholders*”) con intereses que a veces son incluso contrapuestos que han de ser coordinados. Además, cuentan con una gran diversidad, no todas las ciudades son iguales, ni tienen el mismo grado de desarrollo o tamaño. Cada una cuenta con su propia identidad e idiosincrasia, una diversidad social y cultural específica y hasta incluso la influencia e impacto del medio geográfico en el que se localizan, es muy diferente entre unas y otras. Por lo que no se pueden planificar de la misma manera, ni han de aplicarse metodologías y estrategias que no cuenten con la suficiente flexibilidad y agilidad para poder dar respuestas a todo ello.

La ciudad ha sufrido un fuerte impacto de la revolución digital, al igual que en otros sectores o ámbitos de nuestra sociedad, que la ha llevado a una encrucijada en la que surge una imperiosa necesidad de cambio, transformación y evolución hacia parámetros Smart. Tanto, la sociedad que está alcanzando un nivel mayor de maduración digital, de acceso a las TIC y a internet, con un crecimiento del acceso desde dispositivos móviles, lo que acentúa la conexión en cualquier momento y en cualquier lugar, como el llamado Internet of Things (IoT) y la incorporación de las TIC a multitud de objetos de la ciudad, de los edificios y de los hogares, encaminan la situación hacia lo que se denomina la “Era Hiperconectada”, lo que proporcionará un salto cualitativo en la gestión, control y seguimiento de multitud de ámbitos y áreas de la ciudad. El Big Data, con la explotación de los datos (el “*Data Mining*”) y la puesta a disposición en abierto de estos datos procesados, los Open Data, están generando además una nueva herramienta de gran valor en la transformación de las urbes, lo que algunos expertos mencionan como un nuevo sector económico, la economía de los datos.

También las ciudades han de dar respuesta a las fuertes dinámicas de crecimiento y desarrollo urbano y a las numerosas disfunciones y problemáticas derivadas de este proceso acontecido en los últimos años y que en los próximos años la tendencia es clara hacia su incremento y acentuación. Actualmente más de la mitad de la población mundial vive en ellas, 3.957 millones de personas sobre los 7.324 millones totales, un 54 % (año 2015), que en algunas áreas geográficas es incluso

mayor (73,6 % en Europa, 81,6% en Norteamérica, 73 % en América Central y Caribe y un 83,3 % en América del Sur). Se estima que para el año 2050, un 66,4 % de la población viva en ciudades, 6.338 millones de personas de un total de 9.550 millones, que en algunas áreas como Norteamérica o América del Sur rozará el 90 %.

Si bien, las ciudades son un factor que proporciona a sus habitantes un mayor acceso a servicios y a más oportunidades, etc. y en definitiva hacia el aumento de su nivel de vida, aún existen muchas diferencias y surgen disfunciones y problemáticas de todo tipo asociados a estos fuertes crecimientos. La aparición de suburbios e infravivienda (más acentuado en países en vías de desarrollo), carencias de infraestructuras y redes de comunicación, falta de disposición y accesibilidad a servicios, diferencias sociales y de inclusividad, falta de agilidad y de herramientas adecuadas para la gobernanza, etc. son algunos ejemplos de ello.

Se muestra un proceso de concentración en grandes ciudades o áreas metropolitanas. Actualmente existen 29 ciudades de las denominadas “Megacities” (“Megaciudades” o incluso “Ciudades Estado”) con más de 10 millones de habitantes (un 11,9 % de la población total vive en ellas), con lo que aumentará la demanda de vivienda, infraestructuras y servicios de todo tipo. Y una clara tendencia hacia el envejecimiento de la población que vive en los ámbitos urbanos, especialmente en los países más desarrollados, que hará necesario disponer a futuro de otra serie de servicios adicionales y más especializados.

Las ciudades aglutinan gran parte de las empresas y del empleo en su entorno inmediato, siendo una parte importante del PIB mundial y que según el nivel de desarrollo actual y la tendencia futura, seguirán aumentando y concentrando su número, por lo que su transformación y adaptación en busca de una mayor competitividad y especialización en el mercado global será un objetivo fundamental en sus estrategias, un factor clave de éxito.

