

Comisión de Estudio 2 Cuestión 1

# Creación de ciudades y sociedades inteligentes: Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al desarrollo socioeconómico sostenible



**Informe de resultados sobre la  
Cuestión 1/2 del UIT-D**

**Creación de ciudades y  
sociedades inteligentes:  
Aplicación de las tecnologías  
de la información y la  
comunicación al desarrollo  
socioeconómico sostenible**

Periodo de estudios 2018-2021



## Creación de ciudades y sociedades inteligentes: Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al desarrollo socioeconómico sostenible: Informe de resultados sobre la Cuestión 1/2 del UIT-D para el periodo de estudios 2018-2021

ISBN 978-92-61-34043-8 (versión electrónica)

ISBN 978-92-61-34053-7 (versión EPUB)

ISBN 978-92-61-34063-6 (versión Mobi)

### © Unión Internacional de Telecomunicaciones 2021

Unión Internacional de Telecomunicaciones, Place des Nations, CH-1211 Ginebra, Suiza

Algunos derechos reservados. Esta obra está autorizada para su uso por el público en virtud de una licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial- Share Alike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 OIG).

Con arreglo a los términos de esta licencia, cabe la posibilidad de copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales siempre que se cite adecuadamente, como se indica a continuación. Sea cual fuere la utilización de esta obra, no debe sugerirse que la UIT respalda ninguna organización, producto o servicio específico. No se permite la utilización no autorizada de los nombres o logotipos de la UIT. En caso de adaptación, la utilización de la obra resultante debe autorizarse en virtud de la misma licencia Creative Commons o de una equivalente. Si se realiza una traducción de esta obra, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto con la cita sugerida: "Esta traducción no ha sido realizada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). La UIT no se responsabiliza del contenido o la exactitud de esta traducción. La edición original en inglés será la edición vinculante y auténtica". Para más información, sírvase consultar la página

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>

**Cita recomendada:** Creación de ciudades y sociedades inteligentes: Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al desarrollo socioeconómico sostenible: Informe de resultados sobre la Cuestión 1/2 del UIT-D para el periodo de estudios 2018-2021. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2021. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

**Material de terceros:** Si desea reutilizar algún material de esta obra que se atribuya a un tercero, como cuadros, figuras o imágenes, es su responsabilidad determinar si se necesita permiso para esa reutilización y obtenerlo del titular de los derechos de autor. La responsabilidad de las demandas resultantes de la infracción de cualquier componente de la obra que sea propiedad de terceros recae exclusivamente en el usuario.

**Descargo general de responsabilidad:** Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión alguna por parte de la UIT ni de su Secretaría en relación con la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona, ni de sus autoridades, ni en relación con la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas específicas o de productos de determinados fabricantes no implica que la UIT los apruebe o recomiende con preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Salvo error u omisión, las denominaciones de los productos patentados se distinguen mediante iniciales en mayúsculas.

La UIT ha tomado todas las precauciones razonables para comprobar la información contenida en la presente publicación. Sin embargo, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni expresa ni implícita. La responsabilidad respecto de la interpretación y del uso del material recae en el lector. La UIT no será responsable en ningún caso de los daños derivados de su utilización.

**Fotografía de la portada:** Shutterstock

## Agradecimientos

Las Comisiones de Estudio del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D) brindan una plataforma neutral en la que expertos de gobiernos, empresas, organizaciones de telecomunicaciones e instituciones académicas de todo el mundo pueden reunirse y crear herramientas y recursos prácticos para abordar cuestiones de desarrollo. A tal efecto, las dos Comisiones de Estudio del UIT-D se encargan de elaborar informes, directrices y recomendaciones partiendo de las contribuciones recibidas de los miembros. Las Cuestiones de estudio se determinan cada cuatro años en el marco de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT). Los miembros de la UIT, reunidos en la CMDT-17, que se celebró en Buenos Aires en octubre de 2017, decidieron que la Comisión de Estudio 2 se ocupara de siete Cuestiones relacionadas con los "servicios y aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación en pro del desarrollo sostenible" durante el periodo de estudios 2018-2021.

El presente informe se preparó en respuesta a la Cuestión 1/2: **Creación de ciudades y sociedades inteligentes: Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al desarrollo socioeconómico sostenible**, bajo la dirección y coordinación generales del equipo directivo de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D, encabezado por el Sr. Ahmad Reza Sharafat (República Islámica del Irán), en calidad de Presidente, con el apoyo de los siguientes Vicepresidentes: Sr. Nasser Al Marzouqi (Emiratos Árabes Unidos)(dimitió en 2018); Sr. Abdelaziz Alzarooni (Emiratos Árabes Unidos); Sr. Filipe Miguel Antunes Batista (Portugal)(dimitió en 2019); Sra. Nora Abdalla Hassan Basher (Sudán); Sra. Maria Bolshakova (Federación de Rusia); Sra. Celina Delgado Castellón (Nicaragua); Sr. Yakov Gass (Federación de Rusia)(dimitió en 2020); Sr. Ananda Raj Khanal (República de Nepal); Sr. Roland Yaw Kudozia (Ghana); Sr. Tolibjon Oltinovich Mirzakulov (Uzbekistán); Sra. Alina Modan (Rumania); Sr. Henry Chukwudumeme Nkemadu (Nigeria); Sra. Ke Wang (China); y Sr. Dominique Würges (Francia).

El informe fue redactado por los Correlatores para la Cuestión 1/2, Sr. Fadel F. Digham (Egipto) y el Sr. James Njeru (Kenya), en colaboración con los siguientes Vicerrelatores: Sr. Sanjeev Banzal (India); Sr. Evgeny Bondarenko (Federación de Rusia); Sra. Neslihan Cenk (Türk Telekom, Turquía); Sr. Cai Chen (China); Sra. Aminata Niang Diagne (Senegal); Sr. Seydou Diarra (Malí); Sr. Jong-Sung Hwang (República de Corea); Sr. Ataru Kobayashi (Japón); Sr. Abdelmadjid Loumi (Argelia); Sr. Fadi Morjanh (Estado de Palestina); Sr. Turhan Muluk (Intel Corporation, Estados Unidos); Sr. Yoshihiro Nakayama (Japón); Sra. Carrelle Toho Acclassato (Benin); y Sr. Yuki Umezawa (Japón) (dimitió en 2020).

Merecen un agradecimiento especial los coordinadores de los capítulos por su dedicación, su apoyo y su competencia.

El presente informe se ha elaborado con el apoyo de los coordinadores de la BDT, los editores, el equipo de producción de publicaciones y la secretaría de las Comisiones de Estudio del UIT-D.

# Índice

Agradecimientos .....	iii
Lista de cuadros, recuadros y figuras .....	vii
Resumen ejecutivo .....	viii
<b>Capítulo 1 - Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1    Objetivos de la Cuestión.....	1
1.2    Resultados y productos previstos .....	2
1.3    Metodología .....	2
1.4    Concepto de ciudad y sociedad inteligentes .....	2
1.4.1    Concepto de inteligencia .....	2
1.4.2    Definiciones de ciudad y sociedad inteligentes.....	3
<b>Capítulo 2 - Diseño conceptual de las ciudades y comunidades inteligentes .....</b>	<b>6</b>
2.1    Arquitectura de base de una ciudad inteligente .....	6
2.1.1    Recopilación de datos.....	6
2.1.2    Redes.....	7
2.1.3    Plataformas .....	7
2.1.4    Análisis .....	7
2.2    Consideraciones de la concepción del diseño .....	7
2.2.1    Diseño descendente o ascendente.....	7
2.2.2    La infraestructura como facilitador .....	8
2.2.3    Compartición.....	8
2.2.4    Innovación.....	8
2.2.5    Gobernanza inteligente .....	8
2.2.6    Estilo de vida inteligente.....	9
2.2.7    Normalización e interoperabilidad.....	9
2.2.8    Desarrollo de competencias .....	9
2.2.9    Participación en la comunidad.....	9
2.2.10    Modelos de negocio eficaces (sostenibilidad) .....	10
2.3    Infraestructura y conectividad .....	10
2.3.1    Red óptica de distribución .....	10
2.4    Prácticas idóneas y estudios de casos.....	12
2.4.1    Enfoques diferenciados para las ciudades en diferentes etapas de desarrollo - República de Corea.....	12

2.4.2	Casos prácticos de centro de mando y control y de centro de operaciones de una ciudad - Egipto.....	12
2.4.3	Casos prácticos de construcción de una sociedad inteligente. China.....	13
2.4.4	Caso de utilización de "Digital India" .....	13
<b>Capítulo 3 - Modelos de negocio y enfoques de las políticas .....</b>		<b>14</b>
3.1	Modelos de negocio .....	14
3.1.1	Colaboración de diferentes partes interesadas .....	14
3.1.2	Coste de los servicios inteligentes .....	16
3.1.3	Financiación de la identidad digital .....	16
3.2	Enfoques de las políticas .....	17
3.2.1	Fomento de la inversión y la innovación .....	18
3.2.2	Aldeas y comunidades inteligentes .....	21
<b>Capítulo 4 - Aplicaciones inteligentes, protección y confianza .....</b>		<b>22</b>
4.1	Aplicaciones inteligentes .....	22
4.1.1	Plataformas para ciudades .....	22
4.1.2	Servicios de suministro inteligentes.....	26
4.1.3	Transporte inteligente.....	27
4.1.4	Agricultura inteligente .....	29
4.1.5	Energía .....	30
4.1.6	Farolas inteligentes.....	30
4.1.7	Enseñanza .....	31
4.1.8	Gobierno digital.....	33
4.1.9	Dispositivos inteligentes .....	34
4.2	Protección y confianza.....	37
4.2.1	Construcción inicial de confianza .....	38
4.2.2	Gestión de los riesgos en las infraestructuras.....	38
4.2.3	Confidencialidad de los datos personales y privados.....	39
4.2.4	Confianza en los periféricos de IoT.....	41
4.2.5	Estudios de casos y prácticas .....	42
<b>Capítulo 5 - Indicadores fundamentales de rendimiento para ciudades y comunidades sostenibles.....</b>		<b>44</b>
5.1	Introducción.....	44
5.2	La iniciativa Unidos por las ciudades inteligentes y sostenibles (U4SSC) y los IFR.....	45
5.3	IFR de ISO/CEI .....	45

5.4 Índice EasyPark.....	46
5.5 Ejemplo de la evaluación basada en IFR de una ciudad inteligente: sistema de índices de evaluación de nuevas ciudades inteligentes de China .....	46
<b>Capítulo 6 - Conclusión .....</b>	<b>48</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>50</b>
Annex 1: Case studies - success cases .....	50
Annex 2: List of contributions and liaison statements received on Question 1/2 .....	69

## Lista de cuadros, recuadros y figuras

### Cuadros

Cuadro 1 - Enfoques de ciudad inteligente para los diferentes tipos de ciudad.....	12
Cuadro 2 - Ámbitos y casos prácticos de construcción de una sociedad inteligente....	13
Cuadro 3 - Ciudad inteligente como plataforma o centrada en los servicios.....	23

### Recuadros

Recuadro 1 - Utilización de drones en la lucha contra la COVID-19 .....	25
---	----

### Figuras

Figura 1 - Arquitectura de capas de las ciudades inteligentes.....	6
Figura 2 - Ejemplo de red de fibra hasta el hogar (FTTH) basada en una topología de red óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON).....	11
Figura 3 - Plataforma de recopilación de información medioambiental y su red de sensores IoT.....	24
Figura 4 - Plataforma de drones inteligente .....	25
Figura 5 - Red eléctrica regional que utiliza la generación eléctrica a partir de biomasa para alimentar redes de TIC .....	30
Figura 6 - Componentes de la farola inteligente .....	31
Figura 7 - Ejemplo de programa educativo en fase de definición.....	32
Figura 8 - Terminal de autenticación biométrica .....	35
Figura 9 - Prueba de educación a distancia.....	36
Figura 10 - Estudio de factibilidad de un software de utilización de datos .....	37
Figura 11 - Indicadores de ciudades inteligentes sobre tecnologías de la información del JTC 1 de ISO/CEI.....	46

# Resumen ejecutivo

En reconocimiento de la importante función que tienen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la sociedad actual, la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones de 2017 (CMDT-17) aprobó la continuación de la Cuestión 1/2 ("Creación de ciudades y sociedades inteligentes: utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en pro del desarrollo socioeconómico sostenible").

De conformidad con las Resoluciones y Directrices de la CMDT-17, el presente Informe contiene información sobre experiencias y contribuciones compartidas por Estados Miembros y socios sobre la creación de ciudades y sociedades inteligentes. El concepto de inteligencia en el siglo XXI está ligado con los avances en las TIC y engloba implementaciones de diferentes escalas: una ciudad, una región o toda una sociedad. Desde otra perspectiva, afecta a todos los niveles y las partes interesadas, desde las personas hasta los gobiernos.

Este documento comienza, en el capítulo 1, con una descripción del concepto de ciudad y de sociedad inteligentes, identificando los componentes fundamentales comunes del concepto de inteligencia.

En el capítulo 2 se describe la arquitectura de capas que constituye la base de una ciudad inteligente, así como los principios más importantes que deben considerarse a la hora de planificar una ciudad inteligente. También se destaca los conceptos básicos de diseño para disponer de una infraestructura central de telecomunicaciones robusta y fiable.

Una vez establecidos el concepto y los principios de diseño, en el capítulo 3, se presenta el entorno facilitador de la creación de ciudades y sociedades inteligentes tanto desde la perspectiva del negocio como de las políticas. A continuación, en el capítulo 4, se describe un conjunto de aplicaciones verticales, que pueden considerarse para su implementación en las ciudades inteligentes. Finalmente, en el capítulo 5, figuran los indicadores fundamentales de funcionamiento que pueden utilizar las ciudades y las comunidades para evaluar el nivel de inteligencia y las diferencias en ese ámbito.

El presente Informe es el resultado de tres años de trabajo, elaborado con gran interés y numerosas contribuciones de los Miembros. Sigue a los tres informes anuales ya publicados sobre los avances realizados.

## **Futuro de la Cuestión**

En base a los resultados de los trabajos sobre la Cuestión obtenidos hasta ahora, y la necesidad de seguir desarrollando las ciudades, las comunidades y el conjunto de las sociedades inteligentes, se propone continuar los trabajos relativos a la Cuestión durante el próximo periodo de estudios.

# Capítulo 1 - Introducción

En esta era de la cuarta revolución industrial, el desarrollo de todos los aspectos de la sociedad (la cultura, la educación, la salud, el transporte, el comercio y el turismo) dependerá de los adelantos que se consigan con los servicios y los sistemas de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas reconoce las grandes posibilidades que encierran las TIC y exhorta a que se aumente significativamente el acceso a esas tecnologías, que han de aportar una contribución decisiva en apoyo a la aplicación de todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Las TIC van a seguir contribuyendo de manera fundamental a la protección de los bienes y las personas, la implantación de una gestión inteligente del tráfico de los vehículos motorizados, el ahorro de energía eléctrica, la medición de los efectos de la contaminación medioambiental, la mejora del rendimiento agrícola, la mejora de la eficiencia de los viajes en todo el mundo y el turismo, la gestión de la sanidad y la educación, la gestión y el control de los suministros de agua potable y a resolver los problemas que afectan a las ciudades y las zonas rurales. Con arreglo a las Resoluciones y Directrices de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones de 2017, este Informe final sobre la Cuestión 1/2 del UIT-D correspondiente al periodo 2018-2021 contiene información sobre las experiencias y las contribuciones compartidas por Estados Miembros y socios sobre la creación de ciudades y sociedades inteligentes. La promesa de la sociedad inteligente se basa en tres pilares tecnológicos - la conectividad, los dispositivos inteligentes y el software - y en el respeto de los principios de desarrollo sostenible.

Hoy en día, más de la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas. De acuerdo con las Naciones Unidas, en 2050, dos tercios de la población residirá en megaciudades densamente concentradas, haciendo que sea urgente reducir la presión y las repercusiones de la sobrepoblación. En otras palabras, en 2050, más de 2 500 millones de personas adicionales se sumarán a las que ya viven en las ciudades en todo el mundo. Esta población adicional amenaza con superar las infraestructuras existentes de las ciudades. Al seguir aumentando la población mundial, las ciudades necesitarán adaptarse para soportar las necesidades particulares de sus ciudadanos. Entender las posibles tendencias más importantes de la urbanización en los próximos años es esencial para la aplicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y, en particular, del ODS 11: "Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles".

## 1.1 Objetivos de la Cuestión

Los objetivos más importantes de la Cuestión 1/2 sobre ciudades y comunidades inteligentes son:

- a) El debate sobre métodos de mejora de la conectividad para soportar la sociedad inteligente, incluida la conectividad para soportar las redes eléctricas inteligentes, las ciudades inteligentes y las aplicaciones TIC en la administración pública, el transporte, los negocios, la educación y la formación, la sanidad, el medio ambiente, la agricultura y la ciencia.
- b) El examen de prácticas óptimas para fomentar y permitir la implantación y utilización de dispositivos inteligentes, incluidos los dispositivos móviles, y la importancia de la aplicación de tales dispositivos.

- c) El intercambio de experiencias y prácticas óptimas de construcción de ciudades inteligentes.

## 1.2 Resultados y productos previstos

Los principales resultados incluyen:

- a) Directrices sobre planteamientos políticos que faciliten la creación de aplicaciones TIC en la sociedad para fomentar el desarrollo y el crecimiento social y económico.
- b) Estudios de casos prácticos de utilización de la Internet de las cosas (IoT) y de aplicaciones TIC en la construcción de ciudades y comunidades sostenibles, en los que se identifiquen las tendencias y las prácticas óptimas implementadas en los Estados Miembros, así como los retos que se plantean, con el fin de dar soporte al desarrollo sostenible y fomentar las sociedades inteligentes en los países en desarrollo.
- c) Organización de talleres, cursos y seminarios, para el desarrollo de capacidades que permitan mejorar la adopción de las aplicaciones TIC y la IoT.
- d) Informes anuales de situación con estudios de casos prácticos y un Informe final detallado que contenga análisis de las mediciones, información y prácticas óptimas, así como cualquier experiencia práctica adquirida en materia de utilización de las telecomunicaciones y otros medios de apoyo a las aplicaciones TIC y a la conexión de dispositivos para el desarrollo de la sociedad inteligente.

## 1.3 Metodología

Los delegados de los Estados Miembros y los Miembros de Sector de la UIT han presentado contribuciones para compartir las experiencias y las enseñanzas aprendidas en el proceso de construcción de las ciudades y las sociedades inteligentes, y realizado presentaciones sobre este tema. Además, se ha llevado a cabo una serie de talleres, donde los expertos y los Estados Miembros han compartido sus experiencias. Finalmente, se han reflejado las actividades y los estudios llevados a cabo por la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (BDT) relativas al tema de las ciudades y las comunidades inteligentes, cuando procedía.

## 1.4 Concepto de ciudad y sociedad inteligentes

### 1.4.1 Concepto de inteligencia

El concepto de inteligencia en el siglo XXI está ligado a los avances de las TIC junto con sus posibles aplicaciones en diferentes sectores y dominios. Las expresiones ciudades inteligentes y sociedades inteligentes están interrelacionadas, ya que esta última se inspira en la primera. La ciudad inteligente es un concepto poliédrico basado en la premisa de que las ciudades inteligentes serán más productivas, más sostenibles y también serán lugares más agradables para vivir. Una faceta de las ciudades inteligentes consiste en la potenciación de las infraestructuras de servicios (transporte, energía, salud, seguridad, etc.) con tecnologías digitales basadas en sensores capaces de visualizar patrones de prestación de los servicios y de utilizar la extensión en el espacio y el tiempo con un alto grado de fidelidad.

Un entorno inteligente pone a las personas en el centro de soluciones avanzadas e instantáneas para los problemas cada vez más acuciantes que se derivan del crecimiento demográfico mundial: la demanda de infraestructuras y de servicios sanitarios, junto a la preocupación medioambiental por el suministro de alimentos, agua y energía. De este modo los investigadores y los responsables de políticas pueden examinar los problemas de la sociedad y maximizar la

utilización de las tecnologías innovadoras y la colaboración intersectorial con la finalidad de que la gente pueda crear:

- servicios eficientes y adaptables;
- ciudades y comunidades conectadas y eficientes;
- ciudadanos informados, participativos y satisfechos;
- soluciones y procesos inteligentes para la prestación de servicios.

La utilización de tecnologías avanzadas revoluciona el modo en que los ciudadanos, las ciudades, las comunidades y los servicios crean entre todos una sociedad verdaderamente inteligente<sup>1</sup>. Las tecnologías, como sistema, conforman cada componente de nuestra sociedad e incluso a los propios seres humanos. Las sociedades en que las máquinas y los humanos colaboran más estrechamente han abierto nuevas posibilidades que no solo transforman el funcionamiento de toda la comunidad científica, sino que, además, mejoran la vida de la gente en todo el mundo.

Así pues, la creación de ciudades y sociedades inteligentes depende de que se aproveche la capacidad de los ordenadores y de los cerebros humanos para abrir un nuevo mundo de posibilidades para la creación de soluciones y la prestación de servicios. La sociedad inteligente amplía el concepto de la ciudad inteligente en varios sentidos, por ejemplo, mediante la inclusión de ideas como:

- *Computación híbrida*: la manera en que las personas y las máquinas crean conjuntamente nuevos tipos de capacidad de resolución de problemas (el fenómeno de la "sabiduría de las masas"), pero también cómo el uso cotidiano que hacen las personas del acceso móvil a datos, algoritmos y redes sociales puede resolver sus problemas.
- *Adaptabilidad*: elección del colectivo adecuado para ocuparse de un determinado problema.
- *Aprendizaje*: creación de conocimiento sobre la respuesta del sistema a diferentes circunstancias y utilización de ese conocimiento para guiar las siguientes fases de adaptación.

#### 1.4.2 Definiciones de ciudad y sociedad inteligentes

Según se desprende de la bibliografía en línea, la expresión "sociedad inteligente" se acuñó en el marco de un proyecto integrador financiado por la Unión Europea<sup>2</sup> con el objeto de "*descubrir la manera de aprovechar las tendencias tecnosociales contemporáneas con miras a resolver los problemas que afronta la sociedad moderna. El término "inteligente" alude a la capacidad facilitadora de las tecnológicas innovadoras, sociales, móviles y basadas en sensores, que se prevé que creen, de diferentes maneras, convergencias más productivas entre la demanda (creciente) y los recursos (limitados) en diversos sectores y ámbitos de aplicación*".<sup>3</sup>

Ante la necesidad de una definición concreta del concepto de ciudad inteligente y sostenible (CIS) que fuera aplicable en todo el mundo, el UIT-T creó un Grupo Temático sobre ciudades inteligentes y sostenibles (FG-SSC)<sup>4</sup>. El grupo temático encontró más de cien definiciones existentes de ciudades inteligentes y sostenibles y, después de analizarlas, concluyó lo

<sup>1</sup> Japón, en su plan quinquenal "Sociedad 5.0" (2016-2020), observa que los continuos problemas de desigualdad, falta de cohesión y alienación se superarán con la ayuda de las tecnologías emergentes.

<sup>2</sup> [Proyecto Smart Society](#).

<sup>3</sup> Mark Hartswood et al. [Towards the Ethical Governance of Smart Society](#), en *Social Collective Intelligence - Combining the Powers of Humans and Machines to Build a Smarter Society*. Springer, 2014.

<sup>4</sup> UIT. [Grupo Temático del UIT-T sobre Ciudades Inteligentes y Sostenibles](#).

siguiente: *"Una ciudad inteligente y sostenible es una ciudad innovadora que aprovecha las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia del funcionamiento y de los servicios urbanos y la competitividad, al tiempo que se asegura de que responde a las necesidades de las generaciones presentes y futuras en lo que respecta a los aspectos económicos, sociales, medioambientales y culturales"*.<sup>5</sup> Se llegó a esta definición después de identificar los siguientes temas fundamentales para las ciudades inteligentes y sostenibles: 1) sociedad, 2) economía, 3) medio ambiente, y 4) gobernanza. Se basa en los siguientes atributos de una ciudad inteligente y sostenible: 1) sostenibilidad, 2) calidad de vida, 3) aspectos urbanos y 4) inteligencia como directriz.

Sin embargo, esta definición pasa por alto el elemento humano que participa y colabora en una sociedad, que va más allá de la tecnología. En el Informe final sobre la Cuestión 1/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D para el periodo de estudios 2014-2017, se observó que la descripción de la sociedad inteligente debe indicar claramente las características de la inteligencia con respecto a la gobernanza, los ciudadanos y el modo de vida y se concluyó que *"[una] sociedad inteligente es aquella que aprovecha la capacidad y el potencial de la tecnología para lograr que los seres humanos sean más productivos, facilitarles la orientación de sus recursos hacia actividades y relaciones de interés y, en última instancia, mejorar la salud, el bienestar y la calidad de vida"*.<sup>6</sup>

La sociedad avanza progresivamente hacia un ecosistema técnico y social en el que las dimensiones físicas y virtuales de la vida están cada vez más entrelazadas y donde, por lo general, la gente interactúa con máquinas o, en todo caso, a través de máquinas. Según una definición más amplia, la futura sociedad inteligente es aquella que avanza hacia sistemas híbridos donde las personas y las máquinas colaboran estrechamente de manera sinérgica, se complementan y cooperan para llevar a cabo sus actividades cotidianas. Una sociedad de este tipo aprovecha con éxito la capacidad de las tecnologías digitales y de los dispositivos conectados, y la utilización de redes digitales para mejorar la vida de la gente. Una sociedad inteligente va más allá de la cuarta revolución industrial (por ejemplo, la IoT, los macrodatos, la inteligencia artificial (IA), la robótica y la economía colaborativa) para abarcar no solo todos los sectores de producción sino también la vida social. La creación de sociedades inteligentes de este tipo se basa en los pilares siguientes: a) vida inteligente - una construcción social inteligente, b) infraestructura inteligente holística y c) gobernanza inteligente<sup>7</sup>. El despliegue de la infraestructura es la base de la sociedad inteligente e incluye tanto infraestructuras de información (como redes, computación en la nube, centros de datos y plataformas de macrodatos) como infraestructuras municipales como redes de energía, agua y transporte mejoradas con funciones inteligentes.

<sup>5</sup> UIT. Grupo Temático del UIT-T sobre Ciudades Inteligentes y Sostenibles. Informe técnico del Grupo Temático. [Smart sustainable cities: An analysis of definitions](#). Octubre de 2014.

<sup>6</sup> UIT. Informe final sobre la Cuestión 1/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D para el periodo de estudios 2014-2017, ["Creación de la sociedad inteligente: desarrollo económico y social a través de aplicaciones TIC"](#). UIT, 2017.

<sup>7</sup> UIT. Comisiones de estudio del UIT-D. Informe anual de resultados sobre la Cuestión 1/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D para el periodo de estudios 2018-2021. [Un enfoque holístico para crear sociedades inteligentes](#)". Julio de 2019.

En un sentido más amplio, la sociedad inteligente es una forma social avanzada de la era de la información, caracterizada por estar basada en los datos, el apoyo social inteligente, la gobernanza compartida, la honestidad y la transparencia; que adopta un pensamiento de desarrollo innovador e inclusivo que hace uso de una nueva generación de tecnologías de la información y que, por lo tanto, reduce las brechas entre los grupos sociales y corrige los desequilibrios entre regiones de los desarrollos.

# Capítulo 2 - Diseño conceptual de las ciudades y comunidades inteligentes

## 2.1 Arquitectura de base de una ciudad inteligente

En una contribución de la India<sup>8</sup> se muestra cómo la adopción de tecnologías emergentes, como la computación en nube, la Internet de las cosas (IoT) y los macrodatos, permite construir la arquitectura de última generación. Las tecnologías adoptadas basadas en código abierto y normas abiertas garantizan la integración e interoperabilidad de los diversos sistemas de cibergobernanza.

El Gobierno de la India ha puesto en marcha el programa Digital India para transformar el país en una sociedad con capacidad digital y una economía del conocimiento. La visión estratégica del programa se centra en tres esferas: 1) la infraestructura digital como servicio básico para todos los ciudadanos, 2) gobernanza y servicios a la carta, y 3) empoderamiento digital de la ciudadanía. Sin orientaciones globales de diseño y unas normas técnicas unificadas, el país afrontará viejos problemas tales como la 'fragmentación' y las 'islas de información'.

Teniendo esto presente, Egipto propone en una contribución<sup>9</sup> una arquitectura básica de ciudad inteligente utilizando un modelo de capas (véase la **Figura 1**).

Figura 1 - Arquitectura de capas de las ciudades inteligentes



### 2.1.1 Recopilación de datos

Las TIC permiten que los funcionarios municipales interactúen directamente con la comunidad y con la infraestructura urbana para hacer un seguimiento de lo que ocurre en la ciudad, de la evolución de la ciudad y de cómo conseguir que mejore la calidad de vida. A través de sensores integrados con los sistemas de seguimiento en tiempo real, se recopilan datos de los

<sup>8</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/72\(Rev.1\)](#) de la India.

<sup>9</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/70](#) de Egipto.

ciudadanos y de los dispositivos para su procesamiento y análisis. En la capa de recopilación de datos se tienen en cuenta dos clases de información: información sobre seguridad (como la que se obtiene de las cámaras de televisión en circuito cerrado) e información inteligente (relativa a los servicios inteligentes).

### 2.1.2 Redes

La información recopilada por los diferentes sensores se transmite por un medio de comunicación a unidades centralizadas para su procesamiento. La estructura de interconexión consta de redes de acceso y troncales. Una red troncal sirve para conectar diferentes centros de conmutación o de datos de la ciudad (en función de su tamaño). Existen diferentes opciones de red de acceso según la clase de información, el volumen de datos y el tipo de servicio/aplicación. Las redes de acceso pueden comprender soluciones cableadas o inalámbricas y normas abiertas o propietarias. Además, existen dos tipos de subredes de acceso que transmiten las diferentes clases de información: la información de seguridad y la información inteligente.

### 2.1.3 Plataformas

Los datos recopilados de las diversas fuentes deben integrarse y almacenarse. Esto se hace en plataformas de gestión de datos que representan una capa intermedia entre los datos en bruto no estructurados y el nivel superior de análisis. Como se aprecia en la **Figura 1**, hay dos tipos de plataformas, abiertas o privadas, utilizadas para gestionar la información inteligente y la información de seguridad respectivamente. Otra posibilidad es agrupar en una sola plataforma la gestión de ambas clases de información. La elección de la plataforma depende de las necesidades de la ciudad en cuanto a gestión y nivel de seguridad.

### 2.1.4 Análisis

Esta capa representa las aplicaciones de alto nivel, donde se analizan los datos recopilados con el fin de supervisar, extraer conocimientos específicos, controlar el mundo real y ayudar a la toma de decisiones relativas a los recursos y a la seguridad de la ciudad. La información recopilada y el conocimiento adquirido son esenciales para responder a las ineficiencias con la ayuda del análisis de los datos. Cuando se permite la compartición de datos entre diferentes servicios a través de la plataforma común, se realiza el análisis de los datos de los diferentes servicios para asegurar la eficacia de las operaciones relacionadas.

## 2.2 Consideraciones de la concepción del diseño

### 2.2.1 Diseño descendente o ascendente

Los diseños descendentes promueven la construcción de la sociedad de la sabiduría teniendo en cuenta todos los aspectos de la arquitectura, todos los tipos de fuerzas y todos los tipos de factores positivos, y las limitaciones de los factores negativos, en su conjunto. El enfoque descendente es un proceso de control centralizado, dirigido y orquestado por autoridades u organizaciones de nivel superior, que difunden sus opiniones y decisiones a los actores de nivel inferior. Este modelo presenta una planificación central y no tiene en cuenta la pluralidad de las partes interesadas que intervienen.

En cambio, el enfoque ascendente se basa en iniciativas de nivel inferior representadas por la voz de la comunidad (base) y/o las autoridades y organizaciones locales que pueden elevar sus demandas e ideas a los niveles jerárquicos superiores para que las tomen en consideración en la planificación estratégica.

En el caso de la planificación de las ciudades inteligentes, es posible incorporar ambos conceptos de forma híbrida. La elección del modelo depende de numerosos factores como la madurez de la comunidad, la disponibilidad de cauces eficaces de comunicación ascendente, el tiempo para la implementación, el mandato político, la escala de implementación, etc.

## 2.2.2 La infraestructura como facilitador

La infraestructura es la base de la sociedad inteligente y comprende por una parte las infraestructuras de información, tales como las redes, la computación en la nube, los centros de datos y las plataformas de macrodatos, y, por otra parte, las infraestructuras municipales mejoradas con funciones inteligentes, entre ellas las redes de suministro de electricidad, de agua y de transporte. Las infraestructuras de información evolucionan hacia la banda ancha de alta velocidad, la movilidad ubicua, la inteligencia y la integración. La planificación urbana debería reforzar la construcción intensiva de varios tipos de infraestructuras de información, coordinar la construcción de fibra óptica urbana, estaciones de base y canalizaciones, además de promover la integración y la utilización de los recursos de los centros de datos regionales.

## 2.2.3 Compartición

Una característica fundamental de la construcción es disponer de una plataforma de información nacional y unificada para poder compartir los recursos entre diferentes máquinas, personas, departamentos y ciudades utilizando los recursos disponibles de manera más eficiente. La compartición incluye los recursos y los activos de carácter físico y lógico con el fin de conseguir un ahorro y preservar la integridad de los datos. La compartición también puede afectar a la propiedad. La asociación entre diferentes partes interesadas es un factor importante no sólo para definir políticas sostenibles para el bienestar de la comunidad a largo plazo, sino también para superar obstáculos y avanzar hacia una sociedad inteligente.

## 2.2.4 Innovación

Las ciudades y las sociedades inteligentes se caracterizan por la migración de un modelo de sociedad basado en la oferta a un modelo de sociedad basado en la demanda, variable y en constante evolución. Ese proceso requiere la adopción de entornos de desarrollo innovadores que den cabida a las nuevas tendencias tecnológicas e impulsen el crecimiento del sector público y privado.

## 2.2.5 Gobernanza inteligente

La gobernanza inteligente consiste en la utilización de tecnologías de la información como los macrodatos, la computación en la nube y la IoT en las áreas de gestión municipal, medioambiente y ecología, seguridad pública y gestión de emergencias y accidentes para un análisis riguroso, una supervisión y una respuesta adecuadas. Las tecnologías de la información aportan herramientas no solo para gestionar los asuntos públicos del estado y la sociedad de

manera eficaz, sino que también dan lugar a una transformación del modelo de gobernanza de la sociedad, pasando de un control gubernamental a una gobernanza colaborativa.

## 2.2.6 Estilo de vida inteligente

El punto de partida y la meta final de la construcción de la sociedad inteligente son las necesidades de las personas, que incluyen los servicios de tratamiento médico, educación, seguridad social, transporte, empleo y pensiones. Los recursos y tecnologías de la información contribuyen a conseguir la igualdad y homogeneización de los servicios y mejoran la satisfacción y la felicidad de las personas que viven en la sociedad.

## 2.2.7 Normalización e interoperabilidad

Unas normas unificadas son un prerrequisito para la interconexión y la operación conjunta de los sistemas de información. La normalización es una contribución importante y fundamental para la construcción práctica de las sociedades inteligentes. La ingeniería, la construcción y la investigación y desarrollo de productos de software sólo podrá garantizarse con requisitos técnicos y de proyectos armonizados.

Una cuestión fundamental en la construcción de las ciudades y las comunidades inteligentes es garantizar la interoperabilidad entre los diferentes tipos de *hardware*, de soluciones y de software, así como, cuando existan, unas reglas de implantación normalizadas.

La República de Corea estudia la creación de una gobernanza de la normalización en la que todos los ministerios competentes y las empresas privadas interesadas participen y apoyen de manera activa las actividades mundiales de normalización<sup>10</sup>.

## 2.2.8 Desarrollo de competencias

Las TIC por sí solas no pueden inducir ninguna transformación en la vida humana si no llevan aparejado un cambio cultural y de actitudes que permita, junto con el desarrollo de competencias, no sólo hacer frente y adaptarse al entorno inteligente sino también mantenerlo y seguir desarrollándolo. En consecuencia, los residentes de las ciudades y las comunidades deben ser conscientes del entorno inteligente que habitan y tener conocimientos para interactuar con él: sentirlo, disfrutarlo y seguir mejorándolo. Se pueden llevar a cabo diferentes medidas, tales como:

- Educación: El concepto de ciudades y sociedades inteligentes debe presentarse a los estudiantes lo suficiente pronto.
- Programas de comunidad: Necesarios para educar a los adultos y las personas sin conocimientos tecnológicos.

## 2.2.9 Participación en la comunidad

La participación en la comunidad incluye la participación en la toma de decisiones: la participación de los ciudadanos en la elaboración de las políticas y la aplicación de las decisiones del gobierno permite avanzar hacia la sociedad inteligente y ayudar a alcanzar los ODS. Para los ODS, es necesario que las ciudades o las aldeas inteligentes implementen

<sup>10</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO2/67](#) de la República de Corea.

modos de desarrollo inteligentes. Es por lo tanto necesario entender primero los derechos, las demandas y las necesidades de las personas. También es importante inculcar a las personas la idea de la propiedad común en cada proyecto de desarrollo.

### 2.2.10 Modelos de negocio eficaces (sostenibilidad)

Las ciudades y las sociedades inteligentes se diseñan para ser sostenibles y, por tanto, se requieren modelos de negocio eficaces. En el desarrollo de una ciudad inteligente intervienen numerosas partes interesadas, como el estado o la municipalidad, promotores inmobiliarios, propietarios de infraestructuras/redes, proveedores de servicios o suministros y desarrolladores de aplicaciones. La interacción y las relaciones de negocio entre esas partes deben establecerse de un modo que garantice la flexibilidad, la adaptabilidad y la sostenibilidad.

## 2.3 Infraestructura y conectividad

Un aspecto fundamental del diseño es la construcción de una infraestructura sólida y fiable que soporte la enorme cantidad de datos que se intercambian tanto dentro de una ciudad inteligente como con el exterior. Es necesaria una planificación detallada de la infraestructura desde los inicios para garantizar la escalabilidad y la incorporación sin limitaciones de los servicios actuales y futuros. Para este fin, la disponibilidad de una red fiable y ampliamente disponible de fibra óptica tiene un valor incalculable.

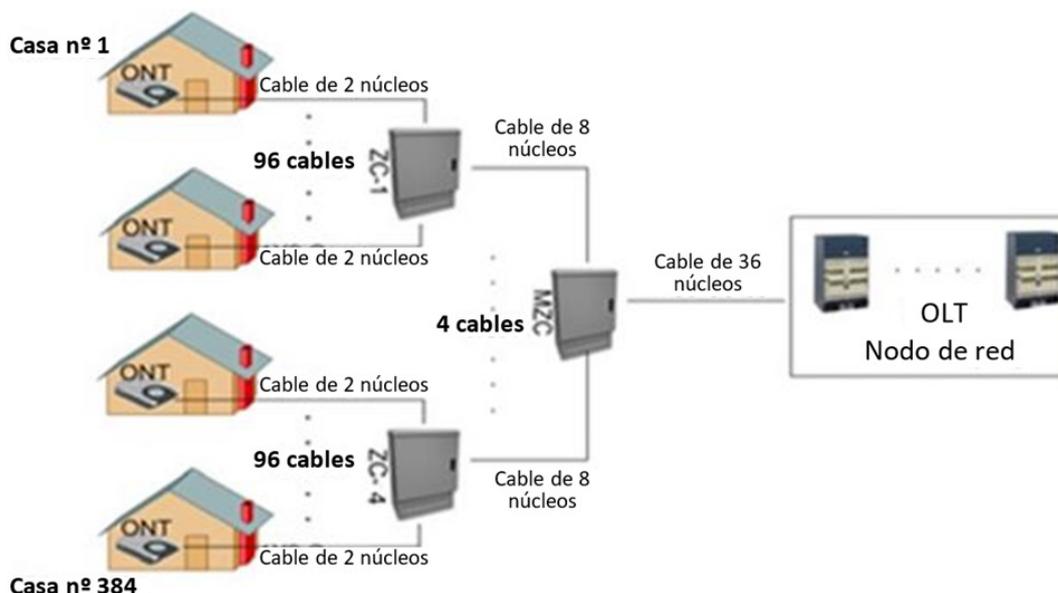
### 2.3.1 Red óptica de distribución

Como se explica en una contribución de Egipto<sup>11</sup>, una red de distribución óptica está constituida por la red física pasiva que conecta un terminal de línea óptica (OLT) ubicado en el nodo de red a un terminal de red óptica (ONT) situado en el ámbito del usuario (residencial o empresarial), como se muestra en la **Figura 2**.

---

<sup>11</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/193](#) de Egipto.

Figura 2 - Ejemplo de red de fibra hasta el hogar (FTTH) basada en una topología de red óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON)



La configuración física de una red de distribución óptica depende de dos categorías de servicio:

a) Servicios de telecomunicaciones

La función principal de esta categoría de servicio es proporcionar servicios triples mediante:

- cables primarios desde el nodo de red al armario principal de zona (MZC);
- cables secundarios desde el MZC hasta los edificios o las casas a través de armarios de zona (ZC);
- divisores ópticos pasivos instalados en los ZC o los edificios, como puntos intermedios entre los MZC y las ONT situadas en la instalación del usuario.

b) Servicios inteligentes

Los servicios inteligentes son los servicios de medición (electricidad, agua, etc.) y los servicios exteriores (farolas inteligentes, señalización digital en las paradas de autobuses, control de tráfico, etc.).

En esta categoría, la red proporciona dos redes ópticas pasivas separadas (fibras ópticas, cables, divisores, etc.) que comparten los mismos elementos activos de cabecera:

- servicios de medición y de suministros;
- servicios inteligentes de exterior.

En consecuencia, los tres servicios considerados más a menudo son telecomunicaciones, suministros/mediciones y servicios inteligentes de exterior. Existen diferentes opciones de diseño para el nivel secundario de la red. Puede estar constituido por tres redes secundarias diferentes o puede combinar suministros, medición y telecomunicaciones en una red secundaria única.

## 2.4 Prácticas idóneas y estudios de casos

### 2.4.1 Enfoques diferenciados para las ciudades en diferentes etapas de desarrollo - República de Corea

El primer pilar de la nueva estrategia de ciudades inteligentes de la República de Corea consiste en aplicar enfoques diferentes en las diferentes ciudades en función de su antigüedad y tamaño. La nueva estrategia establece categorías para las ciudades: desarrollo reciente, consolidada y deteriorada, y tiene como objetivo aplicar las políticas idóneas para cada etapa de desarrollo de cada ciudad, como se muestra en el **Cuadro 1**<sup>12</sup>.

#### Cuadro 1 - Enfoques de ciudad inteligente para los diferentes tipos de ciudad

Tipo	Procedimiento	Política clave
Ciudad de reciente desarrollo	Aplicar nuevas tecnologías y establecer nuevas infraestructuras	Ciudades piloto a nivel nacional y banco de pruebas de reglamentaciones
Ciudad consolidada	Desarrollar rápidamente servicios utilizando tecnologías consolidadas	Creación de un centro de datos, creación de complejos temáticos especializados
Ciudad deteriorada	Aplicar soluciones inteligentes por iniciativa de los poderes públicos	Regeneración urbana con estrategias de ciudad inteligente

### 2.4.2 Casos prácticos de centro de mando y control y de centro de operaciones de una ciudad - Egipto

En un estudio de caso práctico de Egipto<sup>13</sup>, se describen dos importantes centros que deben considerarse en la arquitectura de una ciudad inteligente.

- 1) Centro de mando y control (CCC). Su objetivo es recopilar y procesar todos los datos críticos y sensibles para la seguridad con el fin de conseguir una ciudad protegida y segura. Dispone de sensores y cámaras de seguridad y hace uso de una plataforma privada para la gestión y el tratamiento de los datos, así como para los análisis correspondientes.
- 2) Centro de operaciones de la ciudad (COC). Los principales aspectos de este centro son:
  - control de todos los datos que no son críticos, incluidos los servicios y las aplicaciones inteligentes y los servicios TIC básicos;
  - posibilidad de utilizar plataformas de datos abiertas;
  - relación directa con los ciudadanos y los proveedores de servicios inteligentes;
  - responsabilidad de asegurar la sostenibilidad de la ciudad.

<sup>12</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO2/67](#) de la República de Corea.

<sup>13</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/70](#) de Egipto.

### 2.4.3 Casos prácticos de construcción de una sociedad inteligente. China

En la construcción de una sociedad inteligente, los estudios de casos prácticos de China<sup>14</sup> han identificado tres ámbitos importantes de actuación: el gobierno inteligente, la gobernanza inteligente y los servicios inteligentes como se muestra en el **Cuadro 2**.

#### Cuadro 2 - Ámbitos y casos prácticos de construcción de una sociedad inteligente

<b>Gobierno inteligente</b>	<i>Sistema de gestión de estudio y aprobación administrativa.</i> Actualmente, muchas zonas de China están analizando las posibilidades de reforma e innovación de estos sistemas. El servicio de aprobación de ventanilla única en Yinchuan y el servicio de gobierno de cadena de bloques de Nanjing han conseguido éxitos notables.
<b>Gobernanza inteligente</b>	<i>Sistema de gestión de red mallada en Guangzhou.</i> El sistema incorpora la gestión de comunidades, servicios y autonomía en la red y establece una base de datos de información básica centrada en personas, lugares, objetos y eventos.
	<i>"Proyecto de gestión de red mallada para el tejido de la web (Web Weaving Grid management)"</i> en Shenzhen. Shenzhen ha creado una base de datos pública unificada con 3 800 millones de datos de negocio, provenientes de 10 distritos y 23 departamentos gubernamentales, que permite compartir datos entre departamentos e intercambiar datos entre distritos, calles y comunidades.
<b>Servicios inteligentes</b>	<i>Aplicaciones inteligentes basadas en la IoT de banda estrecha (IoT-BE).</i> Yingtian ha creado varias aplicaciones basadas en tecnologías de IoT-BE, como aparcamiento inteligente, iluminación inteligente y medidores inteligentes de agua.
	<i>Servicios inteligentes basados en macrodatos e IA.</i> Beijing y Baidu han lanzado conjuntamente la Plataforma de salud en la nube de Beijing para recopilar datos de salud personales mediante dispositivos y sensores que se llevan encima.

### 2.4.4 Caso de utilización de "Digital India"

El Gobierno de la India puso en marcha el programa "Digital India"<sup>15</sup> para transformar el país en una economía del conocimiento y una sociedad con capacidad digital. La visión del programa se centra en tres esferas:

- 1) la infraestructura digital como servicio básico para todos los ciudadanos;
- 2) gobernanza y servicios a la carta;
- 3) empoderamiento digital de la ciudadanía.

El objetivo es impulsar los nueve pilares de las áreas de crecimiento: autopistas de banda ancha, acceso universal a la conectividad móvil, acceso público a Internet, ciber gobierno, prestación electrónica de servicios, información para todos, fabricación de productos electrónicos, TI para el empleo y acuerdos parciales de libre comercio.

<sup>14</sup> Documentos de la CE 2 del UIT-D [2/55](#) y [2/81](#) de China.

<sup>15</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/72\(Rev.1\)](#) de la India.

# Capítulo 3 – Modelos de negocio y enfoques de las políticas

## 3.1 Modelos de negocio

En el desarrollo de una ciudad inteligente intervienen numerosas partes interesadas, como el estado o la municipalidad, promotores inmobiliarios, propietarios de infraestructuras/redes, proveedores de servicios o suministros y desarrolladores de aplicaciones. La interacción y las relaciones de negocio entre esas partes deben establecerse de un modo que garantice la flexibilidad, la adaptabilidad y la sostenibilidad. Las ciudades inteligentes contribuirán al desarrollo socioeconómico regional en los bosques, la industria maderera e industrias conexas y en la creación de empleo. Se prevé que la inversión mejore significativamente la calidad de vida en los próximos años.

Los modelos de negocio de las ciudades inteligentes deben cumplir dos requisitos. Por un lado, maximizar la cooperación y la colaboración entre las partes interesadas y, por el otro, alcanzar unas reducciones de costes razonables en el desarrollo y el mantenimiento del servicio. Alcanzar estos dos requisitos permitirá que las ciudades inteligentes presten servicios útiles de manera sostenible a los ciudadanos.

### 3.1.1 Colaboración de diferentes partes interesadas

#### 3.1.1.1 Enfoque gubernamental integral

Un enfoque gubernamental integral es un método global e integrado de planificar, diseñar y prestar servicios gubernamentales, o llevar a cabo las operaciones. Requiere que los gobiernos coordinen los ministerios y las estructuras organizativas gubernamentales que trabajan conjuntamente en la elaboración de las políticas, la participación de los ciudadanos y la prestación de servicios. Este enfoque es rentable, en particular en las infraestructuras y las inversiones conjuntas, e implica a todos los departamentos, los proyectos y las iniciativas del gobierno.

Un enfoque gubernamental integral no se reduce al nivel ministerial nacional, también se utiliza a nivel de municipalidad y de localidad, donde las autoridades del gobierno local colaboran en actividades conjuntas. La adopción de un enfoque gubernamental integral necesita, sin embargo, que los gobiernos afronten conscientemente comportamientos de silos y territoriales arraigados.

#### 3.1.1.2 Colaboración entre ministerios gubernamentales

En la República de Corea, se considera que la cooperación entre las organizaciones implicadas es de la mayor importancia para el desarrollo de las ciudades inteligentes. Es debido a que la simple conexión de los servicios públicos existentes puede ser un estímulo para la creación de nuevos servicios y la mejora de los existentes. Como ejemplo, la información de las cámaras de vigilancia se comparte entre la policía, los bomberos y otras organizaciones relacionadas

con las emergencias a través de una plataforma integrada de ciudad inteligente. En general, los proyectos gubernamentales de ciudades inteligentes disfrutan de una prioridad más alta cuando un mayor número de organizaciones participan y colaboran entre ellas.

Egipto<sup>16</sup> está desarrollando semáforos inteligentes para proporcionar servicios adicionales relacionados con la seguridad, la gestión del tráfico y el transporte, entre otros, que van a tener repercusiones positivas en la sociedad y las empresas. Con el fin de alcanzar los diferentes objetivos, es indispensable la participación de departamentos y agencias gubernamentales, como los ministerios de interior, energía, TIC y medioambiente, junto con promotores inmobiliarios y municipalidades.

El gobierno de la India se ha comprometido a proporcionar servicios sanitarios asequibles, accesibles y eficientes a sus ciudadanos<sup>17</sup>. El Portal Nacional de Salud (*National Health Portal*) sirve de punto de acceso único a la información de salud autenticada para los ciudadanos, los estudiantes, los investigadores y los profesionales de la salud. El sistema de registro en línea de los hospitales públicos ha aportado un cambio significativo al sistema de registro y citas de los pacientes, consiguiendo que los pacientes no tengan que hacer cola en los hospitales para una cita.

### 3.1.1.3 Colaboración entre gobierno e industria

La ciudad de Shiojiri en la Prefectura de Nagano en Japón ha promovido el desarrollo de dispositivos relacionados con las TIC y de software de aplicaciones por las pequeñas y medianas empresas (pyme) y las instituciones académicas (universidades, institutos y escuelas de formación técnica) de la región. Shiojiri ha creado una incubadora, Incubation Plaza, donde las pymes y las instituciones académicas colaboran el desarrollo de TIC. Entre las actividades recientes de desarrollo de las TIC, la municipalidad de Shiojiri ha invertido en la creación de una red de sensores IoT en toda la región para recopilar de manera automática datos medioambientales y compartirlos con las organizaciones interesadas para beneficio de los habitantes.<sup>18</sup>

En Sri Lanka<sup>19</sup>, el rápido desarrollo del sector de las TIC ha incluido un activo sector de ciber salud. La introducción de iniciativas de e-Sri Lanka han creado condiciones favorables y proporcionado apoyo a la organización de eventos de ciber salud. Muchos institutos y personas, tanto del sector privado como del público, han diseñado y llevado a cabo iniciativas en el ámbito de la ciber salud. La ciber salud está constituida por tres áreas principales: salud móvil, telemedicina y teleaprendizaje de las ciencias de la salud.

### 3.1.1.4 Colaboración de organizaciones internacionales

La adopción de sistemas de salud digital lleva aparejada unas grandes cantidades de información digitalizada. Desgraciadamente, en muchos casos, el acceso a los datos se ve obstaculizado por el diseño de los sistemas existentes, cuyo resultado son unas islas independientes de información que todavía no responden a las expectativas en cuanto a la generación de mayor eficiencia y la mejora de los resultados sanitarios.

<sup>16</sup> Documento de la CE2 del UIT-D [SG2RGQ/195 + Anexo](#) de Egipto.

<sup>17</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/159](#) de la India.