Las ciudades también inciden de forma muy significativa en el territorio y en el medioambiente, tanto por sus fuertes demandas de consumos y de recursos, como por sus emisiones y los residuos que generan. Establecer unos parámetros de Desarrollo Sostenible supone otro de los objetivos clave que han de formar parte de los instrumentos de planificación y de la estrategia que debe aplicar la ciudad. El Desarrollo Sostenible ha de ser entendido y abordado en las tres facetas que conlleva la sostenibilidad: sostenibilidad medioambiental, sostenibilidad económica y sostenibilidad social.

En España prácticamente 4 de cada 5 habitantes reside en ciudades (un 79,6 %, 37,5 millones del total de 47,2, año 2015), con una dinámica de emigración hacia las ciudades desde el ámbito rural y un aumento de la población inmigrante extranjera. La población urbana se caracteriza, a grandes rasgos, por un envejecimiento paulatino y una disminución

del número de personas por hogar y del número de habitantes por vivienda, lo que provoca una tendencia hacia el aumento de la demanda de suelo y edificación residencial. Además, los instrumentos y herramientas de planificación y gestión de la ciudad se encuentran en cierta manera desfasados respecto a las necesidades actuales, perdiendo agilidad y flexibilidad frente a los cambios y transformaciones actuales. Es por esto que en España, ha de abordarse la Ciudad Inteligente desde una perspectiva que tenga en cuenta todos estos factores, entre otros muchos.

La situación actual de la *Smart City* es dispersa, presenta una gran diversidad y heterogeneidad de propuestas, iniciativas y proyectos de muy diverso carácter y profundidad en cuanto a su aplicación y a las áreas en las que se desarrollan, que hacen del inicio de la transformación de las ciudades una madeja compleja y difícil de unificar y homogeneizar, e incluso de comprender. Las ciudades han ido abriendo camino de forma autónoma a modo de pioneros, apoyadas a veces por empresas vinculadas a la tecnología y ciertos grupos del conocimiento. Algunas ciudades a nivel internacional lideran las propuestas y casos que se han constituido en verdaderas referencias a las que mirar de forma continua, como pueden ser Amsterdam, Londres, Bristol, Nueva York, Chicago, Dublín, Berlín, etc. Algunos países además, están promoviendo la realización de estrategias comunes como paso necesario para dar un cuerpo común y saber aprovechar esta transformación en un marco de trabajo conjunto y coordinado, para situar al país en una posición más competitiva, como las que se han desarrollado en España, Australia o en los Países Bajos, de forma más reciente. Otros países, principalmente los que están en vías de desarrollo y están teniendo fuertes dinámicas de crecimiento poblacional e incremento de habitantes en las urbes, como la India o China, están poniendo en marcha planes para el desarrollo de numerosas ciudades planificadas “*ex novo*” con criterios *Smart City*, al igual que en Oriente Medio, como la ciudad de Masdar City (Emiratos Árabes Unidos) aunque por otra serie de factores y necesidades diferentes.

Las grandes empresas, fundamentalmente las vinculadas a la tecnología, vieron una clara línea de negocio e inversión futura en la Ciudad Inteligente algunos años atrás por lo que tomaron posiciones estratégicas ante todas las necesidades que iba a ser necesarias en este nuevo terreno de juego. Grandes empresas mundiales como CISCO, IBM, Hitachi, Siemens, etc. han marcado un punto de referencia desde los comienzos en sus investigaciones y propuestas para la Ciudad Inteligente y a las que con el tiempo se han ido sumando otras muchas empresas y que está llevando a que todas ellas estén creando nuevas líneas de negocio vinculadas exclusivamente a la Ciudad Inteligente.

En este nuevo escenario, surgen importantes agrupaciones formadas entre empresas, la administración y centros del conocimiento (universidades, centros de investigación, etc.) que están aportando un gran valor al desarrollo de todo tipo de iniciativas, proyectos o acciones,

compartiendo conocimientos (“*Know How*” y “*Knowledge*”), experiencias e inversión encaminadas a la Ciudad Inteligente y destacando la importancia de contar con una colaboración público-privada. Las ciudades además, están creando sus propios laboratorios de investigación de experimentación de iniciativas y puesta en marcha de proyectos piloto, como el Santander City Lab.