<sup>18</sup> Documento de la CE2 del UIT-D [SG2RGQ/28](#) de Japón.

<sup>19</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/110](#) de Sri Lanka.

Para facilitar la construcción de tales sistemas digitales integrados de salud, la UIT, en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otras partes interesadas ha publicado el Manual de Plataformas de Salud Digital<sup>20</sup>, guía para la implantación de una plataforma de salud digital que puede servir como infraestructura de información de salud digital de base; una "estructura de información" para los sistemas de salud digital.

### 3.1.2 Coste de los servicios inteligentes

A pesar de unas inversiones significativas, todavía no se percibe la presencia generalizada de plataformas de software o de la utilización de datos; tampoco los mercados tecnológicos han avanzado para alcanzar los ODS. Una razón fundamental es que las inversiones digitales, como las inversiones para el desarrollo en general, están a menudo compartimentadas por sectores, produciendo una fragmentación importante y una duplicación de los esfuerzos, y haciendo difícil que los gobiernos y los proveedores de tecnología aprovechen las economías de escala y agreguen las demandas a través de los diferentes sectores.

Un enfoque gubernamental integral para las inversiones en infraestructura digital puede proporcionar servicios a gran escala con una rentabilidad mejor de la inversión. El ejemplo de países tan dispares como la India y Estonia muestra que un enfoque gubernamental integral para las inversiones en infraestructura digital compartida puede facilitar un desarrollo más rápido de los servicios de desarrollo con una fuerte protección de los derechos de los ciudadanos y a una fracción del coste.

Reconociendo que muchos de los países con ingresos bajos no disponen de una hoja de ruta técnica, una justificación económica y los recursos humanos necesarios para reproducir el sofisticado enfoque de arquitectura de empresas utilizado por la India, la UIT y la Digital Impact Alliance (DIAL) han desarrollado el marco de inversiones digitales para los ODS para ayudar a los países a priorizar e implantar un conjunto inicial de servicios TIC compartidos que soportan directamente las prioridades nacionales de desarrollo y pueden sentar las bases de una arquitectura nacional de aplicaciones emergente<sup>21</sup>. La experiencia adquirida en la implantación de estos servicios TIC compartidos ofrece una base política, estratégica y técnica para la elaboración gradual de mecanismos de gobernanza y la creación de capacidad humana y de infraestructura necesarias para soportar la transición a una economía digital.

Los proyectos piloto ayudan a los gobiernos y las municipalidades a desarrollar servicios de ciudades inteligentes a bajo coste. Un proyecto piloto es una oportunidad para reducir las repercusiones de un proceso de "prueba y error" y desarrollar un modelo normalizado de servicios.

### 3.1.3 Financiación de la identidad digital<sup>22</sup>

Una financiación suficiente, coherente y continua proporciona una base sólida para una iniciativa de identidad digital eficaz. En base a un modelo de gobernanza establecido para el marco de la identidad digital, debería definirse la asignación de los recursos adecuados y dedicados para su implantación, mantenimiento y revisión, en términos de financiación (es decir

<sup>20</sup> UIT y OMS. [Digital Health Platform Handbook: Building a Digital Information Infrastructure \(Infostructure\) for Health](#). Ginebra, 2020.

<sup>21</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/57 + Anexo](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 1/2.

<sup>22</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/56 + Anexo](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 1/2.

un presupuesto asignado), de personas y de material, así como las relaciones y las asociaciones, y un compromiso y liderazgo políticos continuado, necesarios para el éxito de su ejecución.

Los sistemas de identidad digital pueden requerir unas inversiones y unos costes elevados (especialmente para grandes poblaciones), tanto en términos de costes iniciales de puesta en servicio, como de costes continuados de operación y mantenimiento. La elección del tipo de modelo de precios y de distribución de costes es fundamental para garantizar la sostenibilidad de un sistema de identidad digital. Los gobiernos pueden considerar unos posibles flujos de ingresos ofreciendo servicios de identidad para compensar los costes de desarrollo de la identidad digital y para conseguir la sostenibilidad de las operaciones.

Las asociaciones público privadas pueden proporcionar una vía para aliviar la carga fiduciaria y han demostrado tener éxito en muchos países en todo el mundo. Es necesario elaborar previamente un modelo económico y financiero, con el detalle de los costes previstos y los flujos de ingresos potenciales, y realizar la implementación en base al mismo.

En el contexto de un marco de identidad digital, es posible identificar tres diferentes enfoques en términos del modo de financiación del sistema:

- *El sector público paga:* En este caso, el sector público soporta los costes del sistema de identidad digital. Estonia es el ejemplo principal de este enfoque.
- *El sector público y el sector privado pagan:* En este caso, tanto el sector público como el privado asumen los costes del sistema de identidad digital. Éste es un modelo establecido y pueden encontrarse muchos ejemplos.
- *El sector privado paga:* En este caso, el sector privado soporta los costes del sistema de identidad digital.

### 3.2 Enfoques de las políticas

Existen diferentes enfoques de las políticas para las ciudades y las sociedades digitales. Contribuciones de algunos Estados Miembros y de socios indican que se necesita un marco de políticas y reglamentario favorable a la inversión para respaldar la transformación digital, que penetra en todos los ámbitos industriales y tiene repercusiones comerciales en todos los sectores. Además, es necesaria una perspectiva de las políticas a largo plazo, a fin de garantizar la previsibilidad y la seguridad reglamentaria necesarias para promover modelos de negocio y de inversión y ofrecer conectividad en todos los casos de uso. En Estados Unidos, son instituciones o agencias gubernamentales como la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información de los Estados Unidos (NTIA) las que llevan a cabo este tipo de iniciativas<sup>23</sup>, un Ministerio del Gobierno como en la República de Corea<sup>24</sup>, o una autoridad reguladora de las telecomunicaciones. En el caso presentado por la República de Corea, se revisó el marco jurídico y reglamentario como primer paso para la creación de las ciudades inteligentes. Como las infraestructuras y los servicios urbanos se crean y operan en base a la legislación, es imposible introducir unas infraestructuras y unos servicios completamente nuevos sin modificar primero la legislación correspondiente.

La experiencia de la República de Corea muestra que las ciudades inteligentes están sujetas a numerosas leyes, no solamente a la legislación especializada. Mientras que las leyes especiales pueden modificar las reglamentaciones en lo relativo a las ciudades inteligentes, las leyes

<sup>23</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/154](#) de Estados Unidos.

<sup>24</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/192](#) de la República de Corea.

existentes regulan la construcción y operación de las ciudades inteligentes desde el punto de vista del sector. Las leyes especiales no pueden, por tanto, resolver todos los problemas de las ciudades inteligentes. Es importante entender qué otras leyes son también relevantes para las ciudades inteligentes y que es necesario gestionarlas de una manera global y coordinada.

La Federación de Rusia ha llevado a cabo desde 2019 un proyecto de ciudades inteligentes en el contexto de los proyectos nacionales sobre economía digital y vivienda y medio urbano<sup>25</sup>. Su objetivo principal es la digitalización del medio urbano mediante soluciones tecnológicas modernas y mejoras transversales de la eficacia de la infraestructura urbana.

Desde 2013, el Consejo Estatal de China ha publicado varios documentos sobre la promoción del consumo y el aumento de la demanda interna; directrices sobre la promoción activa de la acción "Internet plus"; una notificación sobre la publicación del marco de actuación para la promoción de los macrodatos y sobre la promoción de nuevas construcciones urbanísticas; y otros documentos importantes sobre el desarrollo viable y ordenado de ciudades inteligentes y sobre normas para un desarrollo más amplio<sup>26</sup>. En marzo de 2016, en el resumen del 13º Plan quinquenal para el desarrollo económico nacional, se destacaban los nuevos requisitos: "construcción de ciudades inteligentes mejorando las modernas infraestructuras de información y fomento de la utilización de macrodatos e Internet de las cosas". Actualmente, cerca de 400 ciudades de China estudian vías para la creación y operación de ciudades inteligentes. En Shanghái, Beijing y Guangzhou se han alcanzado resultados notables, facilitando que la población se beneficie de ese desarrollo y respondiendo de forma eficaz a los principales retos de su vida cotidiana.

La construcción de ciudades inteligentes a todos los niveles en China ha pasado de estar basada en cuestiones de tecnología y construcción a orientarse a aspectos funcionales y de aplicación. Como los sectores de la arquitectura y los negocios tecnológicos son sectores maduros, el foco se ha puesto en la coordinación de las relaciones entre el gobierno y el mercado, y entre la construcción y la operación, que marcan los ámbitos para investigar la manera de construir ciudades inteligentes en diferentes regiones, en esta fase.<sup>27</sup>

### 3.2.1 Fomento de la inversión y la innovación

La orientación hacia la economía digital tiene una importancia considerable en la economía mundial, pues se reconoce que la digitalización es un motor de la innovación y la competitividad<sup>28</sup>. En la aldea global, este nuevo ecosistema representa una oportunidad única para el crecimiento económico. Según las tecnologías digitales se van convirtiendo en las bases de las actividades diarias, los gobiernos, las empresas y las personas deben adaptarse a esta nueva realidad. Ser digital ya no es simplemente la manera de llevar a cabo las actividades diarias, sino que se ha convertido en la base fundamental del crecimiento económico. Para alcanzar las promesas de las comunidades inteligentes, está claro que las claves son la colaboración y la innovación.<sup>29</sup>

Las ciudades inteligentes que ofrecen soluciones innovadoras basadas principalmente en las TIC son una cuestión importante en todo el mundo. Las autoridades públicas están profundamente

<sup>25</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/266](#) de la Federación de Rusia.

<sup>26</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/279](#) de China.

<sup>27</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/53](#) de la China International Telecommunication Construction Corporation (CITCC) (China).

<sup>28</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/178](#) de Kenya.

<sup>29</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/154](#) de Estados Unidos.

involucradas en proyectos de desarrollo de ciudades inteligentes. El éxito de este tipo de ciudades depende del compromiso y la participación de todas las partes interesadas, incluidos los ciudadanos o los usuarios que deberán estar en el centro de las estrategias públicas.<sup>30</sup>

Con el fin de fomentar la creación conjunta, es necesario implantar sistemas que permitan interactuar, basados en la transparencia, el acceso a la información y el diálogo. El concepto de participación ciudadana plantea tres aspectos esenciales: en primer lugar, la participación de las personas normales que no tienen un poder formal, en segundo lugar, un poder reconocido por estas personas que dirija el pensamiento y la actuación del conjunto del grupo en su dirección, finalmente, las decisiones deben tener repercusiones sobre la comunidad.

La República de Corea ha estado desarrollando activamente plataformas de ciudades inteligentes desde que se iniciaron los proyectos u-City en 2003. El gobierno ha desarrollado un enfoque basado en las ciudades inteligentes como plataformas. La ciudad inteligente piloto nacional de Busán está desarrollando tres plataformas para las futuras ciudades inteligentes.<sup>31</sup>

Un enfoque orientado a plataformas presenta diversas ventajas como la reducción del coste del desarrollo de las ciudades inteligentes, la eliminación de los obstáculos entre los dominios urbanos y la posibilidad de una innovación de las ciudades desde las bases.<sup>32</sup>

El fomento y apoyo, por parte de gobiernos y socios de desarrollo, a las nuevas empresas innovadoras implicadas en la utilización de las TIC para el desarrollo socioeconómico y la ciberseguridad, contribuirá de manera eficaz a la consecución de los ODS y a promover la creación de ciudades y sociedades inteligentes. Con este objetivo, deben establecerse estrategias que tengan en cuenta las nuevas empresas y las apoyen en sus esfuerzos.<sup>33</sup>

Sèmè City es un proyecto de divulgación del Gobierno de Benin. Sèmè City es un lugar único que ofrece un marco favorable y atractivo para varios tipos de operadores como instituciones académicas, centros de investigación e incubadoras, así como una comunidad de estudiantes, investigadores, profesores, profesionales y empresarios benineses e internacionales. La promoción de empresarios que buscan el crecimiento es un objetivo fundamental en los programas de emprendimiento de Sèmè City. El objetivo de estos empresarios es crear una empresa que obtenga resultados y alcance un tamaño crítico, que ofrezca oportunidades de empleo e ingresos a un gran número de personas y que presente un fuerte potencial de innovación.<sup>34</sup>

Nuevas tecnologías como la 5G, la IoT y la IA van a hacer las ciudades más inteligentes, proporcionando la capacidad no solo de dar soporte a la nueva ola de ciudadanos urbanos, sino también para mejorar notablemente su calidad de vida.<sup>35</sup> Sin embargo, los retos que se plantean en la adopción de la IoT, en particular en los países en desarrollo, no son solo técnicos, sino también reglamentarios, sociales, gubernamentales y relacionados con las infraestructuras. La cooperación entre los diferentes actores en la normalización, así como en el propio ecosistema, va a ser fundamental.<sup>36</sup>

<sup>30</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGQ/172](#) de Algérie Télécom SPA (Argelia).

<sup>31</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/343](#) de la República de Corea.

<sup>32</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/219](#) de la República de Corea.

<sup>33</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGQ/24](#) de Benin.

<sup>34</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/260](#) de Benin.

<sup>35</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/211](#) de Benin.

<sup>36</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/61\(Rev.1\)](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 3/1.

### 3.2.1.1 Ciudades inteligentes basadas en los macrodatos

Los datos se han convertido en un recurso esencial y básico para cualquier país, y en los países más desarrollados, los macrodatos se consideran un factor importante para el progreso y el desarrollo y se han formulado y puesto en marcha diversas políticas para promover su desarrollo. El advenimiento de la Internet de las cosas (IoT) ha hecho que los macrodatos se conviertan en un elemento de apoyo y ayuda a las ciudades inteligentes en diversos ámbitos, como la sanidad inteligente, el transporte inteligente, los hábitos de vida inteligentes y los hogares inteligentes. El gobierno de las ciudades también ha evolucionado, pasando de un gobierno basado en la experiencia a la adopción de un enfoque más científico, y el impacto de los macrodatos en el desarrollo de las ciudades inteligentes es cada vez más importante.<sup>37</sup>

Para que se cumplan los ODS es necesario que las ciudades o las aldeas inteligentes implementen modos de desarrollo inteligentes. Es por lo tanto necesario entender primero los derechos, las demandas y las necesidades de las personas. La visión de la sociedad inteligente solo puede lograrse a través de la integración de la innovación de las TIC como elemento fundamental de las políticas gubernamentales, la formulación de ciberestrategias a nivel nacional armonizadas con los objetivos de desarrollo público, la capacitación de los ciudadanos en innovación por medio de nuevos enfoques educativos, el fomento de la amplia gama de competencias necesarias para la innovación así como una financiación adecuada de la innovación en la esfera de las TIC.<sup>38</sup>

La construcción de un cerebro de ciudad inteligente puede ayudar a que las nuevas ciudades y sociedades inteligentes resuelvan algunos de los problemas existentes. En primer lugar, frente a los complicados problemas de la gestión del funcionamiento de las ciudades, los métodos actuales de gobernanza son poco eficaces. En segundo lugar, las ciudades siguen siendo incapaces de utilizar y aprovechar de manera eficaz las enormes cantidades de datos acumulados durante años, lo que representa un desperdicio de recursos públicos. En tercer lugar, debido a la proliferación de sistemas y de islas de información, los gestores de las ciudades no disponen de la ayuda que pueden proporcionar las visiones globales y los análisis de correlaciones para la toma de decisiones; en consecuencia, en la mayoría de casos, es difícil que los datos puedan convertirse en el elemento central de la toma de decisiones.<sup>39</sup>

### 3.2.1.2 Gobernanza de la identidad digital<sup>40</sup>

Los países que desean implantar un sistema nacional de identidad digital, pueden adoptarse tres modelos básicos para la gobernanza del marco nacional de la identidad digital:

- a) El gobierno participa directamente como el proveedor de identidad.
- b) El gobierno actúa solamente como regulador y no como proveedor de identidad
- c) El gobierno actúa como regulador y como intermediario de la identidad.

Los gobiernos necesitan promover constantemente las iniciativas de identidad digital y sus beneficios a los ciudadanos, teniendo en cuenta las diferentes audiencias a las que se dirigen. Es necesario que evalúen cada contexto y elijan una estrategia de comunicación. Es a menudo

<sup>37</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/53](#) de CITCC (China).

<sup>38</sup> UIT. Informe final sobre la Cuestión 1/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D para el periodo de estudios 2014-2017. "[Creación de la sociedad inteligente: desarrollo económico y social a través de aplicaciones TIC](#)". UIT, 2017.

<sup>39</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/198](#) de China.

<sup>40</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/56+Anexo](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 1/2.

un elemento que se ignora y que, mal gestionado, puede ser un gran obstáculo para el éxito de las iniciativas.

### 3.2.2 Aldeas y comunidades inteligentes

El concepto de las "aldeas inteligentes" es relativamente reciente, a diferencia del concepto de "ciudades inteligentes", que ha sido objeto de numerosos foros en el último decenio. Desde 2017, Níger está estudiando cómo crear aldeas inteligentes. Los servicios de las aldeas inteligentes que incluyen educación, salud y agricultura se han establecido con la ayuda del Banco Mundial.<sup>41</sup>

Los Estados Unidos<sup>42</sup> han indicado un interés especial por las comunidades inteligentes, además de las ciudades inteligentes. En este caso, es importante tener en cuenta los siguientes factores, que refuerzan y amplían los que se indican en el punto 2.2:

- Adoptar un enfoque ascendente con los dirigentes de las comunidades facilitando las iniciativas y la participación de las partes interesadas.
- Realizar el diseño alrededor de las necesidades de las personas.
- Permitir que la comunidad mida el progreso realizado.
- Facilitar la interoperabilidad, la posibilidad de replicación, la escalabilidad, la posibilidad de realizar extensiones y la capacidad de actualizar.
- Utilizar proyectos piloto para empujar la innovación.
- Los proyectos rurales en particular necesitan conectividad para alcanzar los beneficios de la tecnología y conseguir crecimiento económico.
- Los diseños de los proyectos deben integrar protección de la privacidad y ciberseguridad.

Los Estados Unidos también han ampliado su visión más allá de las ciudades inteligentes y las comunidades inteligentes con el concepto de regiones inteligentes. Esta es la idea que está detrás de la Colaboración de Regiones Inteligentes en el marco de la iniciativa Global City Teams Challenge (GCTC). Llevar las conversaciones sobre ciudades y comunidades inteligentes al nivel regional ha conseguido diferentes objetivos: beneficios de escala, una red más amplia y unos proyectos más completos y sostenibles.

<sup>41</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/280](#) de Níger.

<sup>42</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/154](#) de Estados Unidos.

# Capítulo 4 - Aplicaciones inteligentes, protección y confianza

## 4.1 Aplicaciones inteligentes

Hasta ahora, las ciudades inteligentes se han centrado en encontrar soluciones a los problemas urbanos y modernizar los servicios urbanos. Cierto es que han logrado resultados excelentes en ámbitos diferentes como el transporte, la seguridad y la energía. Sin embargo, las ciudades inteligentes orientadas a los servicios encuentran dificultades al desarrollar los servicios urbanos como si fueran un producto. Resulta muy complicado añadir nuevas tecnologías e innovaciones porque los servicios se desarrollan en su forma definitiva. Para resolver ese problema, en el futuro será necesario que las ciudades inteligentes se centren en plataformas.<sup>43</sup>

La principal dimensión de esta evolución no es la optimización vertical de las diversas tecnologías informáticas, sino la penetración horizontal de esas tecnologías y su integración en todos los sectores a fin de pasar de una tecnología de productos a una tecnología de servicios.<sup>44</sup>

### 4.1.1 Plataformas para ciudades

El primer problema con las ciudades inteligentes es la definición del concepto mismo. Aunque se han proporcionado muchas definiciones, existen diferentes versiones de lo que es una ciudad inteligente y cómo construir una. Una pregunta sin respuesta es si las ciudades inteligentes se han de considerar como productos o plataformas. Los productos y las plataformas tienen connotaciones totalmente distintas. Un producto cumple una función completa e independiente, pero una vez creado, deja de evolucionar. Por el contrario, una plataforma no cumple una función completa por sí misma, pero sigue evolucionando e innovando.<sup>45</sup>

Los actuales métodos de gobernanza no son eficaces frente a los problemas de gestión operacional en el contexto de los entornos urbanos, con su legado de datos acumulados a lo largo de los años y un gran número de sistemas y de islas de información. Para solventar esos problemas, algunas ciudades y empresas en todo el mundo han decidido llevar a la práctica el concepto de centro inteligente de operaciones (CIO o también llamado "cerebro de la ciudad").

Cuando se planifica y despliega de manera coordinada y ordenada, el cerebro de una ciudad inteligente necesita la orientación del gobierno, el empuje del mercado e integrarse con las necesidades reales de desarrollo de la ciudad. Además, para garantizar la seguridad, la estabilidad y la eficiencia de la construcción y el funcionamiento de las nuevas ciudades inteligentes, el cerebro de una ciudad debe contar con una estructura de red sólida y un sistema consolidado de normas relativas a seguridad y capacidad de control. Un organismo especializado gestionado por el gobierno debe ser responsable de la construcción y la operación del cerebro de una ciudad y de los recursos de datos urbanos. Es necesario que el sistema de gestión de los recursos de datos urbanos esté respaldado por una base reglamentaria sólida y

<sup>43</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/343](#) de la República de Corea.

<sup>44</sup> Documentos de la CE 2 de la BDT [2/283](#) de CITCC (China) y [2/72\(Rev.1\)](#) de la India.

<sup>45</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/343](#) de la República de Corea.

sea reconocido como un recurso estratégico. También es importante especificar claramente los requisitos en cuanto a agregación, compartición, intercambio y análisis abierto de los recursos de datos.<sup>46</sup>

Las plataformas desempeñan un papel muy importante en las ciudades inteligentes al proporcionar la base común necesaria para los servicios de las mismas. Cuando no existen, resulta difícil vincular los servicios. Las ciudades inteligentes deben ser un espacio de convergencia, en lugar de estar llenas de islas de servicios. Los servicios basados en plataformas, en las ciudades inteligentes, pueden vincularse y fusionarse fácilmente, manteniendo bajos los costes de desarrollo al compartirse la infraestructura entre los servicios asociados. Así, como parte de un proyecto de ciudad inteligente, se creó un banco de soluciones<sup>47</sup> que reúne proyectos clasificados temática y cuantitativamente en función de una estrategia previamente definida.

El nuevo enfoque de la estrategia nacional de ciudades inteligentes consiste, por lo tanto, en fomentar la "ciudad inteligente como plataforma". La ciudad inteligente debe dejar de considerarse un producto acabado como son sus componentes urbanos (inmuebles, vehículos y vías públicas), y considerarse una plataforma que evoluciona al vincular recursos, datos y diferentes servicios<sup>48</sup>. En el **Cuadro 3** se indican las diferencias entre una ciudad inteligente como plataforma y una ciudad inteligente centrada en los servicios.

**Cuadro 3 - Ciudad inteligente como plataforma o centrada en los servicios**<sup>49</sup>

Ciudad inteligente como plataforma	Ciudad inteligente centrada en servicios
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compartición de la infraestructura de servicios</li> <li>- Convergencia de servicios conexos</li> <li>- Menores costes de desarrollo</li> <li>- Todos pueden innovar</li> <li>- Desarrollo ascendente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Silos de infraestructuras de servicios</li> <li>- Separación de servicios conexos</li> <li>- Mayores costes de desarrollo</li> <li>- Sólo los grandes actores pueden innovar</li> <li>- Desarrollo descendente</li> </ul>

#### a) Red de sensores

Una red de sensores puede desplegarse fácilmente a partir de una red de fibra Ethernet con capacidad de gigabit y una red de área local inalámbrica con una configuración a medida, y la red conectada con los proveedores de servicios de capa superior. Las estaciones repetidoras inalámbricas distribuidas pueden alimentarse con paneles solares y funcionar de manera autónoma utilizando sensores IoT de bajo coste, eficientemente interconectados. La red de sensores IoT abarca toda la región. Los datos individuales, recopilados automáticamente, pueden analizarse junto con otros datos de lugar y tiempo para obtener nuevas informaciones valiosas e importantes para el desarrollo de la economía regional.<sup>50</sup>

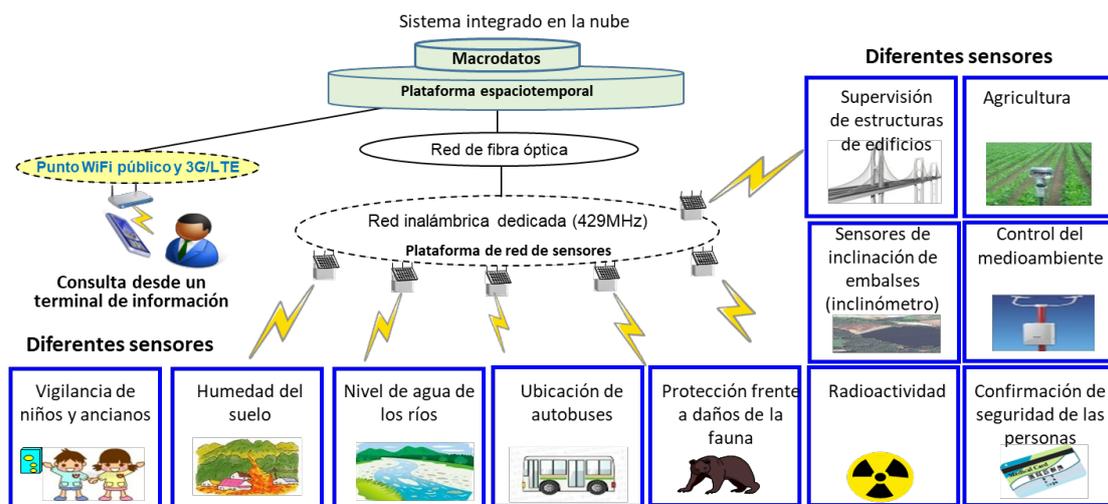
Muchas iniciativas de ciudades inteligentes comenzarán poco a poco, pero crecerán rápidamente y alcanzarán un gran tamaño. Es el momento de planificar un aumento masivo de dispositivos

<sup>46</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/198](#) de China.  
<sup>47</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/266](#) de la Federación de Rusia.  
<sup>48</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/198](#) de China.  
<sup>49</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/343](#) de la República de Corea.  
<sup>50</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/28+Anexo](#) de Japón.

sensores y sus aplicaciones, así como el correspondiente crecimiento de datos y tráfico de red. Esto requiere una infraestructura de TIC de la ciudad con un diseño que le permita crecer.<sup>51</sup>

Una lista parcial de sensores puede incluir los siguientes: sistemas de control personal para niños y ancianos, sensores de la humedad del suelo, sensores del nivel de agua de los ríos, sensores de protección frente a daños de la fauna, sensores de radioactividad, sensores de seguridad personal, sensores de estructuras para inmuebles, sensores agrícolas, sensores de inclinación de presas (inclinómetros) en embalses, sensores de supervisión medioambiental.