Hasta ahora la ausencia de un marco legal y normativo específico de aplicación a las Ciudades Inteligentes, ha fomentado la dispersión, la aparición de una serie de carencias y un desconocimiento generalizado de cómo proceder a su consecución. Marco que a raíz de los procesos en marcha en las ciudades, se está empezando a formalizar hoy día por administraciones y organismos a todos los niveles. Organismos como la ONU y la Unión Europea, tienen importantes iniciativas en marcha con el foco puesto en la Ciudad y en la Ciudad Inteligente y Sostenible, apoyado por países que ya están promoviendo la realización de estrategias comunes, como se ha mencionado con anterioridad.

De forma especial, la Unión Europea ha puesto en marcha importantes iniciativas en el seno de su Estrategia Europa 2020, con el compromiso de promover el desarrollo de las *Smart Cities* en toda Europa y a la inversión en infraestructura TIC y al desarrollo del capital humano y social necesario.

En España, hasta ahora la planificación de la ciudad se realiza fundamentalmente a partir de los instrumentos y herramientas de planeamiento urbanístico, a los que se fueron sumando otra serie de instrumentos complementarios como las Agendas 21 o los Planes de Movilidad Sostenible (PMUS), en respuesta a las acciones y recomendaciones puestas en marcha por la ONU años atrás. Pero que con el incremento de la complejidad en la urbe y el impacto de las transformaciones actuales se han puesto de relieve las carencias y debilidades que presentan. Estas herramientas han quedado en cierto modo algo obsoletas o desfasadas, en cuanto a su falta de agilidad o flexibilidad, con procesos de tramitación y aprobación normalmente largos y complejos, para llevar a cabo en estos momentos las adaptaciones necesarias para poder incorporar y aprovechar los cambios de forma eficiente y ágil.

En el año 2015 se ha dado un importante paso en España con el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes que ha proporcionado un marco de referencia y, sobre todo, una estrategia común en la que canalizar todas las iniciativas y proyectos, y a través del cual, distribuir líneas específicas de ayudas y financiación a los municipios, además de poder asesorar y dotarles de otro tipo de herramientas y conocimientos sobre el tema. Hasta ahora en España, las ciudades habían ido acometiendo de forma autónoma sus proyectos e iniciativas, ciudades “pioneras” que hasta en algunos casos han constituido ya una estrategia y un modelo de ciudad. A través de asociaciones y agrupaciones de ciudades, como la Red de Ciudades Inteligentes (RECI) han permitido hasta hora la

compartición y transferencia del conocimiento aprendido y aplicado en sus ciudades, que han tenido un gran valor en este sentido en ausencia de un marco administrativo.

A raíz del Plan Nacional, se está llevando a cabo un importante trabajo de normalización a través del establecimiento de un marco normativo por parte de AENOR, en el que se están desarrollando las normas UNE específicas que han de aplicarse a una Ciudad Inteligente y que se han constituido en un referente internacional en cuanto a su formalización. Si bien hoy día hemos llegado a un nivel de complejidad extremo de las áreas urbanas, mayor a medida que estas son más grandes, en las que se da toda esta serie de problemáticas, disfunciones y necesidades, es hoy, por vez primera si cabe, cuando se cuenta con la oportunidad de poder planificar y gestionar todo ello de forma más eficiente y sostenible, al amparo de las nuevas herramientas que de la aplicación de la Tecnología y de las TIC proporcionan. Las *Smart City* surgen aquí como la oportunidad de esta necesidad de transformación.

Para poner en marcha una Ciudad Inteligente o serlo no es suficiente el realizar meras actuaciones o proyectos puntuales que habiliten o justifiquen en cierto modo añadir el apellido *Smart* a una ciudad junto a su nombre, como se identifica en numerosos casos. La *Smart City* es mucho más, ha de contar con una visión global de ciudad y actuar en todos los ámbitos y áreas que la conforman y saber coordinar e integrar bajo una misma línea de trabajo conjunto a todos los agentes con intereses en ella, en aras de conseguir situarla en una posición más competitiva, obtener un mayor nivel de calidad de vida y bienestar para los ciudadanos, sobre lo que constituir la Cadena de Valor.