**Figura 3 - Plataforma de recopilación de información medioambiental y su red de sensores IoT**



**Red inalámbrica integrada para recopilar información de sensores de manera eficiente y a bajo coste**

## b) Plataforma de drones

La utilidad de los drones puede multiplicarse con la utilización de plataformas de drones inteligente que integran múltiples características para permitir supervisar y controlar a distancia los drones mediante un panel. Las funciones que se soportan pueden incluir el vídeo en directo, los mapas meteorológicos, los mapas 3D y los mapas de ondas radioeléctricas, con conexión a las redes celulares, la nube y la IA para el análisis de los datos.

Los servicios que pueden beneficiarse de la utilización de drones incluyen la inspección de carreteras, vías férreas, redes eléctricas, torres de telecomunicaciones, las actividades de socorro en caso de catástrofe, la seguridad pública (como, por ejemplo, la detección de comportamientos sospechosos en grandes eventos en estadios) y la supervisión de la salud de las plantas para permitir una acción temprana en la prevención de enfermedades.<sup>52</sup>

<sup>51</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/TD/2](#) de los Correladores para la Cuestión 1/2.

<sup>52</sup> Documentos de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/176\(Rev.1\)](#) de KDDI Corporation (Japón) y [SG2RGO/173](#) de Shinshu University (Japón).

Figura 4 - Plataforma de drones inteligente



### Recuadro 1 - Utilización de drones en la lucha contra la COVID-19

La pandemia actual ha puesto a prueba el concepto de ciudad inteligente. Los logros incluyen la optimización de la movilización de los recursos urbanos, la mejora de la eficiencia de las operaciones de la ciudad, la utilización de la tecnología para promover una gobernanza social precisa y la organización de la primera línea de prevención y contramedidas en las comunidades locales.<sup>1</sup>

Los drones se han utilizado para llevar a cabo funciones importantes, ayudando a las autoridades y las personas a actuar para prevenir una mayor propagación del brote de coronavirus. Las fuerzas del orden y las autoridades municipales han utilizado los drones para supervisar y aplicar el cumplimiento de las restricciones de movimiento y agrupación de personas, por ejemplo.

También se han utilizado drones para difundir mensajes e informaciones sobre las medidas de confinamiento, sobre todo en zonas rurales que carecen de canales de comunicación abiertos para la difusión de información sanitaria. Los drones, equipados con altavoces, se han utilizado para emitir anuncios públicos respecto de la necesidad de quedarse en casa y las medidas necesarias como la distancia social y la importancia de llevar una mascarilla fuera del hogar. Se han utilizado drones de fumigación agrícola para la desinfección de espacios públicos y zonas potencialmente afectadas.

<sup>1</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/231\(Rev.1\)](#) de China.

Esta tecnología se revela de particular utilidad cuando es importante limitar el contacto físico y la exposición del personal médico. Los drones se utilizan para transportar alimentos en zonas en situación roja. Equipados con cámaras infrarrojas pueden utilizarse para medir la temperatura de las personas en el confinamiento.

La utilización de drones sigue sujeta a reglamentaciones nacionales muy estrictas, y su utilización para la vigilancia es objeto en la actualidad de un debate en toda la sociedad acerca de la privacidad y los derechos de los individuos.

### c) Plataforma de realidad aumentada

La realidad aumentada (RA) es un servicio que refuerza la capacidad cognitiva del usuario al añadir información de datos a la información procedente del mundo real. Ya son corrientes los servicios de navegación en carretera que ayudan a los conductores a llegar al destino previsto. Para utilizar eficazmente la tecnología RA es necesario definir en el ciberespacio el espacio real tal como es y añadirle diversas informaciones. En el futuro, las ciudades inteligentes podrán eliminar ciertas dificultades de la vida urbana introduciendo la tecnología de RA en algunos

ámbitos. Por ejemplo, los extranjeros que visiten la ciudad por primera vez ya no tendrán que soportar el inconveniente de la barrera idiomática.

#### **d) Plataforma robótica**

La diferencia más notable de las futuras ciudades inteligentes bien podría ser la utilización generalizada de la robótica. Hasta ahora la tecnología robótica no está lo suficientemente avanzada como para permitir su utilización en los entornos urbanos, pero se prevé que la situación cambie pronto. Concretamente, las ciudades inteligentes podrían tener una función en la aparición de la robótica porque complementan esta tecnología. La creación de una infraestructura urbana para mejorar la funcionalidad y la estabilidad de los robots permitirá utilizar la tecnología robótica en las ciudades inteligentes en un futuro próximo. Una ciudad de este tipo incorpora infraestructuras urbanas no sólo para los humanos, sino también para la utilización de robots, y reserva una plataforma urbana independiente para estos últimos.<sup>53</sup>

### **4.1.2 Servicios de suministro inteligentes**

Los sistemas de alojamiento y suministros (AS) inteligentes tienen como objetivo automatizar las instalaciones para garantizar la oportuna lectura de los contadores de los servicios públicos de suministro, controlar la calidad de los equipos, aportar transparencia a los servicios, evitar emergencias, etc.<sup>54</sup>

Por norma general, estos sistemas están estructurados en tres niveles: el nivel de contadores en apartamentos y casas, el nivel de lectura de contadores y el nivel de procesamiento y análisis de los datos.

Para la implementación de los sistemas (AS) inteligentes, son necesarios:

- sistemas de contabilidad de recursos de suministro inteligentes;
- la modelización digital para la gestión de la infraestructura;
- la reducción del consumo energético de las instituciones estatales y municipales;
- sistemas automáticos de supervisión de las condiciones de los inmuebles, el nivel de ruido y la temperatura, entre otros;
- el examen automatizado de la calidad de la respuesta a las solicitudes de los consumidores y a las incidencias.

La producción masiva de contadores inteligentes de gas, agua y electricidad permitirá gestionar el consumo eléctrico desde una aplicación móvil. Los contadores inteligentes podrán recibir y transmitir información por Internet con protección criptográfica frente a accesos no autorizados y la manipulación de los propios contadores. Todos los datos se transmitirán a las organizaciones proveedoras y se telecargarán en la aplicación móvil del usuario, permitiéndole así supervisar su consumo y efectuar los pagos en línea.

Un sistema inalámbrico de lectura de contadores de AS a distancia permitirá:

- mejorar el cobro de los pagos;
- automatizar la lectura de los contadores de agua, electricidad, calefacción y gas;
- controlar de extremo a extremo el consumo de recursos de cada apartamento o de todo el edificio;

<sup>53</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [2/343](#) de la República de Corea.

<sup>54</sup> Documento de la CE 2 de la BDT [SG2RGO/TD/10](#) de la Federación de Rusia.

- reducir los costes de recopilación y procesamiento de la información y acelerar el proceso.

La medición fiable y completa de la energía es la base para reducir el consumo y aumentar la eficiencia, al tiempo que soluciona los problemas de cobro. El funcionamiento de las redes de distribución inteligentes de tipo malla será una realidad a medida que el despliegue de los contadores inteligentes, que son unos elementos de control clave en este tipo de redes, se hace más extenso.

La reducción del consumo energético de los edificios residenciales y de oficinas es uno de los grandes objetivos, tanto económicos como ecológicos, pues representa una parte importante del consumo global de energía de la sociedad, y es responsables de la producción de una gran parte del dióxido de carbono. Se necesitan nuevas normas de construcción de edificios inteligentes, controlados por un potente sistema adaptativo para evitar consumos energéticos innecesarios y utilizando sensores fotovoltaicos, calentadores de agua solares, turbinas eólicas, bombas de calor con intercambiadores de calor subterráneos, un aislamiento mejorado, circulación del aire y, en el caso de los edificios con balance positivo de energía, producción de la energía excedente.

Los edificios inteligentes mejorarán la comodidad, el bienestar, la información, la seguridad y la protección de la propiedad y las personas, su funcionamiento y su mantenimiento. Los sensores para las estructuras de los edificios supervisarán el deterioro de las construcciones públicas, en particular los puentes y los túneles más antiguos. Estos sensores ayudarán a tomar decisiones para evitar un deterioro mayor, por ejemplo, al detectar una vibración de características anómalas. Los sistemas de detección de inclinación en presas pueden proporcionar una detección precoz del riesgo de colapso de las mismas gracias a la instalación de sensores de inclinación dentro y fuera de las presas.<sup>55</sup>

La prevención antiincendios inteligente, así como otras aplicaciones de ese tipo, ofrecen nuevos métodos y posibilidades para prevenir y controlar los riesgos en las zonas residenciales urbanas con funciones como: equipos inteligentes, alertas y alarmas inteligentes y aplicaciones que utilizan macrodatos.

Los sistemas de prevención antiincendios inteligentes hacen posible la interacción inteligente de tres grupos de usuarios: los residentes en las comunidades, los administradores de la propiedad y los bomberos. Una lucha inteligente contra los incendios para la prevención de riesgos y el control de zonas urbanas residenciales abarca diferentes actividades como la supervisión y la alerta temprana mediante diferentes sensores, la supervisión de las fuentes de agua para el control de incendios, la inspección de las instalaciones de prevención de incendios, el control de alarmas de gas inflamable, las alarmas automáticas de incendios, la supervisión de los accesos/vías a los incendios y de los lugares clave y un sistema inteligente de energía.<sup>56</sup>

### 4.1.3 Transporte inteligente

La población mundial crece y es cada vez más urbana. Esta urbanización está asociada con el aumento continuo del número de vehículos, lo que está contribuyendo al gran problema de los accidentes y de la congestión del tráfico. Cada año mueren más de 1 250 000 personas

<sup>55</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/28+Anexo](#) de Japón.

<sup>56</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/283](#) de CITCC (China).

en accidentes de tráfico. Los atascos causan pérdidas de tiempo y dinero, contribuyen a la contaminación del aire y al cambio climático global. En el caso de los accidentes de tráfico, las posibilidades de supervivencia de las víctimas se reducen al retrasarse la llegada de los equipos de emergencias. Uno de los mayores retos que afrontan las ciudades en crecimiento es, por tanto, cómo transportar a las personas y los bienes de manera segura y eficiente.

En los esfuerzos para aumentar la eficacia del sistema de transporte, es importante el desarrollo de sistemas de transporte inteligente (STI) no sólo por el aumento constante del número de vehículos en las calles o los problemas de congestión de las carreteras, sino sobre todo por la necesidad de garantizar la seguridad y la comodidad de la red vial para todos los usuarios mediante la introducción de tecnologías innovadoras y nuevas decisiones de gestión.

Los sistemas STI abarcan infraestructuras, modos de transporte, usuarios de los sistemas y reglamentos de circulación vial. Los STI pueden comprender diferentes modelos, tecnologías y sistemas. En general, engloban sistemas de gestión de redes de semáforos, de regulación del transporte de mercancías, de reconocimiento del número de matrícula de los vehículos e incluso de construcción de puentes y de apoyo meteorológico. En el marco de los STI, también pueden utilizarse modelos que valoran la ingente cantidad de datos acumulados sobre el tráfico por carretera.

Un STI utiliza información sobre la carga de tráfico y el estado de la red de carreteras, así como soluciones de hardware y software para recopilar, procesar y almacenar esa información, mantenerla actualizada y ponerla a disposición de los interesados.<sup>57</sup> Los datos abiertos son, por lo tanto, un factor fundamental para desarrollar servicios de transporte público seguros y fiables. Cuando se facilitan a los viajeros datos en tiempo real, pueden escoger mejor sus opciones de viaje y sus prioridades (por ejemplo, la seguridad, la velocidad o el precio).

La creación de redes de autobuses de tránsito rápido (TRA) es uno de los métodos que los países emplean dentro de su estrategia para avanzar hacia un transporte inteligente. Con la ayuda de tecnologías de TIC avanzadas, las redes TRA aumentan la eficacia y eficiencia de los servicios de autobuses al ofrecer un medio de transporte público cómodo, seguro, fiable, rápido y generalizado. El reducido tiempo necesario para el establecimiento de una ruta (si se compara con redes ferroviarias o de metro) permite transformar rápidamente las rutas de transporte y solucionar problemas como la congestión y la contaminación con una rentabilidad más rápida de la inversión.<sup>58</sup>

Yendo más allá de lo expuesto en el Informe final sobre la Cuestión 1/2 del UIT-D para el anterior periodo de estudios (2014-2017)<sup>59</sup>, es cada vez más importante optimizar el control de tráfico para lograr un transporte eficiente, añadiendo sensores de IoT y tecnología IA a los sistemas de videovigilancia de los STI existentes. El primer paso es contabilizar el tráfico. Es posible analizar la situación del tráfico con la medición de los flujos utilizando la información obtenida con los sensores de IoT y las cámaras de vigilancia. El análisis de imágenes es una tecnología clave en este caso. Como el elemento más importante de información es el número de personas que están en movimiento, y no sencillamente el número de vehículos, los sistemas de IA cuentan el número de pasajeros en cada vehículo.

<sup>57</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/266](#) de la Federación de Rusia.

<sup>58</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/186](#) de NEC Corporation (Japón).

<sup>59</sup> UIT. Informe final de la Cuestión 1/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D para el periodo de estudios 2014-2017. [Creación de la sociedad inteligente: desarrollo económico y social a través de aplicaciones TIC](#). UIT, 2017.

Los datos sobre el flujo de tráfico obtenidos alimentan los macrodatos y el tratamiento de la IA, a partir de lo cual se puede pasar al segundo paso para analizar las causas de la congestión y, posteriormente, al tercer paso para realizar previsiones de la demanda y la congestión del tráfico.

En el cuarto paso, se dispersan los flujos de tráfico en función de las predicciones, optimizando el control del tráfico. Las predicciones también se utilizan para la planificación urbana a largo plazo. El número de vehículos solamente no es suficiente para definir correctamente las medidas de sustitución necesarias para eliminar la congestión. Un sistema de TIC similar también puede utilizarse para motos y bicicletas de la ciudad, e incluso para peatones en las zonas comerciales, estaciones, estadios y lugares turísticos, permitiendo visualizar la movilidad, analizar las causas de las congestiones y predecirlas, y optimizar la movilidad para aliviar las congestiones.<sup>60</sup>

#### 4.1.4 Agricultura inteligente

Las TIC ofrecen muchas posibilidades para acelerar la consecución de los objetivos y metas de los ODS relacionados con la agricultura a nivel nacional. El despliegue estratégico puede facilitar notablemente la capacidad de aprovechar su potencial.

A medida que evoluciona la situación en cada país o región, resulta indispensable definir una estrategia de ciberagricultura adaptada a cada situación de las TIC y la agricultura. Esa estrategia debería incluir un plan de acción, contribuir a reunir a los principales interesados y propiciar sinergias en el despliegue de las soluciones. Así, a la hora de implementar efectivamente una solución de TIC en el ámbito de la agricultura, resultará fundamental escoger la solución más adecuada de entre las numerosas soluciones disponibles.

En el caso de los países en desarrollo, donde la agricultura representa una parte mayoritaria de la economía nacional, el argumento del valor por origen se considera vital para el futuro económico y la sostenibilidad social. Es, por tanto, necesario analizar lo que se ha de hacer a nivel mundial, regional y nacional para introducir las tecnologías convenientes para mejorar la producción alimentaria, su calidad y la calidad de vida de manera sostenible, y definir qué componentes de colaboración, infraestructura, capacidad y alfabetización digital son necesarios para conseguirlo.<sup>61</sup>

Frente a la necesidad urgente de revolucionar la agricultura tradicional, la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en consulta con otras partes interesadas entre las que se cuentan el Banco Africano de Desarrollo (BafD), el Centro Técnico para la Cooperación Agrícola y Rural (CTA), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), el Banco Mundial, el Programa Mundial de Alimentos (PMA) y la Organización Mundial de Comercio (OMC), así como la propia UIT, estudiará la posibilidad de crear un Consejo Digital Internacional sobre Alimentación y Agricultura. El Consejo Digital formulará recomendaciones estructuradas y estratégicas en materia de políticas sobre la digitalización en esferas relacionadas con la alimentación y la agricultura, organizará actividades encaminadas a compartir prácticas idóneas para las comunidades rurales inteligentes y promoverá la interacción entre países y otras partes interesadas, con miras a alcanzar los ODS.<sup>62</sup>

<sup>60</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/73](#) de NEC Corporation (Japón).

<sup>61</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/200](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 1/2.

<sup>62</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/330](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 1/2.

En el pasado, resultaba difícil predecir los daños que las heladas causarían a las cosechas. La implantación de una red de sensores de IoT ha hecho posible emitir avisos de heladas en función de los datos de temperatura y humedad con el fin de proteger las cosechas.<sup>63</sup>

La utilización de TIC y la IA para la agricultura hidropónica<sup>64</sup> en invernaderos es otra solución asequible que aumenta la productividad y reduce la carga de trabajo de los agricultores. Este método de ciberagricultura, que contribuye a la vitalización de la economía regional reviste un interés especial para las zonas áridas y desérticas. Este sistema, que despliega sensores de IoT, comparte los datos recopilados entre los sensores, los secuenciadores y los sistemas de computación en la nube a través de redes de comunicaciones, permitiendo mostrar la situación dentro del invernadero a distancia en teléfonos inteligentes. Al digitalizar los conocimientos expertos, se pueden controlar adecuadamente los parámetros de irrigación de la solución nutriente para cada fase del ciclo de crecimiento.<sup>65</sup>

#### 4.1.5 Energía

Las fuentes de energía naturales y renovables son cada vez más populares, en particular la producción de energía a partir de la biomasa. Una planta de producción de energía con biomasa contribuye a establecer una cadena industrial regional, desde la silvicultura y la industria maderera hasta la producción de virutas de madera, para mantener un entorno con cadenas montañosas y bosques. Al producir energía hacia la red eléctrica, las plantas de producción de energía a partir de biomasa refuerzan la resiliencia de la infraestructura de TIC y reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo con los ODS.<sup>66</sup>

Figura 5 - Red eléctrica regional que utiliza la generación eléctrica a partir de biomasa para alimentar redes de TIC



#### 4.1.6 Farolas inteligentes

Egipto ha presentado el diseño de una farola con capacidad inteligente que debería ahorrar consumo y permitir otros servicios relacionados con la seguridad, la gestión del tráfico y el transporte con unos beneficios sociales y empresariales. Las partes interesadas, entre los que

<sup>63</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/28+Anexo](#) de Japón.

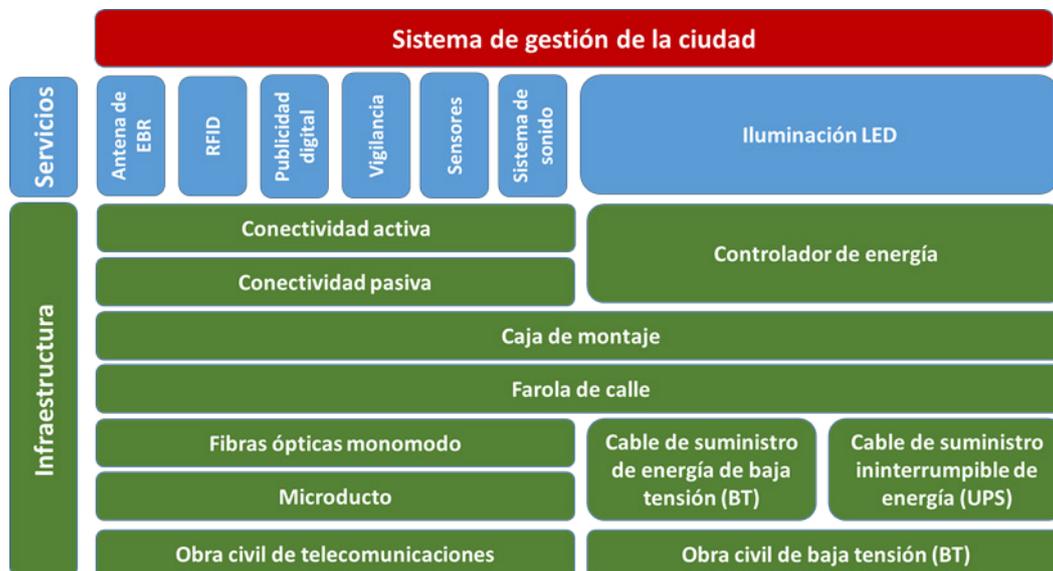
<sup>64</sup> La agricultura hidropónica consiste en el cultivo de plantas fuera del suelo sobre un sustrato neutro e inerte.

<sup>65</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/28+Anexo](#) de Japón.

<sup>66</sup> *Ibidem*.

se cuentan ministerios como los de vivienda, interior, energía, TIC y medio ambiente, además de autoridades municipales para publicidad, aparcamiento inteligente, etc.<sup>67</sup>

Figura 6 - Componentes de la farola inteligente



China también indica que la integración de los recursos de las farolas y la 5G ha comenzado a recibir el apoyo de políticas de diferentes países. Así pues, las farolas inteligentes pueden conectarse a redes y plataformas mediante diferentes tecnologías de comunicación, proporcionando aplicaciones inteligentes al dar acceso a las tecnologías que las soportan como la 5G, la IA y los macrodatos.<sup>68</sup>

#### 4.1.7 Enseñanza

El problema de la implicación directa en una región, con el desarrollo de un programa de capacitación en conocimientos de TIC, puede resolverse con un planteamiento más general, proponiendo una experiencia de participación en la propia región que brinde a los estudiantes de primaria y secundaria la posibilidad de resolver los problemas reales de la comunidad en colaboración con otras partes interesadas de la región y utilizando las TIC.

Para muchos países que carecen de suficiente mano de obra con los conocimientos técnicos de TIC necesarios también puede ser una opción para definir una estrategia educativa de conservación de los especialistas locales, que suelen emigrar de su región a las grandes ciudades.

#### Requisitos de la formación y ayudas institucionales

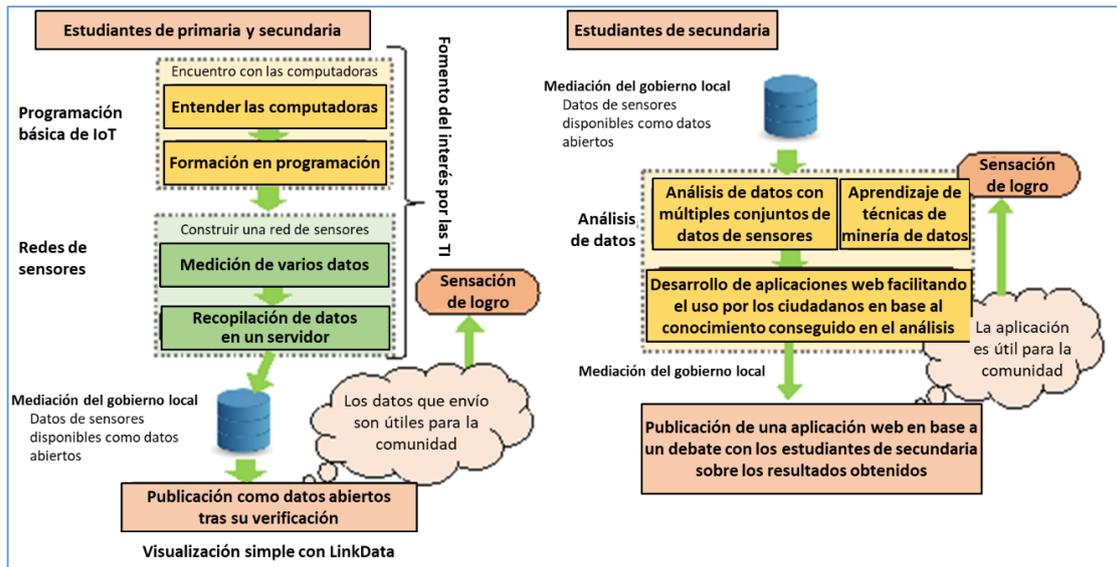
- permitir a los estudiantes aprender a resolver problemas locales con tecnologías informáticas;
- fomentar el interés por las TIC y crear la capacidad para solucionar problemas de la sociedad;

<sup>67</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/195+Anexo](#) de Egipto.

<sup>68</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/226](#) de China.

- dar a conocer tecnología y conocimientos avanzados en ámbitos como la IoT y la ciencia de datos;
- permitir una programación sencilla;
- disponibilidad a bajo coste y de fácil utilización, incluso en los hogares.
- Permitir la fácil conexión de dispositivos externos.

Figura 7 - Ejemplo de programa educativo en fase de definición



El gobierno local puede permitir que los ciudadanos utilicen estos datos, recopilados por estudiantes de primaria y secundaria, para una fácil visualización. A continuación, estos datos se publican como datos abiertos mediante módulos de LinkData. De este modo, los estudiantes de primaria y secundaria pueden ver que el sistema que han creado es útil para la comunidad combinando la experiencia de aprender con una adecuada sensación de logro.<sup>69</sup>

Para luchar contra propagación de la pandemia de COVID-19, la mayoría de gobiernos en todo el mundo han optado por cerrar temporalmente las instalaciones docentes. La pandemia ha puesto de manifiesto nuevos retos que exigen una respuesta colectiva mundial para paliar los efectos inmediatos del cierre de las escuelas, en particular para las comunidades vulnerables y desfavorecidas, y para facilitar la continuidad de la educación para todos mediante la enseñanza a distancia.

La repentina adopción generalizada del aprendizaje a distancia plantea numerosas dudas en cuanto a la gestión de grandes cantidades de material docente no acreditado por instituciones fidedignas y el cumplimiento de las normas relativas a la obtención, gestión y utilización de datos, en particular los datos personales de niños y jóvenes.

Aunque muchas plataformas virtuales de ciberenseñanza han mantenido viva la relación entre docentes y estudiantes, fomentando la motivación, la pandemia ha revelado la necesidad de mejorar la conectividad de red en las regiones aisladas con el fin de luchar contra las desigualdades, que también pueden existir en los países desarrollados. No hay duda por tanto de que esta crisis acabará afectando todos los aspectos de la educación en el futuro.

<sup>69</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/161+Anexo](#) de Shinshu University (Japón).

#### 4.1.8 Gobierno digital

Habida cuenta del potencial de las TIC, los gobiernos deben plantearse cómo adaptar su estrategia de adopción de las TIC para asegurar que ese potencial puede cambiar las vidas de las personas y la transformación digital, y cómo el potencial que ofrecen los análisis de macrodatos, la IA y la IoT pueden aprovecharse para aumentar la eficiencia y la sostenibilidad de las ciudades y sociedades inteligentes en todo el mundo.<sup>70</sup>

La gobernanza inteligente consiste en la utilización de tecnologías de la información como macrodatos, computación en la nube e IoT, en las áreas de gestión urbana, preservación del ecosistema, seguridad pública y procesamiento de emergencias y accidentes de una manera que ofrece un análisis riguroso, un correcto seguimiento y cauces de respuesta de los usuarios. Las tecnologías de la información no solo aportan herramientas de gestión eficaz de los asuntos públicos del Estado y la sociedad, sino que transforman el modelo de control gubernamental en una gobernanza social colaborativa.<sup>71</sup>

El gobierno digital significa más que una simplificación de los procedimientos administrativos eliminando el papel. Se ha de hacer lo posible por digitalizar los procedimientos en todas las esferas y a todos los niveles de la administración de todos los gobiernos y en todo el sector privado. Una estrategia de gobierno digital interesa a todos los países. A medida que se digitalicen los procedimientos administrativos, deberá considerarse la adopción de un método de autenticación personal como la firma digital. Los dispositivos móviles llegarán a ser una de las herramientas indispensables del gobierno digital. Esa transformación, que utiliza las TIC, aporta un valor social de eficiencia en términos de tiempo dinero a todos los procedimientos administrativos de todos los gobiernos y del sector privado.

El cambio al gobierno digital ofrece beneficios en cuanto a seguridad e igualdad. Algunos gobiernos favorecen la introducción de un sistema que emplea datos biométricos para identificar y autenticar a las personas inscritas. La función de este sistema de autenticación personal es que los gobiernos ofrezcan servicios públicos y financieros de manera equitativa a todos los ciudadanos e impidan el acceso ilícito, aumentando el bienestar. También puede evitarse el robo de identidad utilizando las huellas digitales, imágenes físicas e imágenes del iris.<sup>72</sup>

Empoderar a la población, en particular los grupos vulnerables y las mujeres, mediante las TIC es un criterio esencial para garantizar el acceso equitativo a la infraestructura de TIC, facilitar el acceso a los servicios públicos y garantizar la inclusión digital a lo largo y ancho de un país. Una revolución de la información desigualmente distribuida plantea el riesgo de ensanchar la brecha digital y aumentar la pobreza en las zonas rurales. Por ello, para minimizar la brecha entre las regiones desarrolladas y subdesarrolladas, es imprescindible la implantación de TIC y aplicaciones en las regiones y las zonas excluidas.<sup>73</sup>

La transformación digital se considera como un gran paraguas para seguir el ritmo del rápido desarrollo continuado de la tecnología, contribuyendo a la sostenibilidad y competitividad de

<sup>70</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/TD/2](#) de los Correlatores para la Cuestión 1/2.

<sup>71</sup> UIT. Informe anual de resultados sobre la Cuestión 1/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D para el periodo de estudios 2018-2021. "[Un enfoque holístico para crear sociedades inteligentes](#)". Julio de 2019.

<sup>72</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/73](#) de NEC Corporation (Japón).

<sup>73</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/72\(Rev.1\)](#) de la India.

los negocios. Una estrategia nacional de transformación digital forma parte de los esfuerzos de los países para alcanzar los ODS adoptados por las Naciones Unidas en 2015.<sup>74</sup>

Como las ciudades inteligentes y las sociedades inteligentes son inviables sin la cultura digital, el desarrollo de competencias es un componente importante de la creación de las ciudades inteligentes y las sociedades inteligentes. Por eso, Brasil tiene varios proyectos de ciudades inteligentes y los más exitosos están ligados al desarrollo de competencias de las personas necesarias para abordar el gobierno digital y el mundo digital.<sup>75</sup>

#### 4.1.8.1 Identidad digital

La identidad digital es una cuestión amplia y compleja que se extiende en varias dimensiones. Abarca áreas como la gobernanza, las políticas generales, las operaciones, las tecnologías y la legislación. Todas las partes interesadas de los sectores públicos y privados pueden participar en el desarrollo y la implantación de un marco nacional de identidad digital: miembros del gobierno, autoridades reguladoras, autoridades judiciales, proveedores de TIC, operadores de infraestructuras esenciales, sociedad civil, instituciones académicas e institutos de investigación.<sup>76</sup>

Enfoques para la implantación de la identidad digital:

- consideraciones transversales fundamentales para la elaboración de un marco nacional de identidad digital;
- ámbitos de actuación, identificación de los elementos clave y los temas que es necesario tener en cuenta en la elaboración del marco;
- directrices para el desarrollo de un marco nacional de identidad digital: etapas de desarrollo del marco en todo su ciclo de vida;
- factores esenciales de éxito y principios conflictivos: factores que pueden mejorar las previsiones de éxito del marco nacional de identidad digital y factores que pueden provocar una ralentización de proceso, obligando a los dirigentes nacionales y los responsables de la elaboración de las políticas a excluir algunos principios conflictivos en favor de otros.

#### 4.1.9 Dispositivos inteligentes

En el contexto de la Internet de las cosas (IoT), las cosas son objetos (objetos físicos o virtuales) que se pueden identificar e integrar en redes de comunicación. Los objetos tienen asociada información, que puede ser estática y dinámica.<sup>77</sup>

- Los objetos físicos existen en el mundo físico y es posible detectarlos, actuar sobre ellos y conectarlos. Ejemplos de objetos físicos son el entorno que nos rodea, los robots industriales, los bienes y los equipos eléctricos.
- Los objetos virtuales existen en el mundo de la información y se pueden almacenar, procesar y acceder a los mismos. Ejemplos de objetos virtuales son los contenidos multimedia y el software de aplicación.<sup>78</sup>

<sup>74</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/230](#) del Estado de Palestina en virtud de la Resolución 99 (Dubái, 2018).

<sup>75</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/273](#) de Brasil.

<sup>76</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/56+Anexo](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 1/2.

<sup>77</sup> Dimitri Konstantas, Universidad de Ginebra. [Internet of Things: challenges and opportunities](#). Discurso inaugural. *Sesión del UIT-D sobre la IoT para el Desarrollo: oportunidades y riesgos para los países en desarrollo*. Febrero de 2020.

<sup>78</sup> Recomendación [UIT-T Y.4000](#). Visión General de la Internet de las cosas.

El valor de la IoT no reside en los dispositivos o los datos, sino en el análisis y la comprensión de la información que los datos presentan.

#### 4.1.9.1 Terminales de datos universales basados en la IoT de banda estrecha

Los terminales de datos que se utilizan ampliamente hoy en día en diversos sectores se han desarrollado para casos de aplicación concretos, con dispositivos sensores para estos casos específicos ya integrados en los terminales.

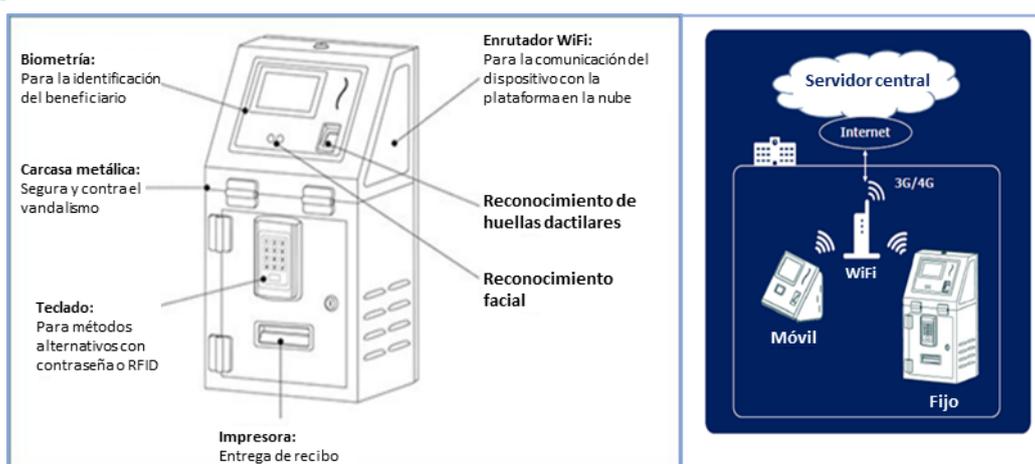
Con el desarrollo en muchos ámbitos de la tecnología de la IoT de banda estrecha (IoT-BE) para coberturas especiales y de profundidad, como salas de equipos de baja corriente, garajes subterráneos, conductos subterráneos, en campo abierto, bosques, zonas montañosas, ríos, lagos, etc., la tecnología utilizada está presente en todas las industrias. Típicamente, se basa en un módulo universal IoT-BE que se compone de una unidad microcontroladora (módulo MCU), un módulo de comunicación, un módulo de interfaces, un módulo de alimentación eléctrica y una memoria, con un terminal para el acceso inalámbrico a la red.<sup>79</sup>

#### 4.1.9.2 Terminal de identificación biométrica

Un Sistema de autenticación biométrica se utiliza para la autenticación de las huellas dactilares y el reconocimiento facial, y puede ser un buen ejemplo de una actividad de gobierno digital. Hace posible una verificación y una validación precisas de los beneficiarios adecuados, controlar la entrega correcta de los productos determinados, minimizar el desperdicio y supervisar y mejorar la eficiencia de los programas de distribución.

Como medida de seguridad, y habida cuenta de la sensibilidad de los datos biométricos, la transmisión de los datos entre el servidor central y los terminales dedicados ubicados en las instalaciones se realiza con una identificación numérica (es decir se envía y recibe sin nombre), para evitar la filtración de datos personales.<sup>80</sup>

Figura 8 - Terminal de autenticación biométrica



<sup>79</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/54](#) de China.

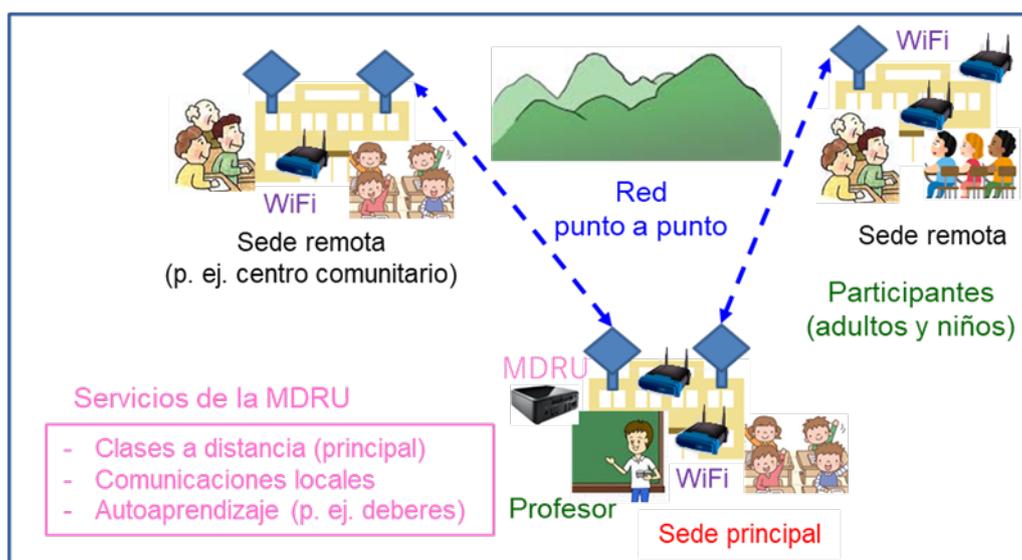
<sup>80</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/207](#) de NEC Corporation (Japón).

#### 4.1.9.3 Unidad de recursos TIC móvil desplegable (MDRU)

Los sistemas de telecomunicaciones de emergencia como las unidades de recursos TIC móviles desplegables (MDRU) pueden adaptarse para proporcionar otros servicios útiles para zonas rurales donde el entorno de telecomunicaciones es insuficiente.

Gracias a su funcionalidad de centralita PBX-IP y el intercambio de ficheros por WiFi, la MDRU puede superar las barreras geográficas para atender las zonas difíciles, en ámbitos como la educación de los niños y la consultoría agrícola a distancia para los granjeros.<sup>81</sup>

Figura 9 - Prueba de educación a distancia



Como beneficio adicional, una amplia adopción de estos recursos para una utilización diferente de las comunicaciones de emergencia fomentará la familiaridad con la solución y la preparación para las situaciones de catástrofes, mejorando su disponibilidad al evitar una inactividad prolongada.

#### 4.1.9.4 Desarrollo de software

En la construcción de nuevas redes de sensores medioambientales para las ciudades inteligentes, es posible, en vez de recopilar y gestionar bases de datos subdivididas en categorías como en el pasado, utilizar tecnologías de redes definidas por software (SDN)<sup>82</sup> y software de utilización de datos para utilizar software de fuente abierta. Las SDN separan el control de la red del procesamiento de transferencia de datos y controla dinámicamente los dispositivos que solo realizan procesamiento de transferencia de datos con software. La ventaja principal es que es un enfoque mucho más flexible, eficiente y seguro, que permite adaptar el ancho de banda en la red en tiempo de real. Se desarrolló, por ejemplo, una aplicación de utilización de datos<sup>83</sup> para vincular los datos de diferentes sensores y diferentes campos y se implantó por primera vez en Europa. Está basada en funciones de gestión de información de contexto

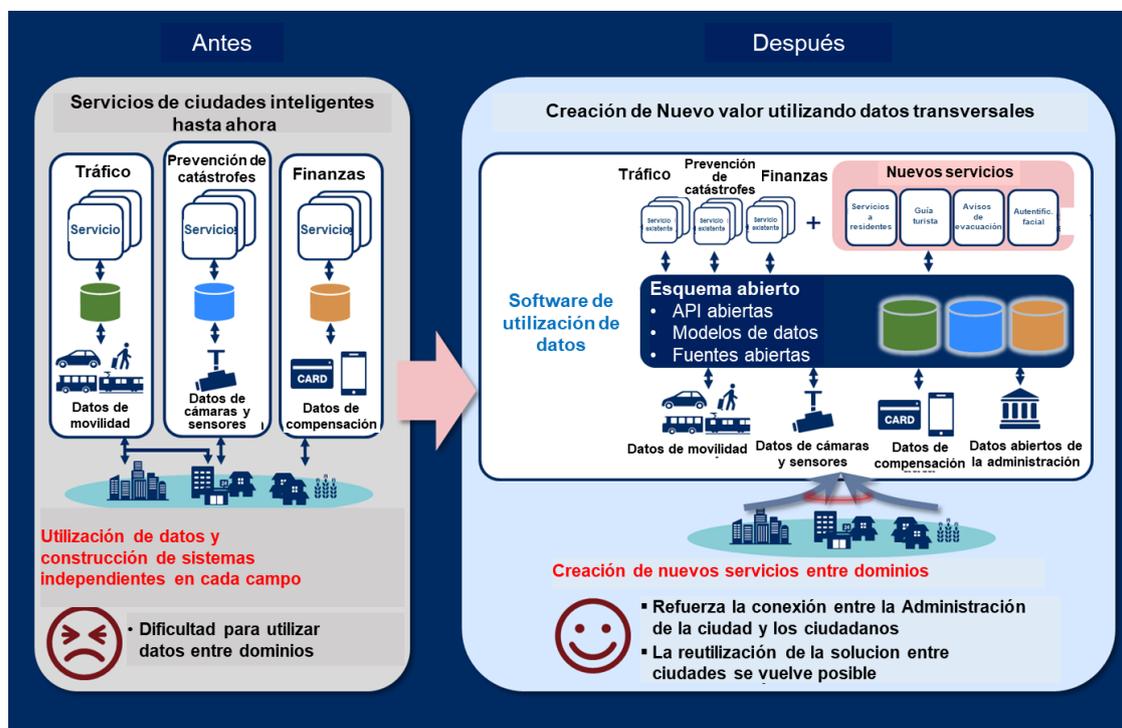
<sup>81</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/188\(Rev.1\)](#) de Japón.

<sup>82</sup> Las redes definidas por software son un nuevo concepto de control dinámico de la red y de su arquitectura mediante la utilización de software.

<sup>83</sup> FIWARE es un software para la utilización de datos que permite vincular los datos distribuidos en diferentes sensores y campos. Es una arquitectura abierta que maximiza los beneficios ofrecidos por el software de fuente abierta (OSS) sin depender de un único proveedor de TIC.

para conseguir una sociedad basada en los datos. El resultado es que los costes de gestión de datos pueden reducirse de manera significativa, un aspecto particularmente importante para los países en desarrollo cuando planifican y despliegan infraestructura de redes para sensores medioambientales.<sup>84</sup>

Figura 10 - Estudio de factibilidad de un software de utilización de datos



## 4.2 Protección y confianza

En las ciudades y las comunidades inteligentes, los datos generados, recopilados y utilizados por objetos conectados son múltiples y diversos. La recopilación masiva de datos lleva emparejada una posible vulnerabilidad frente a los ataques a los dispositivos conectados. Las soluciones proporcionadas, basadas en los riesgos pueden ayudar a prevenir los ataques y a proporcionar protección, tratando problemas como la vulnerabilidad de las infraestructuras, la confianza en los objetos conectados y la protección de los datos personales y privados.

En la construcción de nuevas ciudades y comunidades inteligentes, así como en la incorporación de nuevas aplicaciones a las comunidades existentes, los diseñadores deberían seguir un enfoque inspirado en el desarrollo sostenible, basado en una planificación tradicional del desarrollo de la comunidad en línea con una evaluación de las necesidades de los usuarios y las partes interesadas. De la misma manera, la utilización proporcionada y legal de las ingentes cantidades de datos generados por las actividades de la ciudad pueden facilitar una mejor planificación. Según evoluciona el desarrollo de las ciudades y las comunidades inteligentes, se observa que los datos derivados de las nuevas aplicaciones están guiando la toma de decisiones en diferentes ámbitos a nivel de ciudad, estado/provincia o región.

<sup>84</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D 2/208 de NEC Corporation (Japón).

Los responsables de las políticas también deben tratar en su planificación la necesidad de generar, transmitir y almacenar las grandes cantidades de datos que serán una característica definitoria de las ciudades y las comunidades inteligentes.

#### 4.2.1 Construcción inicial de confianza

Las ciudades y las comunidades inteligentes que tiene éxito y las aplicaciones que utilizan deben basarse en la confianza de los consumidores si quieren llegar a una adopción masiva. El concepto de ciudades y de comunidades inteligentes engloba la noción de ciudades seguras y de confianza. La ciberseguridad, incorporada en el diseño de los proyectos y las aplicaciones de las ciudades inteligentes, es fundamental para promover y mantener la confianza. La confianza es uno de los aspectos más importantes para los residentes de las ciudades y las comunidades inteligentes, y está clara la necesidad de confianza y de protección pública.

Las contribuciones recibidas reflejan que el concepto de confianza en las ciudades y las sociedades inteligentes incluye la ciberseguridad, la ciberseguridad, la ciberseguridad, la gestión de catástrofes y la protección pública. Estas categorías no son independientes, sino que están conectadas. En consecuencia, deben tenerse en cuenta todas las medidas y los sistemas. Por ejemplo, un gran reto para los responsables de las políticas es cómo gestionar servicios de gobierno en red de manera eficiente y sostenible, manteniendo protegida las informaciones identificables a nivel personal.

Existen varios factores detrás de la importancia de unas infraestructuras de confianza en las ciudades inteligentes para el desarrollo de la IoT y las ciudades inteligentes.

Un riesgo potencial para la confianza en las ciudades inteligentes es la adopción por las ciudades de hardware y software antes de que todos los sistemas críticos hayan sido probados. Los responsables de las ciudades o las comunidades deben buscar estrategias de mitigación de los riesgos cuando planifican la introducción de sistemas nuevos de hardware o software, incluidas unas medidas de responsabilidad para los encargados de las adquisiciones y los vendedores. Los responsables de las políticas y otros responsables con poder de decisión también deben considerar la utilización de software de fuente abierta, que permite realizar pruebas independientes y revisiones públicas de vulnerabilidades y la eficacia.

La actividad maliciosa en red puede afectar a las infraestructuras esenciales, lo que puede causar, por ejemplo, interrupciones en los servicios en sectores esenciales, incluido el corte de suministro eléctrico, el malfuncionamiento de los embalses hidroeléctricos y el pirateo de los sistemas de tratamiento de aguas. Existen riesgos directos que afectan a la seguridad, confidencialidad, disponibilidad e integridad de los sistemas originando, en consecuencia, la posibilidad de manipulación de datos sensibles.

#### 4.2.2 Gestión de los riesgos en las infraestructuras

##### 4.2.2.1 Partes interesadas

Garantizar la seguridad de las infraestructuras en la construcción de las ciudades inteligentes es una tarea que depende de la participación de todas las partes interesadas, que incluyen:

- proveedores de red;
- proveedores de dispositivos;

- proveedores de plataformas, software y aplicaciones;
- responsables de la comunidad (tanto elegidos como nombrados);
- ciudadanos, universidades, escuelas, hospitales, museos, industrias ligeras y pesadas, etc.

#### 4.2.2.2 Categorías de los riesgos

La gestión de los riesgos en las infraestructuras aborda varias categorías de riesgos que incluyen, al menos, tres grandes casos:

- Ataques de denegación de servicio en instalaciones esenciales: se producen cuando un atacante intenta que un recurso deje de estar disponible para los usuarios interrumpiendo de manera temporal o indefinida el servicio de un servidor, a menudo sobrepasando la capacidad de respuesta del servidor a las peticiones. Los ataques de denegación de servicio pueden suponer un riesgo importante en un mundo totalmente conectado.
- Toma de control remoto de instalaciones públicas o privadas, en donde usuarios no autorizados acceden a sistemas conectados: se trata de un riesgo muy importante asociado con el fuerte aumento del número de objetos conectados. Si la mitigación de riesgos no es eficaz, es relativamente fácil para un actor malintencionado acceder a un dispositivo conectado, y luego a una red, etc. y luego moverse lateralmente por la infraestructura. Con unos objetos en red que están, por definición, interconectados, aunque solo uno sea vulnerable, entonces todos los objetos de la misma red pueden volverse vulnerables.
- Robo de datos personales o privados: los consumidores están cada vez más preocupados por la protección de sus datos personales y no quieren que estos estén expuestos a riesgos. En un mundo conectado construido sobre los datos, la seguridad de los sistemas que procesan los datos de los consumidores, los residentes y las aplicaciones es fundamental para crear y mantener la confianza.

Sería apropiado establecer una estrategia y mecanismos basados en la confianza capaces de detectar y mitigar las vulnerabilidades en las diferentes capas de hardware y software. La estrategia debería incluir la posibilidad de determinar los controles y las medidas adecuadas para la mitigación de dichas vulnerabilidades. Además, debería existir una estrategia complementaria para detectar los peligros, alertar a las partes interesadas e informar sobre las estrategias de gestión y resolución. A la hora de desarrollar y desplegar servicios e infraestructuras IoT, debe utilizarse un enfoque seguro por diseño, que recorra todo el ciclo de vida del desarrollo, incluyendo el diseño, el desarrollo y el despliegue. Este enfoque incluye el diseño de los aspectos de seguridad y confianza adecuados en toda la arquitectura para minimizar la probabilidad y los efectos de las amenazas.

#### 4.2.3 Confidencialidad de los datos personales y privados

La gente está cada vez más preocupada por la protección de sus datos personales. Algunas de estas preocupaciones están relacionadas con la identificación digital, la protección de los datos y la protección de los datos personales. La introducción de sistemas de identificación robustos e inclusivos puede contribuir a una utilización eficiente, precisa y segura de los datos. Los sistemas de identificación robustos tienen la capacidad de establecer no solo la existencia de las personas dentro de una jurisdicción específica sino también su individualidad. Existen al menos tres modelos diferentes que pueden adoptarse para gestionar un marco de identificación digital:

- El gobierno participa directamente como proveedor de servicios de identidad.

- El gobierno no es el proveedor de servicios de identidad; actúa solo como regulador y proporciona recursos como directrices y prácticas idóneas para el sector privado y otras partes interesadas.
- El gobierno actúa como regulador y como intermediario de la identidad, mientras que el sector privado u otras partes interesadas actúan como proveedores de servicios de identidad.

#### 4.2.3.1 Ejemplos de identificación digital

**India:** Aadhaar y DigiLocker son sistemas biométricos en los cuales se asigna un número aleatorio de 12 cifras como identificador único a cada ciudadano indio. DigiLocker es una iniciativa fundamental en el ámbito de Digital India, que es el programa señero del Gobierno de la India para transformar la India en una sociedad digital y una economía basada en el conocimiento.

**Estonia:** la plataforma e-Estonia funciona utilizando un sistema de identificación basado en un chip. El gobierno proporciona un código PIN a cada ciudadano, basado en identificadores físicos, que facilita el acceso a una amplia gama de servicios de gobierno.

**Reino Unido:** Gov.UK Verify permite que las personas elijan un proveedor de identidad aprobado por el gobierno, que proporciona una conexión única y, de esa manera, acceso a los servicios del gobierno.

**Dinamarca:** NemID en Dinamarca es una plataforma de identificación digital que proporciona el acceso a servicios del sector público o privado.

#### 4.2.3.2 Enfoques reglamentarios y de políticas

El interés por la cuestión de la protección de datos ha aumentado en los últimos años, en particular a raíz del Reglamento Europeo de Protección de Datos (GDPR). En Europa, el crecimiento de la economía digital y el cambio de las costumbres han forzado a la Comisión Europea a revisar sus reglas de protección de datos personales. Muchos otros gobiernos en todo el mundo están adoptando diferentes enfoques para tratar estas cuestiones, como la elaboración de nuevas leyes de protección de datos, la revisión de leyes existentes para incorporar la creciente economía digital, o la utilización de enfoques específicos de cada sector (por ejemplo, finanzas, seguros, salud).

Algunos datos específicos de cada persona pueden procesarse en base a la obtención del consentimiento de esa persona o en base a un interés legítimo de la persona que recopila los datos, o para rellenar un contrato, por ejemplo. Datos más sensibles, como los datos biométricos de identificación o los datos genéticos, están sujetos a menudo a requisitos especiales. Por ejemplo, la recopilación y el procesamiento de datos sensibles pueden estar prohibidos, o solo permitidos con un consentimiento o para proteger la vida del sujeto de los datos (en circunstancias en las cuales no puede dar su consentimiento). Los datos sensibles hacen referencia generalmente a datos susceptibles de revelar, directa o indirectamente, los orígenes raciales o étnicos, las convicciones políticas, filosóficas o religiosas, la afiliación a sindicatos o información sobre la salud o la vida sexual.