Inmediatamente, surge en paralelo la necesidad de medir o cuantificar qué es o cómo obtener un umbral que permita diferenciar cuando una ciudad es una *Smart City* o cuando no lo es, en lo que está habiendo a nivel internacional gran cantidad de propuestas e iniciativas para clarificar todo esto, a través de multitud de índices e indicadores convenientemente estructurados y que han de permitir además comparar ciudades entre sí. Cabe aquí hacer una distinción de lo que son índices más generales para obtener el grado *Smart* de las ciudades cuando se estudian a nivel de conjunto, de las estructuras de indicadores más operativas en cada ciudad, más propias para la gestión, control y monitorización de su estrategia, que aunque ambos están formados por indicadores, los segundos incluyen indicadores más operativos y con otro grado de desglose y de detalle.

Es fundamental que la Ciudad Inteligente se desarrolle en torno a una visión global de la ciudad y a una estrategia que defina un modelo de ciudad, un estado futuro deseado sobre el que definir unos objetivos y construir un Plan Estratégico, con una visión a medio-largo plazo (en lo que es importante definir una “hoja de ruta”) y que abarque y alcance a los diferentes ámbitos o áreas que integran la ciudad, llamados características: Medioambiente Inteligente (“*Smart Environment*”),

Movilidad Inteligente (“*Smart Mobility*”), Economía Inteligente (“*Smart Economy*”), Governanza Inteligente (“*Smart Governance*”), Sociedad Inteligente (“*Smart People*”) y Bienestar Inteligente (“*Smart Living*”). Para que una Ciudad Inteligente tenga éxito, los proyectos o iniciativas que se pongan en marcha han de incorporar aspectos de todas o varias de estas características, con una visión transversal a todas ellas y que permitan una mejor consecución de los objetivos establecidos.

El uso eficiente de los recursos disponibles es otra de las claves fundamentales para la consecución de una Ciudad Inteligente y Sostenible. En la ciudad es necesario alcanzar niveles de eficiencia más elevados en aras de alcanzar un Desarrollo Sostenible (sostenibilidad medioambiental, económica y social).

En la estrategia también se han de incorporar los proyectos tecnológicos o la tecnología como herramienta transversal indispensable. Es importante que la tecnología se entienda como una herramienta transversal y no tanto como un fin en sí mismo, una herramienta habilitadora para una mayor gestión y eficiencia de los recursos y servicios de los que dispone la ciudad.

Definir una estructura de indicadores adecuados y alineados con los objetivos en los que se desarrolla la estrategia de la ciudad es otro aspecto fundamental a la hora de iniciar un proceso de transformación *Smart City*. Éstos han de estar estructurados por ámbitos y pueden organizarse en “cuadros de mando” (“*Dashboards*”) que permitan de forma continuada el seguimiento, control y monitorización de forma ágil, para poder tomar decisiones o acciones para la consecución de los objetivos fijados.

En los próximos años la inversión que va a ser requerida es muy fuerte y va a ser uno de los principales obstáculos de la Ciudad Inteligente, en lo que va a ser necesario disponer de importantes fuentes de financiación y ayudas de todo tipo que apoyen a las ciudades en su transformación. El mercado mundial de las *Smart City* en los próximos años se estima que crezca de los 312 mil millones de dólares actuales hasta los 757 mil millones en el año 2020 (con una tasa anual de crecimiento del 19,4 %). En España, por ejemplo se cuantifica una inversión necesaria de 4.200 M€ en los próximos años. En muchas ocasiones los retornos de las inversiones realizadas no son tan inmediatos como para ser visibles en cortos periodos de tiempo, lo que hace que también sea un importante obstáculo a vencer.

Uno de los retos fundamentales es el propio proceso de cambio en sí mismo. La Gestión del Cambio requerirá roles de liderazgo y management adecuados, capaces de afrontar y coordinar con éxito la transformación, con una visión a corto, medio y largo plazo.

El capital humano, va a ser igualmente importante. Por un lado, conseguir el “*engagement*” necesario de los ciudadanos en la estrategia

y en la consecución de los objetivos planteados, pero también, en cuanto a la necesidad de contar con nuevos perfiles profesionales especializados en multitud de campos y áreas de actividad que van a ser requeridos en los próximos años, con capacidad de dar respuesta a todos los retos y transformaciones de las áreas urbanas, donde el talento, la innovación y la creatividad van a tener mucha importancia, al igual que altos niveles de resiliencia y adaptación-flexibilidad continua a los cambios.