### 4.2.3.3 Directrices y normas para los enfoques de identificación digital

Como se ha indicado anteriormente, diferentes gobiernos y organizaciones apoyan de manera diferente la identificación digital a nivel nacional y algunos han elaborado normas que pueden ser de gran ayuda en el diseño y la implantación de un marco nacional de identificación digital y de seguridad de datos. Algunos de los ejemplos más relevantes se incluyen a continuación:

- Norma ISO/CEI 29115: "Information technology – Security techniques – Entity authentication assurance framework", un marco para gestionar la garantía de autenticación de entidad en un determinado contexto<sup>85</sup>.
- Norma ISO/CEI 24760-1: "Information technology – Security techniques – A framework for identity management" (Un marco para la gestión de la identidad)<sup>86</sup>.
- Recomendación UIT-T X.1253: Directrices de seguridad para los sistemas de gestión de identidades<sup>87</sup>.

Se están elaborando directrices en muchos países, como Canadá (IAM), el Reino Unido (IDAP) y los Estados Unidos (NSTIC), para tratar los posibles problemas de identificación, autenticación y seguridad. Como parte de su colaboración con las Naciones Unidas, el banco Mundial ha elaborado varias publicaciones útiles, incluyendo principio de identificación.

### 4.2.4 Confianza en los periféricos de IoT

Las ciudades inteligentes se pueden utilizar para aprovechar la integración digital a fin de ofrecer unos servicios más eficientes y eficaces.<sup>88</sup> Por supuesto, no todo es fácil en las ciudades inteligentes. Algunas personas pueden ser cautelosos a la hora de utilizar y compartir sus datos personales, lo que complica los esfuerzos por poner nuevas tecnologías en línea a nivel de ciudad.

Muchas ciudades inteligentes están utilizando un número cada vez mayor de dispositivos IoT, que pueden facilitar la conectividad, la comunicación y otras aplicaciones de ciudad inteligente. Aunque la IoT y el procesamiento más rápido de datos siguen impulsando el desarrollo de las ciudades inteligentes, también aumentan la necesidad de promover la confianza y la gestión de riesgos. El mero hecho de conectar a una red sencillos objetos cotidianos, como televisores, bombillas, etc., representó un gran avance tecnológico. Con estos nuevos objetos conectados generando resultados tan positivos, las cuestiones de gestión de la identidad y del acceso se han descuidado a menudo en el pasado. Ahora que los conmutadores de la IoT están ganando en madurez y estabilidad, se conocen mejor las vulnerabilidades y los riesgos potenciales de pérdida de datos y la gestión de estos riesgos para los datos recopilados es una prioridad muy alta.

<sup>85</sup> ISO. Norma ISO/CEI [29115](#) (2013).

<sup>86</sup> ISO. Norma ISO/CEI [24760-1](#) (2019).

<sup>87</sup> Recomendación [UIT-T X.1253](#).

<sup>88</sup> Chris Teale. [Report: Smart city technology could dramatically improve quality-of-life indicators](#). Junio, 2018. Según este estudio, las ciudades podrían reducir los traslados en 15-30 minutos y los delitos en un 30-40 por ciento, mejorar el tiempo de respuesta de los servicios de emergencia en un 30-35% e incluso ahorrar 25-80 litros de agua por persona y día.

#### 4.2.4.1 Posibles medidas a considerar

Para promover la confianza y, por tanto, una mayor adopción por parte de los consumidores, se están introduciendo varias medidas en las aplicaciones, productos y servicios de IoT. A continuación, se indican acciones que pueden tenerse en cuenta:

- Promover identidades validadas para la infraestructura de las ciudades inteligentes, de manera que cada dispositivo conectado disponga de una identidad validada en dicha infraestructura, ya sea una farola, un detector de terremotos o un vehículo, y esté adecuadamente conectado a la red, con autorización para la conexión y la participación en el servicio.
- Adoptar para los datos un enfoque de protección por diseño.<sup>89</sup>
- Tener credenciales de acceso únicas que el usuario debe cambiar en la primera utilización para evitar los ataques con fuerza bruta que buscan las contraseñas débiles y las credenciales de acceso por defecto.
- Proteger el acceso a la red con fuertes medidas de autenticación, que pueden incluir una autenticación biométrica en los dispositivos IoT para ayudar a tranquilizar a los usuarios.<sup>90</sup>
- Utilizar una encriptación fuerte de los datos; esta medida afecta tanto el almacenamiento como la red para los dispositivos que son capaces de ejecutarlo.<sup>91</sup>
- Publicar actualizaciones regularmente, y considerar hacerlo por un canal seguro. Ayuda a mantener el dispositivo durante su vida útil y tenerlo actualizado en cuanto a seguridad.
- Dedicar recursos para garantizar la ciberseguridad de los sistemas críticos y supervisar la red de la ciudad inteligente como un conjunto.

#### 4.2.5 Estudios de casos y prácticas

Con el fin de resolver algunos problemas asociados con las ciudades inteligentes, algunas ciudades y empresas en todo el mundo están implantando lo que se llama a veces el cerebro de la ciudad: un centro de control para la gestión de la generación, la transmisión y el almacenamiento de los datos de la ciudad inteligente.

En China, se han creado cerebros de ciudad en Hangzhou, Macao y otras ciudades. Los cerebros de la ciudad son centros de inteligencia artificial constituidos por una plataforma para una utilización innovadora de los macrodatos, la computación en la nube, la IA y otras tecnologías de vanguardia de acuerdo con la teoría de la ciencia urbana relativa a la vida urbana y la idea de una Internet con una gobernanza moderna.<sup>92</sup>

En Egipto<sup>93</sup>, la arquitectura de las ciudades inteligentes comprende: i) un centro de mando y control (CCC) que gestiona y trata todos los datos críticos y sensibles y ii) un centro de operaciones de la ciudad (COC) que gestiona y trata los datos y los servicios operativos.

La ciudad de Shiojiri en Japón ofrece un ejemplo de resolución, mediante redes definidas por software y software de utilización de datos, de las cuestiones y problemas de una ciudad inteligente que se plantean a los residentes y las comunidades. También muestra cómo el programa de la ciudad utiliza sus datos para proporcionar información que facilita los servicios,

<sup>89</sup> Este enfoque muestra que la protección de la privacidad y la no divulgación de datos personales son prioridades y permite que la protección de la privacidad se incorpore en los procesos, los procedimientos y las actividades de las organizaciones desde el principio mejor que *a posteriori*.

<sup>90</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/73](#) de NEC Corporation (Japón).

<sup>91</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/198](#) de China.

<sup>92</sup> *Ibidem*.

<sup>93</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/70](#) de Egipto.

como en el caso de la gestión de catástrofes, la prevención de la delincuencia, el turismo, el apoyo a la agricultura, etc.<sup>94</sup> Las herramientas de análisis de macrodatos de localización en las ciudades inteligentes formaron parte de las herramientas empleadas en la respuesta a la COVID-19 de los gobiernos locales en todo el país, por ejemplo, recopilando la información de localización de los usuarios de teléfonos móviles que lo habían autorizado.<sup>95</sup>

En España, Barcelona ha creado un centro de gestión y operaciones urbanas para integrar todos los datos urbanos recopilados, cubriendo ocho sectores: transporte, propiedades, seguridad, servicios empresariales, educación, sanidad, deportes y entretenimiento y gobierno.

En los Estados Unidos, Nueva York utiliza su centro de operaciones de inteligencia para soportar la toma de decisiones basadas en datos integrando los datos de varios departamentos, que incluyen información geográfica, GPS, mapas de edificios en 3D, estadísticas, cámaras, etc. que mejora la comunicación entre cada sector gracias a diferentes integraciones de datos en una plataforma de datos unificada. Los datos están anonimizados para proteger los datos personales de los residentes.

En la República de Corea, Busán es una de las ciudades punteras en la integración de TIC en los servicios y las operaciones urbanas. El proyecto piloto de ciudad de Busán quiere servir de modelo para el futuro y para crear oportunidades económicas para las economías que han adoptado las tecnologías de la cuarta revolución industrial.<sup>96</sup>

---

<sup>94</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/208](#) de NEC Corporation (Japón).

<sup>95</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/243](#) de KDDI Corporation (Japón).

<sup>96</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/219](#) de la República de Corea.

# Capítulo 5 - Indicadores fundamentales de rendimiento para ciudades y comunidades sostenibles

## 5.1 Introducción

La integración de TIC en los servicios urbanos existentes de las ciudades inteligentes y sostenibles (CIS) puede ayudar a mejorar la eficiencia energética, las operaciones y la transparencia de las infraestructuras urbanas, la resiliencia de la red de carreteras, los sistemas de transporte inteligente que mejoran la movilidad urbana, la eficiencia de los sistemas de distribución urbana de agua, la gestión de las aguas residuales y la seguridad. Como la construcción de las ciudades inteligentes es un proceso complejo, es importante poder medir el funcionamiento de varias de las ciudades inteligentes y sostenibles.

Un enfoque utiliza **Indicadores fundamentales de rendimiento (IFR)** para facilitar el control de los avances realizados en la transición de las CIS. Estos indicadores proporcionan un método coherente y normalizado de recopilación de datos y mide el funcionamiento y los avances realizados hacia el logro de los ODS y para establecer una ciudad más inteligente y más sostenible.

Los IFR de las ciudades inteligentes y sostenibles tienen como objetivo evaluar cómo la utilización de las TIC tiene repercusiones sobre la sostenibilidad medioambiental de la ciudad. Cada indicador forma parte de una visión global del rendimiento de la ciudad en tres dimensiones: **economía, medio ambiente y sociedad y cultura**. Cada una de estas dimensiones ofrece una visión diferente del progreso y, al aunarlas, ofrecen una visión global de la ciudad inteligente y sostenible. Dentro de cada dimensión pueden existir subdimensiones que se centran en ámbitos más específicos del funcionamiento y el progreso.

Por otro lado, los indicadores se dividen en *indicadores principales* e *indicadores avanzados*. Los indicadores principales son los que deben estar en la información presentada por cada ciudad. Indican una visión general básica de la inteligencia y la sostenibilidad. Los indicadores avanzados ofrecen una visión más detallada de la ciudad y miden el progreso en iniciativas más avanzadas. La selección de IFR debe procurar que los indicadores sean completos, comparables, disponibles, simples y oportunos.

La implantación de IFR para las CIS ayuda a desarrollar los negocios mejorando su funcionamiento y la coherencia de los resultados. Los IFR también sirven para demostrar la posibilidad de avanzar rápidamente hacia los objetivos de eficiencia energética y de limpieza climática a nivel de ciudades, demostrando a los ciudadanos que se puede mejorar su calidad de vida y la economía local midiendo de manera coherente la eficiencia energética y la reducción de las emisiones de carbono mediante las TIC.

A continuación, se indican algunas actividades relacionadas con los IFR y clasificaciones de las ciudades inteligentes. Esta lista no pretende ser exhaustiva, refleja solamente las entidades que

han presentado contribuciones o que aparecen en contribuciones y eventos de la Cuestión de estudio.

## 5.2 La iniciativa Unidos por las ciudades inteligentes y sostenibles (U4SSC) y los IFR

La iniciativa Unidos por las ciudades inteligentes y sostenibles (U4SSC)<sup>97</sup> es una iniciativa de las Naciones Unidas para alcanzar el ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. La iniciativa U4SSC ha elaborado un conjunto de IFR de CIS:

- para determinar criterios de evaluación de la contribución de las TIC a que las ciudades sean más inteligentes y más sostenibles;
- dar a las ciudades los medios de autoevaluación con el objetivo de lograr los ODS.

Las ventajas de los IFR de la U4SSC son:

- primera y única norma internacional soportada por 16 organismos y programas de las Naciones Unidas;
- una herramienta para las políticas;
- un análisis general de las ciudades para determinar los ámbitos mejorables y darles la posibilidad de evaluar sus propios avances;
- la posibilidad de que las ciudades elaboren estrategias mejores para su gestión;
- una oportunidad para que las ciudades puedan compararse unas con otras, abriendo las puertas a la colaboración internacional;
- una ayuda a las ciudades para alcanzar los ODS.

Los IFR de la U4SSC están constituidos por 91 indicadores. Cada uno de ellos forma parte de la visión global del rendimiento de una ciudad en las tres dimensiones indicadas anteriormente (economía, medioambiente y sociedad y cultura) y proporcionan tanto una visión granular, como una visión general de las ciudades inteligentes sostenibles cuando se presentan conjuntamente.

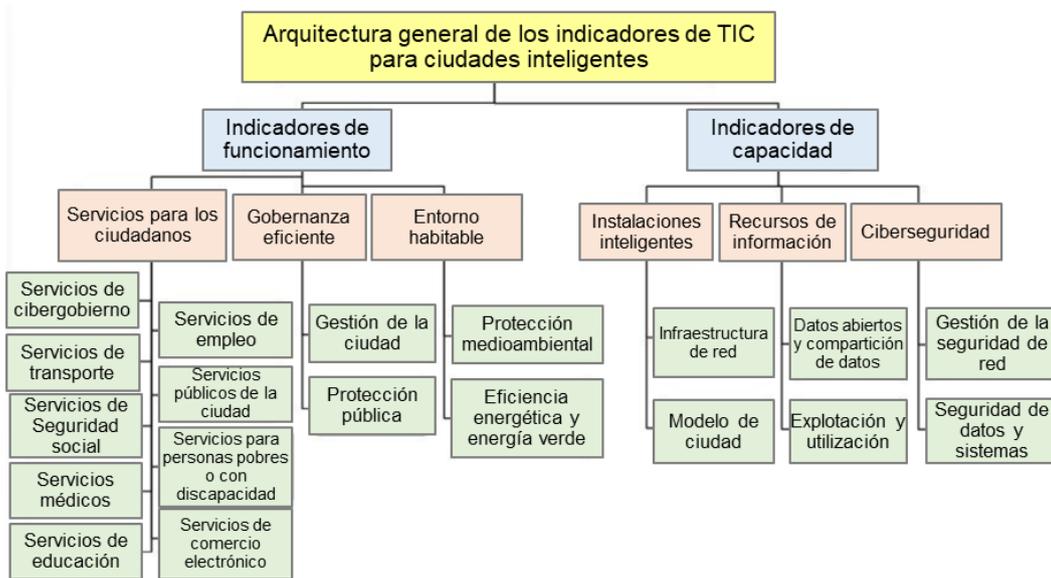
## 5.3 IFR de ISO/CEI

El Comité Técnico Mixto (JTC 1) de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) sobre normas de TIC ha trabajado activamente en desarrollar indicadores para las ciudades inteligentes.<sup>98</sup> La **Figura 11** muestra la arquitectura general de los indicadores de TIC para ciudades inteligentes. El JTC 1 clasifica los indicadores en indicadores de funcionamiento y de capacidad. A su vez los indicadores de funcionamiento están divididos en servicios a los ciudadanos, gobernanza eficiente y entorno habitable; mientras que los indicadores de capacidad están relacionados con instalaciones inteligentes, recursos de información y ciberseguridad.

<sup>97</sup> Anexo 6 al Documento de la CE 2 del UIT-D [2/TD/20](#) de la BDT.

<sup>98</sup> Anexo 5 al Documento de la CE 2 del UIT-D [2/TD/20](#) de la BDT.

Figura 11 - Indicadores de ciudades inteligentes sobre tecnologías de la información del JTC 1 de ISO/CEI



## 5.4 Índice EasyPark

Algunas ciudades, como Ginebra,<sup>99</sup> han adoptado el índice EasyPark<sup>100</sup>, constituido por siete pilares principales (que incluyen más de 20 indicadores):

- transporte y movilidad;
- sostenibilidad;
- gobernanza;
- economía de la innovación;
- digitalización;
- nivel de vida;
- percepción de expertos.

## 5.5 Ejemplo de la evaluación basada en IFR de una ciudad inteligente: sistema de índices de evaluación de nuevas ciudades inteligentes de China

China ha desarrollado un mecanismo de evaluación para ajustar la siguiente fase de construcción de una ciudad inteligente, estableciendo así un proceso de construcción iterativo en bucle, que sirve para dirigir la construcción de las ciudades inteligentes y permite que estas evolucionen adecuadamente, en una senda de automejora y autoadaptación. En la primera evaluación de los resultados de las ciudades inteligentes, realizada en 2017 sobre 200 ciudades de China, se observaron deficiencias tales como prestar más atención a la construcción que a los efectos de la aplicación, y la fragmentación de los datos. El sistema de índices de evaluación de nuevas ciudades inteligentes de China tiene como finalidad valorar los efectos de la construcción de ciudades inteligentes, intentar supervisar de forma dinámica y cuantitativa la construcción de

<sup>99</sup> Gianfranco Moi, [Geneva's Smart Canton](#). Sesión especial de GMIS-ONUDI-UIT sobre Tecnología e innovación como motores de la conectividad por un desarrollo industrial inclusivo y sostenible. Octubre de 2018.

<sup>100</sup> EasyPark. [Smart Cities Index 2019](#).

las mismas, así como promover su desarrollo progresivo hacia un contexto de normalización y armonización, de colaboración en la construcción y compartición, con una especial atención a la eficiencia. El sistema ha desarrollado un conjunto de índices de evaluación que actualmente incluye 8 índices primarios, 21 índices secundarios y 54 subelementos de índices secundarios para evaluar cuantitativamente la situación actual de la ciudad, su desarrollo espacial, las características del desarrollo, etc. con el fin de reflejar los requisitos más recientes del país y promover una construcción y una evolución de las ciudades inteligentes más rápidas y mejores.<sup>101</sup>

---

<sup>101</sup> Documento de la CE 2 del UIT-D [2/52](#) de China.

## Capítulo 6 - Conclusión

La financiación pública combinada con la participación del sector privado en los proyectos mejora la eficacia y la capacidad de los gobiernos de las ciudades de los países en desarrollo para llevar a cabo sus proyectos de infraestructuras, pues los enfoques tradicionales de financiación no serán suficientes para satisfacer las importantes necesidades de infraestructuras.

No obstante, el reto se mantiene: cómo disminuir el riesgo y proporcionar una rentabilidad adecuada a los inversores privados interesados en aportar capital de deuda y de capital social en estos mercados. La solución dependerá en parte de que los gobiernos municipales y los equipos de los proyectos evalúen con precisión los modelos de negocio de los proyectos y atraigan a los inversores para que financien partes específicas de estos proyectos, en función de sus preferencias. La otra parte de la solución consiste en que las organizaciones internacionales de desarrollo (OID) sigan apoyando la expansión de la financiación privada de las infraestructuras, mediante instrumentos financieros que el sector privado pueda aprovechar y con garantías contra los riesgos específicos de los proyectos.

En una evaluación de los efectos de las ciudades inteligentes realizada en 2017 en 220 ciudades de China, se han detectados una serie de deficiencias comunes:

- *Mayor atención a la construcción que a la aplicación.* Se ha dedicado una parte importante de los recursos a la construcción de infraestructuras, como centros de datos y plataformas en la nube, pero esas infraestructuras no se han utilizado plenamente. La prioridad futura debe centrarse en conseguir un buen uso de esas infraestructuras. Las diversas partes interesadas de la sociedad deberían trabajar conjuntamente para utilizarlas en beneficio de todos.
- *Fragmentación de los datos.* La clave de las ciudades inteligentes es el uso compartido de los datos y su carácter abierto. La existencia de un gran número de silos de información independientes ha provocado el aislamiento de muchos datos entre distintos departamentos o sectores. En consecuencia, el intercambio y la circulación de datos se han visto perjudicados. La fragmentación de los datos es actualmente un aspecto fundamental al que hacer frente en la construcción de las ciudades inteligentes en China.

Las ciudades y las comunidades inteligentes tienen como fin elevar el nivel de conocimiento, impulsar la economía y mejorar aspectos sociales y culturales. Es necesario ir más allá de la visión limitada de la construcción y expansión de edificios y centros de datos y, en esta era de inteligencia y digitalización, centrarse en cómo integrar diferentes sectores bajo la plataforma habilitadora de las TIC con el fin de mejorar la eficiencia de la gestión y el funcionamiento, reducir el coste al tener bloques comunes para el funcionamiento de los sistemas, e involucrar a los ciudadanos y los desarrolladores en el proceso de evolución a través de una plataforma habilitadora abierta que fomente el dinamismo en la ciudad/comunidad en lugar de ser un producto acabado.

Cabe mencionar que la inteligencia no se puede lograr enseguida, sino que debe implantarse por fases, sobre la base de prioridades bien planificadas y en el tipo y la naturaleza de cada ciudad y lugar. La sostenibilidad es un objetivo fundamental que debe considerarse en todas las fases de la planificación; de lo contrario, las ciudades y las comunidades se deteriorarán pronto y todo el modelo se derrumbará.

La inesperada crisis de la COVID-19 ha demostrado lo esenciales que son las redes y los servicios de TIC, tanto para hacer frente a la actual pandemia como para gestionar las catástrofes. La crisis sanitaria también ha mostrado que es necesario alejarse de la visión ingenua de la ciudad inteligente al acelerar la transformación digital de la sociedad, definiendo las prioridades en cuanto a innovación. Además de permitir que todos los que pueden trabajen desde casa y realicen transacciones en línea, es urgente responder al cierre de escuelas, aprovechando las herramientas digitales para ayudar a los países a desarrollar las soluciones de aprendizaje a distancia más adecuadas durante el tiempo que los alumnos y estudiantes de todo el mundo no puedan acceder a sus lugares de estudio. En esta situación, las plataformas digitales han sido el héroe oculto de la crisis.

Por iniciativa de la UIT, se ha lanzado la plataforma mundial #REG4COVID<sup>102</sup> para garantizar la continuidad del servicio durante la crisis. Se trata de informar a los responsables políticos nacionales, a los reguladores y operadores, pero también a los hospitales, a las empresas y a la sociedad civil, para asegurar que las redes y servicios de telecomunicaciones, desde la Internet hasta las líneas de telefonía móvil, sigan satisfaciendo las necesidades básicas a pesar del enorme aumento del tráfico.

---

<sup>102</sup> UIT. [Plataforma mundial para la resiliencia de las redes](#) (#REG4COVID).

# Annexes

## Annex 1: Case studies - success cases

### Success case 1: A sustainable smart society

In Shiojiri city (Japan),<sup>1</sup> located in a seismic zone and subject to many climatic hazards, smart data-collection platforms and associated IoT sensor networks have been installed to better manage the city and prevent disasters. The networks include: a monitoring system for children and elderly people, soil moisture sensors, level sensors for watercourses, bus geolocation sensors, wildlife damage protection sensors, radioactivity sensors, personal safety sensors, agricultural sensors, sensors for monitoring the structure of buildings, dam inclination sensors (inclinometers), and environment monitoring sensors.

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGO/28+Annex](#) from Japan

### Success case 2: Cyberagriculture

Another document from Japan<sup>1</sup> describes how ICT has been applied to farming by an IT company, Daiwa Computer Co., Ltd., for producing high-value muskmelons in greenhouses. This contributed to generating income for the company and collaborating farmers, and stimulated the regional economy. Local government, IT companies and academia collaborated in this project.

This method of cyberagriculture is of particular interest for arid and desert areas. It will be of one of the good practices of future e-agriculture applicable in developing countries for crops other than muskmelon.

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGO/29+Annex](#) from Daiwa Computer Co., Ltd. (Japan)

### Success case 3: Smart device

A document from China<sup>1</sup> describes asset security monitoring using a universal data terminal with the NB-IoT protocol. The terminal includes a microcontroller unit (MCU module), a communication module, an interface module, a power-supply module and a memory. The MCU module is separately connected to the communication module, the interface module and the memory. The communication module is the NB-IoT wireless communication module used for receiving or transmitting data. The interface module includes an RS485 interface, a UART interface, an I2C interface and several GPIO interfaces. The power-supply module provides power to other modules and the memory. The multiple interfaces are installed in an integrated way in the terminal to connect to sensors and smart devices, which solves the issue of making data terminals universally applicable to different industries and application scenarios. The terminal supports a 220V AC power supply, but the terminal can operate autonomously under battery power for three days or more without an external power source.

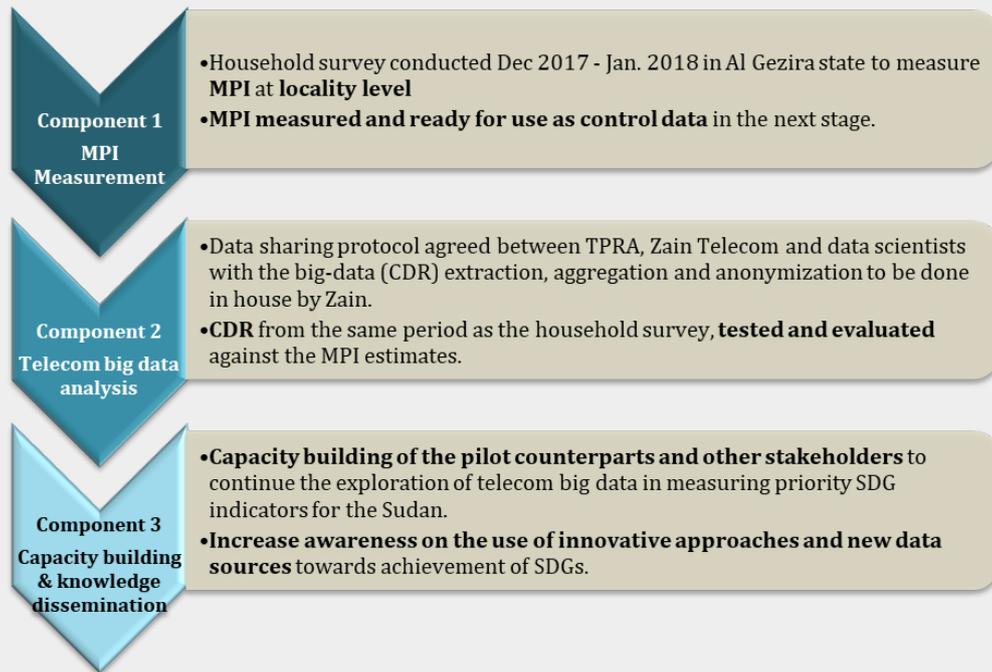
<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/54](#) from China

#### Success case 4

A document from the Sudan<sup>1</sup> proposes a concept particularly suited to countries with limited resources, under which big data from call detail records (CDR) can be used as an indirect indicator for measuring multidimensional poverty in the shape of a composite multidimensional poverty index (MPI).