No hay que olvidar el papel que juegan otras áreas vinculadas directamente o indirectamente a la *Smart City*, como pueden ser los Destinos Turísticos Inteligentes, que en un país como España donde el turismo es una pieza importante de nuestra competitividad internacional, para los que también es fundamental diseñar una estrategia Smart para poder mantener o incrementar esa competitividad. Además, aparecen otra serie de conceptos como los de Regiones o Territorios Inteligentes, llegando incluso a definirse las Islas Inteligentes (“*Smart Island*”), que suponen una extensión del concepto Smart al territorio con la idea de planificar grandes extensiones o municipios con una estrategia común o unas directrices, en base a algún elemento que les una e identifique (un mismo entorno natural, una dinámica económica y empresarial compartida, aspectos socioeconómicos comunes, unos mismos intereses, etc.).

Para finalizar, destacar que estamos ya asistiendo a un importante proceso de transformación en las ciudades, del que todavía no se sabe cuantificar o ver suficientemente hasta dónde va a llegar su profundidad e impacto en nuestro modo de entender y vivir en las ciudades. La complejidad del propio proceso de transformación de las ciudades, vinculado a los avances tecnológicos, la necesidad de alcanzar un Desarrollo Sostenible, las necesidades y problemática surgida de sus fuertes dinámicas de crecimiento, etc. pone sobre la mesa un importante reto para este siglo XXI en el que las *Smart Cities* o Ciudades Inteligentes, surgen como la oportunidad para conseguir dar una respuesta a todo ello.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIONES PRIORITARIAS PARA EL DESARROLLO DE LAS SMART CITIES EN ESPAÑA (2015) COMITÉ DE SMART CITIES, COMISIÓN DE I+D+I. CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ORGANIZACIONES EMPRESARIALES (CEOE).

ANGELIDOU, M. (2015). “SMART CITIES: A CONJUNCTURE OF FOUR FORCES”. SCIEDIRECT: CITIES Nº 47, 95-106.

ANGELIDOU, M. (2016) “FOUR EUROPEAN SMART CITY STRATEGIES”. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE STUDIES. VOL.4, Nº 4.

BOUSKELA, M., CASSEB, M., BASSI, S., DE LUCA, C., FACCHINA, M.(2016). LA RUTA HACIA LAS SMART CITIES. MIGRANDO DE UNA GESTIÓN TRADICIONAL A LA CIUDAD INTELIGENTE. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID).

ESTRATEGIA ANDALUCÍA SMART. PLAN DE IMPULSO AL DESARROLLO INTELIGENTE DEL TERRITORIO (2016). CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO. JUNTA DE ANDALUCÍA.

ESTUDIO Y GUÍA METODOLÓGICA SOBRE CIUDADES INTELIGENTES (2015) Y HERRAMIENTA DE GOBERNANZA DE CIUDADES INTELIGENTES (2015). OBSERVATORIO NACIONAL DE LAS TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN (ONTSI).

FERNÁNDEZ GÜELL, J.M. (2006) PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE CIUDADES. NUEVOS INSTRUMENTOS Y PROCESOS. EDITORIAL REVERTÉ, ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE ARQUITECTURA nº10. BARCELONA.

FROST & SULLIVAN, STRATEGIC OPPORTUNITY ANALYSIS OF THE GLOBAL SMART CITY MARKET.

GARTNER TECHNOLOGY RESEARCH <http://www.gartner.com/en>

INFORME DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES: CONSTRUYENDO FUTURO (2015). SECRETARÍA DE ESTADO DE TURISMO (SEGITUR).

LÓPEZ DE ÁVILA, A. Y GARCÍA, S. DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES (2013). HARVARD DEUSTO BUSINESS REVIEW, nº 224, 58-67.

PLAN NACIONAL DE CIUDADES INTELIGENTES (JULIO 2015) AGENDA DIGITAL PARA ESPAÑA. RED.ES. MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO.

MAPPING SMART CITIES IN THE EU (2014). DIRECCIÓN GENERAL PARA POLÍTICAS INTERNAS. DEPARTAMENTO DE POLÍTICA ECONÓMICA Y CIENTÍFICA. PARLAMENTO EUROPEO.

MOONEN, T; CLARCK, G. (2013) “THE BUSINESS OF CITIES 2013. WHAT DO 150 CITY INDEXES AND BENCHMARKING STUDIES TELL US ABOUT THE URBAN WORLD IN 2013?” JONES LANG LASALLE.

NORMAS UNE SOBRE CIUDADES INTELIGENTES (AENOR).

PLAN NACIONAL DE CIUDADES INTELIGENTES (JULIO 2015) AGENDA DIGITAL PARA ESPAÑA. RED.ES. MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO.

SMART CITIES – RANKING OF EUROPEAN MEDIUM-SIZED CITIES (OCTUBRE 2007). CENTRE OF REGIONAL SCIENCE (SRF). VIENNA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY.

SMART CITIES AND COMMUNITIES. THE EUROPEAN INNOVATION PARTNERSHIP ON SMART CITIES AND COMMUNITIES, COMISIÓN EUROPEA.

URBANIZATION AND DEVELOPMENT. EMERGING FUTURES. WORLD CITIES REPORT 2016, UN HABITAT (2016).

## **6. APÉNDICES**

### **APÉNDICE I: TABLAS CON LOS DISTINTOS ENFOQUES Y VISIONES DEL ALCANCE DE CADA UNA DE LAS SEIS CARACTERÍSTICAS QUE INTEGRAN LA CIUDAD INTELIGENTE**

A NIVEL EUROPEO		A NIVEL NACIONAL	
Smart Cities Ranking of European medium-sized cities		Estudio y Guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes	
Año 2007	Año 2014	Año 2015	Año 2016
Mapping Smart Cities in the EU		Normativa AENOR (UNE 178201: Ciudades Inteligentes. Definición, atributos y requisitos)	
<b>SMART ECONOMY (Economía Inteligente)</b>			
<b>Competitividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; e-business.</li> <li>&gt; e-commerce.</li> <li>&gt; Incremento de la productividad.</li> <li>&gt; Innovación TIC en sistemas productivos y servicios.</li> <li>&gt; Establecimiento de Clusters inteligentes y eco-sistemas (de negocios y emprendimiento).</li> <li>&gt; Interconexión e integración local y global con tecnologías y flujos de bienes, servicios y conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Turismo.</li> <li>&gt; Consumo.</li> <li>&gt; Empresa Digital.</li> <li>&gt; Comercio y negocios.</li> <li>&gt; Ecosistema de innovación.</li> <li>&gt; Empleo y emprendimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Eficiencia.</li> <li>&gt; Innovación.</li> <li>&gt; Sostenibilidad económica.</li> <li>&gt; Nuevos Modelos de negocio.</li> </ul>
<b>SMART PEOPLE (Sociedad Inteligente)</b>			
<b>Capital Social y Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Nivel de cualificación.</li> <li>&gt; Afinidad para el aprendizaje continuo</li> <li>&gt; Pluralidad social y étnica.</li> <li>&gt; Flexibilidad.</li> <li>&gt; Creatividad.</li> <li>&gt; Apertura mental-cosmopolitanismo.</li> <li>&gt; Participación en la vida pública.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Nivel de empleo de las TIC.</li> <li>&gt; Acceso a la educación y la formación.</li> <li>&gt; Recursos humanos y capacidad de gestión.</li> <li>&gt; Inclusividad.</li> <li>&gt; Fomento de la creatividad y la innovación.</li> <li>&gt; Acceso a las personas y comunidades a los datos.</li> <li>&gt; Empleo de herramientas analíticas y cuadros de mando, para tomar decisiones y crear productos y servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Colaboración ciudadana.</li> <li>&gt; Inclusión digital.</li> <li>&gt; Educación inteligente.</li> <li>&gt; Inclusión social.</li> <li>&gt; Participación ciudadana.</li> </ul>
<b>SMART GOVERNANCE (Gobernanza Inteligente)</b>			
<b>Participación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Participación en la toma de decisiones.</li> <li>&gt; Servicios públicos y sociales.</li> <li>&gt; Gobierno transparente.</li> <li>&gt; Perspectivas y estrategias políticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Gestión e integración de Servicios, organizaciones públicas, privadas y civiles para que trabajen de forma eficaz como un solo organismo.</li> <li>&gt; Empleo de herramientas TIC.</li> <li>&gt; Transparencia.</li> <li>&gt; Open Data.</li> <li>&gt; Gobierno electrónico.</li> <li>&gt; Toma de decisiones participativa.</li> <li>&gt; Co-creación de servicios a través de las TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Información geográfica de la ciudad.</li> <li>&gt; Buen Gobierno.</li> <li>&gt; Transparencia.</li> <li>&gt; Gobierno electrónico.</li> <li>&gt; Protección de la información.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia sobre los contenidos que han de formar parte de las seis características que integran la Ciudad Inteligente en los documentos y normativa citados en el encabezamiento.