#### Approach and pilot components

Results:



MPI and CDR covariates show high correlation ( $R^2 > 0.9$ , adjusted  $R^2 \sim 0.75$ ), demonstrating that mobile-phone use metadata can serve as proxy indicators of poverty at the locality level.

MPI is a deprivation indicator, hence the proxy poverty levels make impact level predictions but not at the sectoral level at this stage. This opens an avenue for further research.

The scaling potential of the approach in a comprehensive fashion can be improved with additional validation data along time and cross-sectional dimensions.

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/146](#) from the Sudan

### Success case 5: A smart city brain

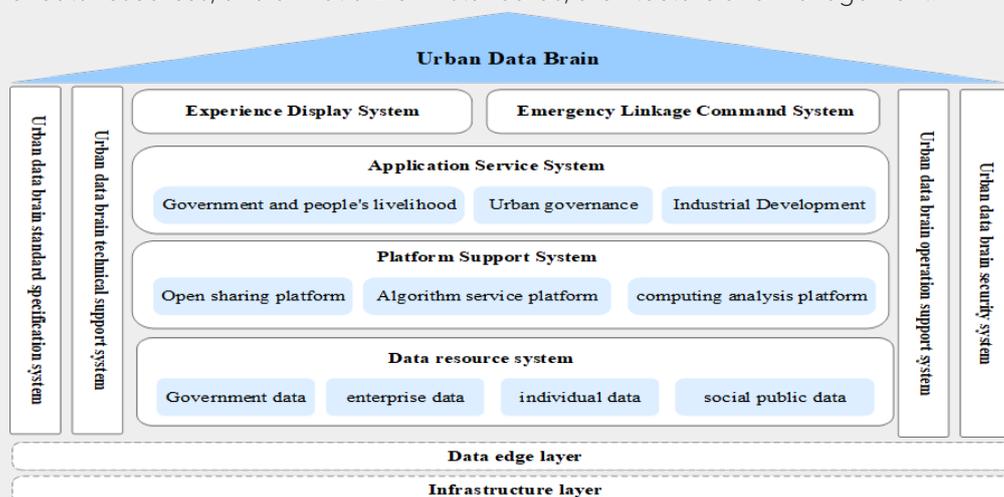
Another document, from China,<sup>1</sup> describes the city brain, a platform-type artificial intelligence centre based on the innovative use of big data, cloud computing, artificial intelligence and other cutting-edge technologies in accordance with the urban science theory of urban life and the concept of Internet plus modern governance. The city brain aims to integrate the data resources of government, enterprises and society, conduct fusion calculation in the field of urban governance, and realize the functions of vital signs perception, public resource allocation, emergency decision-making and command, event prediction and early warning of urban operation.

To become a smart city, it is necessary to use the data collected by existing infrastructure, but without demanding a lot of hardware, so as to avoid waste and duplication in investments and construction.

The smart-city brain is guided by the government, driven by the market, and combined with the actual development needs of the city, while being planned and deployed in a coordinated and orderly manner. Furthermore, in order to ensure the safety, stability and efficiency of the construction and operation of new smart cities, it is paired with a sound network structure and a sound system of standards for safety and controllability. A specialized agency managed by the government is responsible for building and operating the city's brain and urban data resources. The urban data resource management system will be put on a firm statutory footing and recognized as a strategic resource. It will also be important to specify clearly the requirements in terms of aggregation, sharing, exchange and open analysis of data resources.

#### City brain architecture

The advent of the city brain should open up various systems and technology platforms on the basis of current urban informatization, strengthen the integration and open sharing of data resources, and aim at uniform standards, architecture and management.



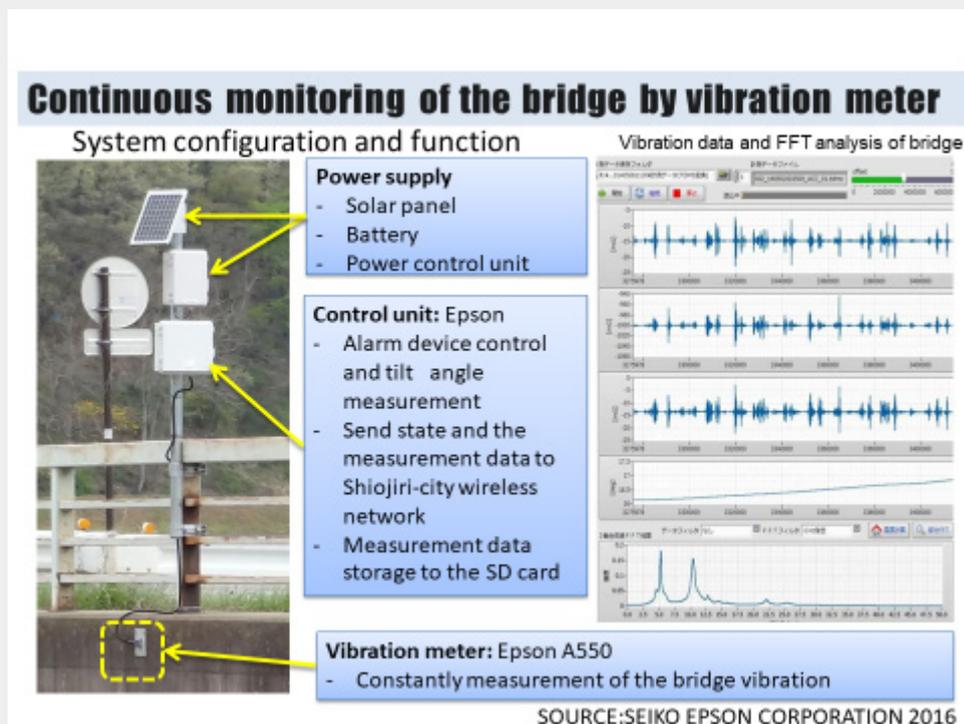
<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/198](#) from China

### Success case 6: Smart building

A document from Japan<sup>1</sup> presents building structure sensors that monitor the state of ageing public structures, in particular bridges, by detecting abnormalities in the characteristic vibration of structures. This information is useful for decisions on measures required to prevent further deterioration. The condition of bridges and tunnels in the public infrastructure has become a matter of concern due to ageing.

A dam inclination sensor system is presented, which detects signs of deterioration that could lead to dam failure. This is done by measurements taken inside and outside the dam barrier. Any sudden deterioration can be registered and notified to the local residents by wireless transmission.

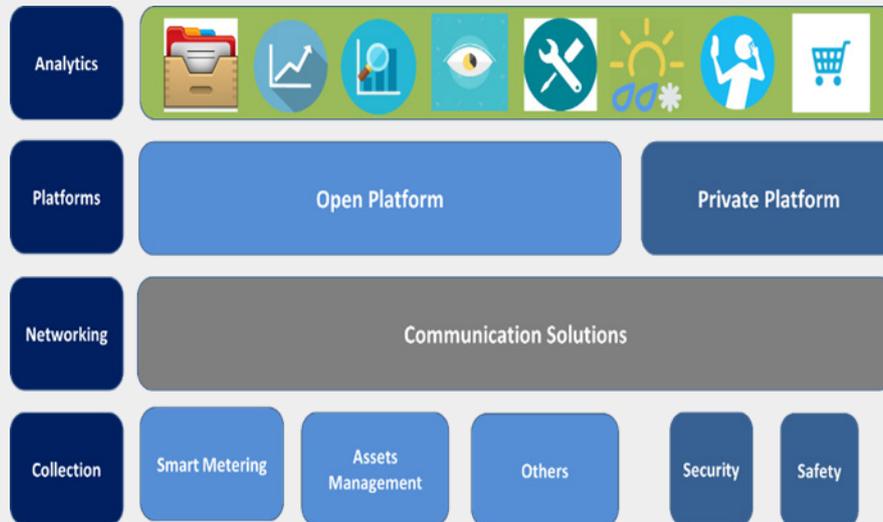
#### Building structures monitoring system



<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGO/28+Annex](#) from Japan

### Success case 7: Safe and smart architecture

A document from Egypt<sup>1</sup> presents the architectural concept of a smart city that encompasses four main layers: data collection, networking and communication, platform, and analytics. It treats data collection in two different classes of information: security information (such as that collected from CCTV cameras) and smart information (relating to smart services).



Platforms may be open or private. An open platform could be responsible for managing the smart information class, while the private platform is more suitable for managing the security information class. Another solution is to have a single platform managing the two classes of information. Both choices depend on the level of data security and conservation that each city requires. In the context of the layered architecture presented in the document, two main centres should be considered in the architecture of a smart city:

1. Command and control centre (CCC): Its purpose is to collect and process all critical data for security in order to guarantee the security of the city. It deals with sensors/security cameras and uses a private platform for data management, data processing and related analysis.
2. Operation centre: Key aspects of this centre include responsibility for all non-critical data encompassing smart services/applications and basic ICT services.

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGQ/70](#) from Egypt

### Success case 8: Safety

The document from Japan<sup>1</sup> cited earlier concerns a safety-confirmation sensor that makes it possible to locate residents evacuated to community shelters in a disaster, register the number of people in each shelter and provide confirmation of their safety to their family and relatives, etc.

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGQ/28+Annex](#) from Japan

### Success case 9: Safety

A document from the China International Telecommunication Construction Corporation (China)<sup>1</sup> introduces intelligent fire prevention. It provides a new way of thinking and a path to removing bottlenecks in fire safety. It involves the collection, transmission and processing of real-time, dynamic, interactive and integrated fire-protection information with the comprehensive use of GPS, geographic information systems (GIS) and building information modelling (BIM) technology, IoT, cloud computing and other new-generation information technologies, via the Internet, wireless communication networks, private networks and other communication networks, to intelligently perceive, identify, locate and track the status of firefighting facilities, equipment and personnel.

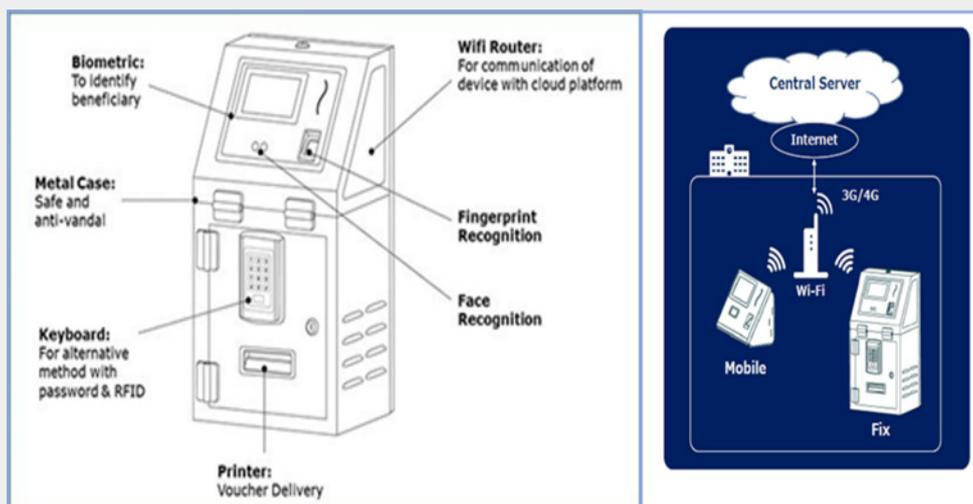
<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/283](#) from CITCC (China)

### Success case 10: Digital government

A contribution from NEC corporation (Japan)<sup>1</sup> relates to a project at the National Board of School Aid and Scholarships (JUNAEB) in Chile that aims to promote the health of 1.6 million students attending 9 000 public schools by appropriately distributing meals corresponding to the income of the family. A solution was offered to set up biometric authentication equipment based on fingerprint and face recognition. The solution enabled JUNAEB to accurately verify and validate eligible recipients of meals, trace correct delivery of designated supplies, minimize waste, and monitor student nutritional intake. In this way, even the most vulnerable children in the country are able to securely and equitably receive meals that meet their nutritional needs.

This is a good example of digital government, one of whose missions is to provide public services in an efficient, secure and fair manner.

#### Biometric authentication terminal (left) and system in school unit (right)



<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/207](#) from NEC Corporation (Japan)

### Success case 11: Digital government

Contributions from India<sup>1</sup> describe how the vision of end-to-end electronic and online services is being realized in various domains, with platforms and applications created by the national government. These include the Aadhaar platform (a 12-digit government-issued unique identification number for every resident of India) for authenticating a person's identity, an Aadhaar authentication-based online e-Sign facility for digitally signing a document, a digital locker for storing and sharing electronic documents, the PayGov platform for online payments, and the Jan Dhan Yojana for direct transfer of benefits and payments to bank accounts.

The Government of India started the "Digital India" project in order to turn India into a digitally empowered society. At the core of several of its digitalization schemes is its biometric-based (fingerprints and iris) digital identification project called Aadhaar. This is the world's biggest identification project, which is extensively used by eligible citizens for various government services. The Aadhaar has helped India become a digitally empowered society. The Aadhaar number is a unique, non-duplicable and robust identity number which has given identity to Indian residents, particularly those who require assistance from government schemes and programmes. By putting in place a safe, secure, non-repudiable, non-duplicable and robust identity infrastructure, the benefits of government schemes are being transferred directly to the needy without involving middlemen. This has resulted in quick and honest delivery of services and help to the needy and has reduced corruption at the intermediate level significantly. The Aadhaar-enabled payment system has substantially increased digital transactions and has reduced the need to carry cash all the time.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Documents [2/72\(Rev.1\)](#) and [2/209](#) from India

### Success case 12: Digital government

A BDT document<sup>1</sup> describes the requirements of a national digital identity framework, which should ensure adequate safeguards for the privacy of users and guarantee an appropriate level of security for the information in order to gain a high level of trust among users and stakeholders. The implementation of robust and inclusive identification systems at the national level promises a considerable boost for the private sector, since the efficient, accurate and secure use of personal identity data is at the heart of most transactions.

A fundamental attribute of robust identification systems is the ability to establish not only the existence of individuals in a given jurisdiction, but also their uniqueness.

Essentially, three different models can be adopted for governing a national digital identity framework:

1. The government is directly involved as the identity provider.
2. The government acts as the regulator and is not involved as an identity provider.
3. The government acts as the regulator and identity broker/clearing house.

Various organizations have already tackled certain issues, producing a set of tools that can be very useful when designing and implementing a national digital identity framework.

Their number is quickly expanding, so the following list of the most relevant documents is not exhaustive.

- ISO/IEC standard 29115, "Information technology – Security techniques – Entity authentication assurance framework", a working framework for managing entity authentication assurance in a given context
- ISO/IEC standard 24760-1, "Information technology – Security techniques – A framework for identity management"
- Recommendation ITU-T X.1253, on proposed security guidelines for identity management systems.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGQ/56+Annex](#) from the BDT Focal Point for Question 1/2

### Success case 13: Digital government

Another contribution<sup>1</sup> features some of the main highlights from the GMIS-UNIDO-ITU special session held on 1 October 2018 on "Technologies and innovations for sustainable smart cities and societies". Four panellists (State of Geneva, KT Corporation, IBM, SmartUse) were present to provide their views on these questions and report on their activities.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGQ/TD/2](#) from the Co-Rapporteurs for Question 1/2

### Success case 14: Smart transportation

The document from NEC Corporation (Japan)<sup>1</sup> cited above discusses the use of ICTs in an intelligent transport system (ITS). Traffic control is optimized for efficient transportation by adding IoT sensors and AI technology to the surveillance camera systems of the existing ITS. The first step is traffic counting. It is possible to visualize the traffic situation by measuring traffic flow using information obtained by IoT sensors and surveillance cameras. Image analysis is the key technology here. The most important item of information is the number of people actually in transit, rather than the number of vehicles, so AI systems count the number of passengers in each vehicle. The traffic-flow data obtained feeds into big data and AI processing, which make it possible to proceed to the second step, determining the cause of congestion, and then the third, making predictions about traffic demand and congestion. In the fourth step, traffic flow is dispersed, on the basis of the predictions, leading to optimization of traffic control. Predictions are also used for long-term city planning.

The objects of ICT systems using surveillance cameras, IoT sensors and AI technologies in traffic congestion measures are vehicles on the road and freeway. A similar ICT system can be used for motorcycles and bicycles in town, and even pedestrians in shopping areas, stations, stadiums and tourist spots, making it possible to visualize mobility, analyse the causes of and predict congestion, and optimize mobility for the purpose of easing congestion.

In addition, advanced behaviour detection technology can flag suspicious behaviour such as prohibited passengers on a motorcycle, and it will contribute to preventing accidents and crimes. ICTs utilized for smart transportation will offer society the benefits of not only greater efficiency but also improved safety and security.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGO/73](#) from NEC Corporation (Japan)

### Success case 15: Smart transportation

Another document from NEC Corporation (Japan)<sup>1</sup> discusses the importance of open, real-time data for passengers and operators of public transportation with a use case for the Bus Rapid Transit System (BRT) in Ahmedabad, India.

Smart transportation uses advanced public transportation technology and systems for better public services. It can improve passenger experience, service performance, safety and equality of access (or ease of access for all) to transportation. Governments cannot force people to adopt public transportation, but only encourage them. Better-informed citizens make better decisions about their travel and priorities (e.g. safety, travel time and cost). A better passenger experience encourages people to choose public transport rather than private transport (e.g. cars), which can help cities achieve targets for reducing congestion and pollution. In particular, to encourage all segments of society (including all genders and all ages) to use public transportation services, these services must be safe. Open data is a key driver for developing safe, trusted public transportation services.

BRT, with the help of advanced ICT technologies, improves the efficiency and effectiveness of bus services by providing seamless, fast, reliable, safe and convenient public transportation. Smart City Ahmedabad Development Limited (SCADL) partnered with NEC to upgrade the city's manually operated, often erratic bus transit infrastructure with a data-centric, seamless and reliable intelligent transport management system. Ahmedabad is a good use case because its systems and services have open data at the heart of their planning, deployment and delivery, with real-time data being distributed to passengers and operators for the first time.

In addition to the problem of overcrowding, a number of problems were identified, as follows:

- irregular arrival and departure times, eroding trust in the bus service;
- a lack of estimated time of arrival (ETA) information at bus stops or stations;
- driver behaviour problems such as extreme braking, speeding and stop skipping;
- bunching and gapping of the headways (i.e. the spacing) of buses;
- slow, manual ticketing operations which may lead to cash-collection errors and delays.

These problems are typically a cause of an unsatisfactory passenger experience, by creating excess waiting time through inefficiency, discomfort during the ride, and safety concerns especially for women and children.

A smartphone application, with a journey planning feature, enables passengers to obtain real-time information about bus services. ETA information on mobile handsets and station displays has improved the passenger experience for all segments of passengers. Inside buses, the mobile application enables passengers to send alerts to the control centre to address emergency cases, or post grievances to address operational concerns.

These measures have given women safer access to public transportation because the introduction of real-time passenger information systems (PIS), delivering real-time ETA, has reduced excessive waiting times at bus stops. In the longer term, based on planning analysis using the scheduling system and the business intelligence tools, operation of the bus service has improved, by reducing non-revenue operation distances and providing better services to higher-demand trips (e.g. provide a higher frequency of service on routes with higher demand).

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGQ/186](#) from NEC Corporation (Japan)

### Success case 16: Smart transportation

A document from the Russian Federation<sup>1</sup> contains up-to-date information on the implementation of the intelligent transportation system (ITS) segment of the Russian Federation's smart-city project. ITSs are being developed primarily in central Russia. In Moscow, for example, such systems help to reduce traffic congestion, optimize public transport routes, provide drivers and passengers with live road traffic information, and so on. On the federal highways, ITSs are, as a rule, being introduced on high-speed toll roads with the objective, *inter alia*, of improving road safety and reducing the operational costs of road maintenance.

The smart-city ecosystem also encompasses solutions for the collection and processing of data on modes of transport and road infrastructure in order to facilitate decision-making. These include:

- traffic-flow sensors;
- adaptive (smart) traffic lights;
- automatic road traffic violation detectors;
- electronic means of non-stop toll collection;
- parking meters;
- connected information displays;
- automated lighting control systems;
- other connected objects (e.g. automatic road weather stations, road controllers, etc.);
- GPS/GLONASS systems.

As a rule, all Smart Road components are combined in a single platform. Even in isolation, however, they can help to resolve many local problems. The signals of traffic lights at intersections, for example, can change based on the live road-traffic situation, thereby improving roads' throughput and reducing the risk of congestion. Automatic road traffic violation detectors force drivers to be more responsible and, in turn, reduce the likelihood of accidents. The intelligent management of street lighting helps to reduce power consumption.

At present, the ITS includes automated components of a road traffic management system, an automated traffic control device management system, an automated traffic-flow parameter monitoring system, automated road-user information systems, an automated system for photographic and video recording of road traffic violations, an automated video monitoring system, and an automated dispatch and control system for ground-based urban passenger transport.

The importance of the development of an ITS is evident not only from the ever-rising numbers of automobiles on city roads and the emergence of problems caused by congestion. The main challenge driving the development of the ITS is the need to ensure safe and comfortable road travel for all users with the introduction of innovative technologies and new management solutions.

As a result of work carried out by the Road Traffic Management Centre, the ITS already boasts over 2 600 sets of operational traffic lights (intersections) which can be set to adaptive management mode. For monitoring and analysis of the situation on Moscow's roads, more than 2 000 video cameras and 3 700 sensors have been installed. The City of Moscow ITS is managed from the Situation Centre, which is ranked as the most modern in Europe.

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/266](#) from the Russian Federation

### Success case 17: Energy

A document from Japan<sup>1</sup> cited earlier describes a project of the city of Shiojiri to create an independent municipal electricity network to meet the needs of households and ICT networks in the region. The city has invested in a biomass energy production plant, which provides the 67 000 inhabitants of the region with inexpensive, environmentally friendly electricity with a zero-carbon footprint. This plant will contribute, on the one hand, to the socio-economic development of the region in the timber and logging sectors, as well as related sectors, and, on the other hand, to job creation for 400 people in local employment.

A sustainable smart city requires centralized information management, such as sensor systems, but even more important is the continuous supply of electricity. Sustained power cannot be supplied with solar panels alone. Forests occupy 80 per cent of Shiojiri, making them suitable for biomass power generation to provide sustained electricity. The biomass power plant contributed to establishing a regional industry chain from forestry and lumbering, and the production of wood chips to sustain an environment with forests and mountain ranges. For the two years to come, the power plant will come to supply 20 000 regional households for 24 hours. To avoid depletion of forest resources, forest management will address planning, logging, utilization and afforestation.

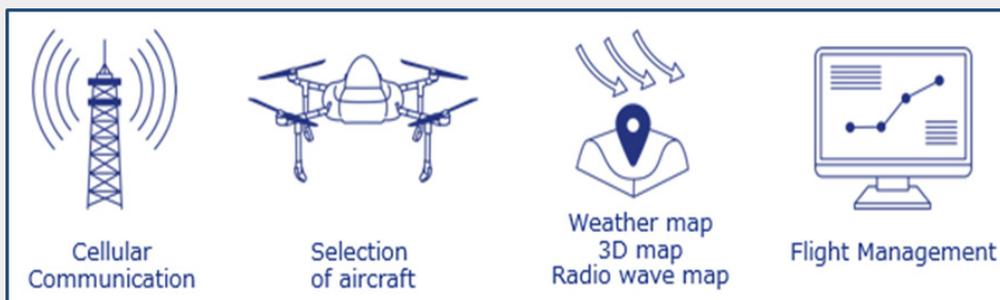
---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGQ/28+Annex](#) from Japan

### Success case 18: Drones

A contribution from KDDI Corporation (Japan)<sup>1</sup> introduces the concept of a smart drone platform, integrating a variety of features such as the selection of aircraft, cellular communication capability and flight management capability. With cellular communication capability, the drone can be used wherever cellular communication coverage and cloud service become available. With flight management capability, the drone is monitored and controlled remotely from the platform dashboard, which also supports live video, weather map, 3D map and radiowave map.

#### Smart drone platform



The use cases described for the smart drone platform are tower inspection, wide area surveillance, long-distance logistics and stadium security.

Tower inspection by technicians involves risks associated with working at height. It is time-consuming and costly. Following the introduction of the smart drone platform, inspections that used to take about two hours, with a manual inspection involving four workers, will be reduced to one hour, involving two workers. Data management is also automated. The magnitude of the inspection task is thus reduced by a factor of four with respect to the manual inspection.

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGO/176\(Rev.1\)](#) from KDDI Corporation (Japan)

### Success case 19: Drones

A document from Shinshu University (Japan)<sup>1</sup> introduces the development of technology for combating pine wilt using drones.

Shinshu University is working together with Shiojiri City in Nagano Prefecture, Japan, to build a smart city.

They have been working in various ways to resolve regional issues with ICT. They describe the status of development of image-capturing technology and image-analysis technology, aimed at ascertaining the condition of pine wilt by taking a bird's-eye view from the air with a drone, so as to take pinpointed countermeasures.

#### Technology required for drone image analysis

- 1) Bird's-eye photography
  - Keep the distance from the subject being shot at regular intervals.
  - The image should be taken as a video.
  - Enable shooting over a long period.
- 2) Information processing after shooting
  - Create a bird's-eye view for the location from video.
  - Identify dead pine from still images by human work.
  - Identify dead pine by AI.
  - For the created file, specify the original in the blockchain.

A series of systems was built from drone bird's-eye photography to AI image determination.

As a result, the location of dead pine can be identified, and measures to prevent further spread can be taken at an early stage.

In addition, visual inspections have made it possible to measure cracks and other deterioration in the condition of bridges and other structures, giving a picture of the state of inaccessible portions of structures.

Surveys of disaster recovery following landslides have made it possible to develop proactive measures for landslide incidents.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [SG2RGO/173](#) from Shinshu University (Japan)

### Success case 20: Open-source software

A document from the China International Telecommunication Construction Corporation (China)<sup>1</sup> shows that data fragmentation has become one of the major challenges for building smart cities in China. The key to smart cities is data sharing and openness. The existence of a large number of partitions between information has caused sets of data to be isolated within the different departments and sectors. As a result, data sharing and flow are hampered, the benefits of data resources cannot be realized, and the value of the data is difficult to assess.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/52](#) from CITCC (China)

### Success case 21: Open-source software

Documents from NEC Corporation (Japan)<sup>1</sup> introduce some of the challenges experienced in Shiojiri City (Japan), where information is shared with the community via the city's information communication infrastructure (CATV) using software-defined networking (SDN) and data-utilization software (e.g. FIWARE).