**DISTINTOS ENFOQUES Y VISIONES DEL ALCANCE DE CADA UNA DE LAS SEIS CARACTERÍSTICAS QUE INTEGRAN LA CIUDAD INTELIGENTE (cont.)**

A NIVEL EUROPEO		A NIVEL NACIONAL	
<i>Smart Cities Ranking of European medium-sized cities</i> Año 2007	<i>Mapping Smart Cities in the EU</i> Año 2014	<i>Estudio y Guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes</i> Año 2015	<i>Normativa AENOR (UNE 178201: Ciudades Inteligentes. Definición, atributos y requisitos)</i> Año 2016
<b>SMART MOBILITY (Movilidad Inteligente)</b>			
<b>Transporte y TIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Empleo de TIC en Sistemas de transporte integrados y estructura logística.</li> <li>&gt; Transporte sostenible, seguro e interconectado.</li> <li>&gt; Priorización de opciones limpias no motorizadas.</li> <li>&gt; Información accesible en tiempo real a los usuarios con el fin de ahorrar tiempo y mejorar eficiencia y ahorro de costes y emisiones contaminantes.</li> <li>&gt; Mejora de servicios de transporte.</li> <li>&gt; Participación de usuarios en la generación de datos en tiempo real y contribución a la planificación a largo plazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Accesibilidad.</li> <li>&gt; Infraestructura viaria.</li> <li>&gt; Transporte y tráfico.</li> <li>&gt; Conectividad TIC.</li> <li>&gt; Estacionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Infraestructuras viarias inteligentes.</li> <li>&gt; Transporte y tráfico inteligente.</li> <li>&gt; Infraestructuras y conectividad TIC.</li> </ul>
<b>SMART ENVIRONMENT (Entorno Inteligente)</b>			
<b>Recursos naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Energía inteligente (incluidas renovables).</li> <li>&gt; Empleo de las TIC en redes de infraestructuras (medición, control y vigilancia de contaminación).</li> <li>&gt; Renovación de edificios y servicios.</li> <li>&gt; Edificios verdes.</li> <li>&gt; Planificación urbana verde.</li> <li>&gt; Eficiencia en el uso de recursos, reutilización y sustitución.</li> <li>&gt; Reducción de contaminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Medio ambiente urbano.</li> <li>&gt; Gestión de residuos.</li> <li>&gt; Energía.</li> <li>&gt; Agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Infraestructuras eficientes.</li> <li>&gt; Sostenibilidad ambiental.</li> </ul>
<b>Calidad de Vida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Estilos de vida, comportamiento y consumo de TIC.</li> <li>&gt; Vida saludable.</li> <li>&gt; Seguridad.</li> <li>&gt; Actividad cultural y diversidad de infraestructuras culturales.</li> <li>&gt; Calidad de la vivienda y del alojamiento.</li> <li>&gt; Cohesión social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Salud.</li> <li>&gt; Educación.</li> <li>&gt; Cultura y Ocio.</li> <li>&gt; Asuntos sociales.</li> <li>&gt; Seguridad y emergencias.</li> <li>&gt; Urbanismo y vivienda.</li> <li>&gt; Infraestructuras públicas y equipamiento urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bienestar Ambiental.</li> <li>&gt; Bienestar social.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia sobre los contenidos que han de formar parte de las seis características que integran la Ciudad Inteligente en los documentos y normativa citados en el encabezamiento.

## APÉNDICE II: TABLAS PROPOSITIVAS DE LAS SEIS CARACTERÍSTICAS QUE FORMAN PARTE DE LA CIUDAD INTELIGENTE Y SUS CONTENIDOS, OBJETIVOS Y ÁREAS DE INFLUENCIA





FUENTE: Elaboración propia