SDN, the new concept for dynamically controlling a network and its architecture with software, separates network control from data transfer processing and dynamically controls devices that only perform data transfer processing with software. CATV operators play an important role as providers of information services for local and regional residents and communities. The use cases illustrate that SDN is applicable to CATV, and shows how SDN (which does not separate radio broadcasting and wired communication and adopts bidirectional communication) is one of the options that developing countries have when planning and deploying communication infrastructure.

Various environmental data can be collected by IoT sensors, but it is necessary to prepare a database of each sensor type. When building new environmental sensor networks for smart society, rather than separately collecting and managing databases divided into categories as in the past, it is possible to manage the task with data-utilization software (e.g. FIWARE).

In Shiojiri City, fruit-tree cultivation has been popular since ancient times, but farmers have been plagued by frost damage for many years. Now, data-utilization software is being used for predicting frost, rather than relying purely on experience and intuition as in the past, and to carry out quantified hazard monitoring and issue warnings. In addition, the CATV network's use of SDN makes it possible to guarantee the delivery of frost warnings to farmers. In the study, all frost warnings, using the SDN reserved bandwidth, were confirmed as delivered to the farmers. Farmers thus received frost warning in real time and were able to prevent damage and loss by taking measures to protect their crops against the frost episode. Effectively minimizing frost damage on fruit trees is of considerable benefit to producers. This service led to other solutions for regional problems in local industry. Information is used to deliver services such as disaster prevention, crime prevention, tourism, agricultural support, etc. to the local community via the information communication infrastructure (SDN).

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Documents [2/208](#) and [SG2RGQ/187](#) from NEC Corporation (Japan)

## Success case 22: Open-source software - Smart city platforms in the Republic of Korea

[A document](#) from the Republic of Korea<sup>1</sup> introduces the smart-city strategy, which considers the smart city as a platform that connects urban resources, data and services rather than as a product. It summarizes the experience and lessons learned by the Government of the Republic of Korea in developing the smart-city platform.

The document reveals the important role that platforms play for smart cities. By providing the common base necessary for smart-city services, they facilitate service development and urban innovations. Without platforms, a smart city needs to create infrastructures service by service, which increases the cost and time needed to develop smart services. Furthermore, if services are developed and operated on different bases, it becomes difficult to link them.

To make data freely available in smart cities, Busan pilot city is creating an open data platform. The most important thing is to develop a platform of platforms. There are already many platforms for sharing data in smart cities. As a result, real cities are expected to use a variety of platforms to meet a variety of needs, rather than a single data platform. In this situation, in order for service developers to easily find and use data, they need a higher platform to connect their existing data platforms. Busan pilot city does not designate a specific data platform, but tries to support the utilization of data by creating a higher platform to connect the platforms.

The most important thing in developing a platform of platforms is to create data-standard models. Until now, data sharing has been used as a way of linking application systems, but it is hard to link many kinds of data that way. Therefore, it is necessary to make the best use of the international standards already established, to define data standards by sector and support the distribution and convergence of data. In addition, Busan pilot city focuses on linking, rather than collecting, data. It aims to break away from the traditional approach of creating a centralized data store for smart cities and establish a new way for distributed or decentralized data sharing.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/343](#) from the Republic of Korea

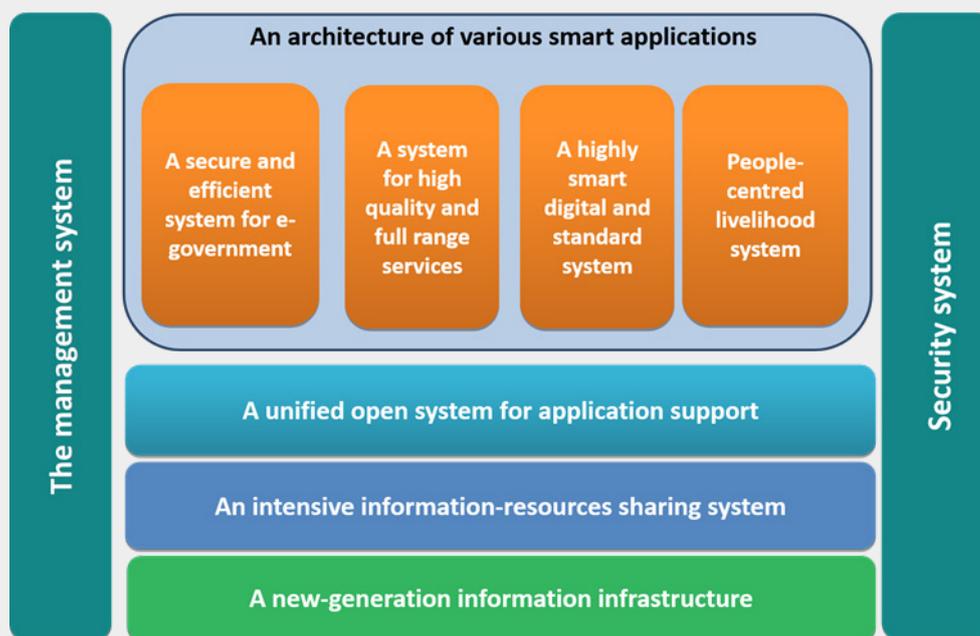
### Success case 23: Smart parks

A document from China<sup>1</sup> deals with smart parks, constructed with modern ICTs such as cloud computing, IoT, mobile Internet, etc. to enable collaborative work, integrated logistics, services for mass entrepreneurship and innovation, and virtualized operation. The objective is to implement digitalized management and monitoring over the park area so that administrators can provide people-oriented services to businesses and residents in the park.

The aim of developing new types of smart parks is to achieve greater efficiency, collaboration, interaction and production for the entire park by integrating the businesses and residents into a closely-linked whole. To that end, an integrated routine operation and emergency response system needs to be established so that residents, vehicles and the flow of funds and materials within the park area can be tracked and controlled in an agile manner for the purpose of supporting businesses in their activities related to innovation, R&D and design, production and operation and management. Moreover, a unified platform will be put into place for coordination, business support and operation, thus making the park function in a smart and smoother manner as well as making life easier and more convenient for the residents.

Taking into account the above-mentioned aim and the increasingly diversified needs of the smart-park industry in China, a proposal was put forward for smart-park planning and design, as shown in the following diagram:

#### Overall architecture of the smart park



<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/55](#) from China

### Success case 24: Smartphone safety classes at school

A document contributed by KDDI Corporation (Japan)<sup>1</sup> describes smartphone safety classes for schools. Since the launch of the programme in 2005, a total of 29 000 classes have been held with over 5 310 000 attendees. There is a wide variety of human rights-related risks on the Internet. Care is needed to avoid risks related to human rights in using the Internet, specifically: not to spread misinformation, write hurtful comments on social media, post identifiable information, too easily trust people met online and so on. In addition to those topics, students are trained to safely use information technology without endangering their human rights.

Feedback from the students, parents and teachers who participated in the safety classes includes reactions such as “I realized that a mental scar would last a lifetime if I misused the Internet”, “I would like to make use of this learning to become a person who does not depend on games and the Internet”, “I want to be careful while using it”, “The classroom was perfect for students who are often hooked on smartphones” and “This is something parents should know”.

In Japan, as smartphone use among school students has grown, so has the number of cases in which students have had harmful experiences, which can take many different forms. The demand for such safety classes, from teachers and parents, is increasing year by year. In these circumstances, the necessity and importance of educational activities to enhance IT literacy by measures such as smartphone safety classes are self-evident. These educational activities are intended to contribute to a safe and secure society where people do not suffer adverse effects from information and communication services such as smartphones and the Internet.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/320](#) from KDDI Corporation (Japan)

### Success case 25: Brazilian Charter for Smart Cities

A document from Brazil<sup>1</sup> presents the Brazilian Charter for Smart Cities published in December 2020, which is an initiative of the Ministry of Regional Development, in partnership with other ministries. It represents a collective effort to build a national strategy for smart cities, for the main purpose of supporting the promotion of sustainable urban development patterns, taking into account the Brazilian context of digital transformation in its cities.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/405](#) from Brazil

### Success case 26: Malaysia - 5G for smart applications in Langkawi Island

A document from Intel<sup>1</sup> highlights that small islands can also distribute existing submarine cable capacity with 5G networks inside the islands, for digital equity and economy. As a case study, Intel's contribution introduces the Malaysian Government's 5G smart applications in Langkawi Island, including traffic lights, parking, virtual reality, tourism, retail, utilities, agriculture and public safety. In January 2020, the Prime Minister launched a 5G Demonstration Project (5GDP) undertaken by the Malaysian Communications and Multimedia Commission (MCMC) in Langkawi to test and develop 5G applications further.

---

<sup>1</sup> ITU-D SG2 Document [2/416+Annexes](#) from Intel Corporation (United States)

## Annex 2: List of contributions and liaison statements received on Question 1/2

### Contributions on Question 1/2

Web	Received	Source	Title
<a href="#">2/416</a> +Annexes	2021-03-09	Intel Corporation (United States)	Importance of Terrestrial High-Speed and High-Quality Broadband for Digital Equity
<a href="#">2/405</a>	2021-03-02	Brazil	Brazilian Charter for Smart Cities
<a href="#">2/387</a> (Rev.1)	2021-01-28	Republic of Korea	Study topics for Question 1/2 for the next study period
<a href="#">2/367</a>	2021-01-26	BDT Focal Point for Question 1/2	Development of digital government strategies and enterprise architecture for resource-constrained countries
<a href="#">RGO2/273</a>	2020-09-22	Brazil	Contributions to the Draft Output Report for Question 1/2
<a href="#">RGO2/271</a> +Ann.1	2020-09-22	BDT Focal Point for Question 1/2	Accelerating digitalization of government services in low-resource settings
<a href="#">RGO2/250</a> (Rev.1)	2020-09-08	Intel Corporation (United States)	Updated Information on the Global Status of 5G
<a href="#">RGO2/243</a>	2020-09-01	KDDI Corporation (Japan)	Location big data analysis by local governments nationwide for COVID-19 measures
<a href="#">RGO2/231</a> (Rev.1)	2020-08-10	China	Take advantage of smart cities to meet the challenges of the COVID-19 pandemic
<a href="#">RGO2/230</a>	2020-08-19	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	National digital transformation strategy
<a href="#">RGO2/226</a>	2020-08-10	China	Characteristics and recommendations for the development of smart poles in the context of 5G roll-out
<a href="#">2/TD/30</a> +Ann.1	2020-02-25	Co-Rapporteurs for Question 1/2	Changes to text and conclusion of Question 1/2 annual deliverable for the period 2019-2020
<a href="#">2/343</a>	2020-02-11	Republic of Korea	Smart city platforms of Korea
<a href="#">2/333</a>	2020-02-11	Intel Corporation (United States)	Draft Chapters for 3.2.3 (Policy Approaches), 3.2.4 (Fostering investment; fostering innovation), 3.2.5 (Governance; capacity building and skills for smart society), 3.2.6 (Financing mechanisms; sustainable development)
<a href="#">2/330</a>	2020-02-06	BDT Focal Point for Question 1/2	Concept for the establishment of an international Digital Council for Food and Agriculture

(continuación)

Web	Received	Source	Title
<a href="#">2/329</a>	2020-02-10	Algérie Télécom SPA (Algeria)	Proposed text for Section 4.1 ("Smart services") of the Final Report of Q1/2
<a href="#">2/320</a>	2020-02-04	KDDI Corporation (Japan)	Smartphone safety classes at school
<a href="#">2/315</a>	2020-02-04	Intel Corporation (United States)	Updated information on Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax)
<a href="#">2/314</a>	2020-02-04	Intel Corporation (United States)	Updated information on the global status of 5G
<a href="#">2/283</a>	2020-01-04	China International Telecommunication Construction Corporation (China)	Application of smart fire protection in risk prevention and control of urban residential quarters
<a href="#">2/280</a>	2020-01-03	Niger	Feedback on experience, setting up smart villages, Phase 2
<a href="#">2/279</a>	2020-01-03	China	Top-level design and construction & operation of smart cities in China
<a href="#">2/268</a>	2019-12-30	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	Digital transformation policy
<a href="#">2/266</a>	2019-12-27	Russian Federation	Creating smart cities and intelligent transport systems in the Russian Federation
<a href="#">2/260</a>	2019-12-24	Benin	Sèmè City: A smart city in Benin
<a href="#">RGQ2/TD/10</a>	2019-09-27	Russian Federation	Building smart cities in the Russian Federation
<a href="#">RGQ2/195+Ann.1</a>	2019-09-24	Egypt	Smart street poles
<a href="#">RGQ2/193</a>	2019-09-24	Egypt	Design concepts of optical distribution network for smart cities in Egypt
<a href="#">RGQ2/192</a>	2019-09-24	Republic of Korea	Smart city laws in Korea
<a href="#">RGQ2/189</a>	2019-09-24	BDT Focal Point for Question 1/2	Smart Villages project in Niger
<a href="#">RGQ2/188 (Rev.1)</a>	2019-09-24	Japan	Proposal for case studies of e-education in rural areas through ordinary use of emergency telecommunication systems
<a href="#">RGQ2/187</a>	2019-09-24	NEC Corporation (Japan)	Feasibility study result: sustainable smart society with information communication infrastructure and data utilization software
<a href="#">RGQ2/186</a>	2019-09-24	NEC Corporation (Japan)	The role of open, real-time data in improving equality of access for smart transportation projects

(continuación)

Web	Received	Source	Title
<a href="#">RGQ2/185</a>	2019-09-23	BDT Focal Point for Question 1/2	Report on ICT Innovation Week in America 2019 - Smart rural communities (Montevideo, 5-8 August 2019)
<a href="#">RGQ2/184</a>	2019-09-23	Co-Rapporteur for Question 1/2	14th Global Forum on Human Settlements held at the United Nations Conference Center in Addis Ababa (UNCC-AA) on 5-6 September 2019
<a href="#">RGQ2/178</a>	2019-09-24	Kenya	The digital economy blueprint for Kenya
<a href="#">RGQ2/176 (Rev.1)</a>	2019-09-20	KDDI Corporation (Japan)	Smart Drone Platform
<a href="#">RGQ2/173</a>	2019-09-19	Shinshu University (Japan)	Development of technology to solve pine blight countermeasure problems using drones
<a href="#">RGQ2/172</a>	2019-09-18	Algérie Télécom SPA (Algeria)	Representation of the smart city by the citizen: case of the Algiers Smart City project
<a href="#">RGQ2/166</a>	2019-09-10	Kenya	Universal Service Fund - The Case of Kenya
<a href="#">RGQ2/165</a>	2019-09-10	BDT Focal Point for Question 1/2	ITU regional week on Emerging Technologies for Sustainable Development and Digital Transformation in the Arab Region (26-29 August 2019)
<a href="#">RGQ2/164</a>	2019-09-10	Intel Corporation (United States)	Socio-economic benefits of 5G services provided in mmWave Bands
<a href="#">RGQ2/162</a>	2019-09-10	Intel Corporation (United States)	Updated global 5G status
<a href="#">RGQ2/161 +Ann.1</a>	2019-09-09	Shinshu University (Japan)	Development of a capacity-building curriculum on ICT skills for elementary to senior high school students
<a href="#">RGQ2/154</a>	2019-08-22	United States	Lessons from U.S. smart communities experiences - NTIA perspective
<a href="#">RGQ2/136</a>	2019-07-31	Niger	Setting up smart villages - Niger's experience
<a href="#">RGQ2/127</a>	2019-07-21	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	Strategic framework for the transition to e-municipalities (2019-2023)
<a href="#">2/TD/14 +Ann.1</a>	2019-03-19	ITU-T Study Group 13	Liaison statement from ITU-T SG13 to ITU-D SG1 and 2 for information on invitation to review Big Data Standardization Roadmap and provide missing or updated information
<a href="#">2/219</a>	2019-03-11	Republic of Korea	Korea's National Pilot Smart City: The Case of Busan Eco Delta City

(continuación)

Web	Received	Source	Title
<a href="#">2/211</a>	2019-03-12	Intel Corporation (United States)	Importance of smart cities, 5G, IoT and AI
<a href="#">2/209</a>	2019-03-12	India	Positive impacts of the digitization process in India
<a href="#">2/208</a>	2019-03-12	NEC Corporation (Japan)	Sustainable smart society with information communication infrastructure and data utilization software
<a href="#">2/207</a>	2019-03-12	NEC Corporation (Japan)	Biometric identification solution for school meal program in Chile
<a href="#">2/204</a>	2019-03-11	Mali	Initiative ville intelligente au Mali
<a href="#">2/200</a>	2019-03-08	BDT Focal Point for Question 1/2	Report on FAO-ITU E-agriculture Solutions Forum 2018 (Nanjing, 15-17 November 2018)
<a href="#">2/198</a>	2019-03-06	China	Building a smart city brain to help developing smart cities (society)
<a href="#">2/196</a>	2019-03-04	Intel Corporation (United States)	Importance and evolution of Wi-Fi
<a href="#">2/195</a>	2019-03-04	Intel Corporation (United States)	Transition to high-speed, high-quality mobile broadband networks (5G)
<a href="#">2/164</a>	2019-02-06	Mexico	Users' perception and knowledge of the Internet of Things
<a href="#">2/146</a>	2019-01-20	Sudan	Exploring Big Data for Sustainable Development Goals in Sudan
<a href="#">2/135</a>	2019-01-11	Cameroon	Action taken by Cameroon towards the creation of the smart society
<a href="#">RGQ2/TD/2</a>	2018-10-01	Co-Rapporteurs for Question 1/2	Highlights from GMIS-UNIDO-ITU special session panel 2 on technologies and innovations for sustainable smart cities and societies
<a href="#">RGQ2/73</a>	2018-09-18	NEC Corporation (Japan)	Safety for smart cities and societies
<a href="#">RGQ2/70</a>	2018-09-18	Egypt	Main architecture elements of a smart city
<a href="#">RGQ2/67</a>	2018-09-17	Republic of Korea	Korea's smart city policy
<a href="#">RGQ2/63</a>	2018-09-13	Hungary	Twinning of ICT centric innovation ecosystem good practices that accelerate digital development <sup>2</sup>
<a href="#">RGQ2/57+Ann.1</a>	2018-09-12	BDT Focal Point for Question 1/2	SDG Digital Investment Framework: a whole-of-government approach to investing in digital technologies to achieve the SDGs a global call to action for the UN General Assembly

(continuación)

Web	Received	Source	Title
<a href="#">RGQ2/56</a> <a href="#">+Ann.1</a>	2018-09-12	BDT Focal Point for Question 1/2	Digital Identity Road Map Guide
<a href="#">RGQ2/54</a>	2018-09-07	KDDI Corporation (Japan)	LTE Cat.M1, candidate for suitable telecommunication system in IoT era
<a href="#">RGQ2/49</a>	2018-09-03	BDT Focal Point for Question 1/1	m-Powering for Development 2018 report
<a href="#">RGQ2/48</a>	2018-09-03	BDT Focal Point for Question 1/1	Setting the scene for 5G: Opportunities & Challenges
<a href="#">RGQ2/46</a> <a href="#">+Ann.1-6</a>	2018-08-28	BDT Focal Point for Question 6/1	GSR 2018 Best Practice Guidelines
<a href="#">RGQ2/40</a> <a href="#">+Ann.1</a>	2018-08-22	BDT Focal Point for Questions 1/1, 1/2, 2/1 and 7/2	Regional Seminar for Europe and CIS on "5G Implementation in Europe and CIS: Strategies and Policies Enabling New Growth Opportunities, Budapest July 2018
<a href="#">RGQ2/29</a> <a href="#">+Ann.1</a>	2018-08-15	Daiwa Computer Co., Ltd. (Japan)	ICT-applied farming method for producing muskmelon by an IT company
<a href="#">RGQ2/28</a> <a href="#">+Ann.1</a>	2018-08-15	Japan	Proposal for the sustainable smart society
<a href="#">RGQ2/24</a>	2018-08-14	Benin	Start-ups as a motor of sustainable socio-economic development in the creation of smart cities and societies and e-health
<a href="#">RGQ2/19</a> <a href="#">+Ann.1</a>	2018-08-08	Hungary	Report on the ITU-D Study Groups related Experts' Knowledge Exchange
<a href="#">2/TD/11</a>	2018-05-11	Co-Rapporteur for Question 1/2	Draft work plan for Question 1/2
<a href="#">2/95</a>	2018-04-26	BDT Focal Point for Question 1/2	Digital Identity for Development and Smart Society
<a href="#">2/89</a>	2018-04-24	Democratic Republic of the Congo	Créer une société et des villes intelligentes
<a href="#">2/81</a>	2018-04-20	China	Research on the development of a smart society and China's best practices
<a href="#">2/78</a>	2018-04-17	Iran University of Science and Technology (Islamic Republic of Iran)	Smart school in the Islamic Republic of Iran
<a href="#">2/72</a> <a href="#">(Rev.1)</a>	2018-04-12	India	Capacity building initiative for the rural/urban poor community towards successful implementation of ICT projects for developments of a smart society - a step towards sustainability

(continuación)

Web	Received	Source	Title
<a href="#">2/64</a>	2018-04-06	Brazil	Topics for the study of Question 1/2 for the next study period
<a href="#">2/61 (Rev.1)</a>	2018-03-26	BDT Focal Point for Question 3/1	Report on regional workshop on emerging technologies (Algiers, 14-15 February 2018)
<a href="#">2/60</a>	2018-03-23	Comoros	Mise en œuvre d'une démarche devant aboutir à une ville intelligente en Union des Comores
<a href="#">2/57</a>	2018-03-22	Algérie Télécom SPA (Algeria)	Call for collaboration and partnerships for Smart city Algiers
<a href="#">2/55</a>	2018-03-21	China	Studies on planning and design of smart parks
<a href="#">2/54</a>	2018-03-21	China	Using NB-IOT technology to realize intelligent asset management and improve the level of urban management
<a href="#">2/53</a>	2018-03-21	China	Construction and development of smart cities based on big data: an analysis
<a href="#">2/52</a>	2018-03-21	China	An iterative construction concept based on "China's New Smart City Evaluation Index System"

## Incoming liaison statements for Question 1/2

Web	Received	Source	Title
<a href="#">RGQ2/281</a>	2020-09-22	ITU-T Study Group 15	Liaison statement from ITU-T SG15 to ITU-D SG1 and 2 on the new version of the Access Network Transport (ANT) and Home Network Transport (HNT) Standards Overviews and Work Plans
<a href="#">RGQ2/227 +Ann.1</a>	2020-08-14	ITU-T Study Group 13	Liaison statement from ITU-T SG13 to ITU-D SG1 and SG2 on invitation to review Big Data Standardization Roadmap and provide missing or updated information
<a href="#">RGQ2/213</a>	2020-07-22	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Q1/2 on Impact of IoT and Sensing Technologies
<a href="#">RGQ2/202</a>	2020-02-18	ITU-T Study Group 15	Liaison statement from ITU-T SG15 to ITU-D SG1 and SG2 on the new version of the Access Network Transport (ANT) and Home Network Transport (HNT) Standards Overviews and Work Plans
<a href="#">2/258</a>	2019-12-20	ITU-T FG-AI4EE	Liaison statement from ITU-T FG-AI4EE to ITU-D Study Group 1 and 2 on the first meeting of ITU-T Focus Group on Environmental Efficiency for Artificial Intelligence and Other Emerging Technologies
<a href="#">2/246 +Ann.1</a>	2019-10-30	ITU-T Study Group 13	Liaison statement from ITU-T SG13 to ITU-D Study Group 1 and 2 on invitation to review Big Data Standardization Roadmap and provide missing or updated information
<a href="#">2/244</a>	2019-10-30	JCA-IMT2020	Liaison statement from ITU-T JCA IMT2020 to ITU-D Study Group 1 and 2 on invitation to update the information in the IMT2020 roadmap
<a href="#">RGQ2/130 +Ann.1</a>	2019-07-22	ITU-T Study Group 15	Liaison statement from ITU-T SG15 to ITU-D SG1 and SG2 on inter-Sector coordination
<a href="#">RGQ2/129</a>	2019-07-22	ITU-T Study Group 15	Liaison statement from ITU-T SG15 to ITU-D SG1 and SG2 on the new version of the Access Network Transport (ANT), Smart Grid and Home Network Transport (HNT) Standards Overviews and Work Plans
<a href="#">RGQ2/124 (Rev.1)</a>	2019-07-18	ITU-R study groups - ITU-R Working Party 4A	Liaison statement from ITU-R WP4B to ITU-D SG1 and SG2 on interrelated activities of ITU-R and ITU-D in response to Resolution ITU-R 69 (RA-15)
<a href="#">RGQ2/120</a>	2019-07-09	ITU-R study groups - ITU-R Working Party 4B	Liaison statement from ITU-R WP4B to ITU-D SG1 and SG2 on interrelated activities of ITU-R and ITU-D in response to Resolution ITU-R 69 (RA-15)

(continuación)

Web	Received	Source	Title
<a href="#">RGQ2/116+Ann.1-2</a>	2019-05-29	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG1 and SG2 on ITU inter-sector coordination
<a href="#">RGQ2/114+Ann.1-2</a>	2019-06-12	ITU-T Study Group 5	Liaison statement from ITU-T SG5 to ITU-D SG1 and SG2 on ITU inter-sector coordination
<a href="#">RGQ2/108</a>	2019-07-05	ITU-T JCA-IMT2020	Liaison statement from ITU-T JCA-IMT2020 to ITU-D study groups with invitation to update the information in the IMT2020 roadmap
<a href="#">2/132+Ann.1</a>	2019-01-08	JCA-IoT and SC&C	Liaison statement from ITU-T JCA-IoT and SC&C to ITU-D SG2 Q1/2 on request to update the IoT and SC&C Standards Roadmap and the list of contact points
<a href="#">2/129+Ann.1</a>	2018-12-21	JCA-IoT and SC&C	Liaison statement from ITU-T JCA-IoT and SC&C to ITU-D SG2 Q1/2 on presentation on the activities carried out by the Ministry of Telecommunications and Information Society, Ecuador (MINTEL) on smart cities
<a href="#">2/128</a>	2018-12-21	JCA-IoT and SC&C	Liaison statement from ITU-T JCA-IoT and SC&C to ITU-D SG2 Q1/2 on Global Portal on Internet of Things and Smart Sustainable Cities
<a href="#">RGQ2/44+Ann.1</a>	2018-08-27	ITU-T Study Group 13	Liaison statement from ITU-T SG13 to ITU-D SG1 Q3/1 on and ITU-D SG2 Q1/2 on invitation to review Big Data Standardization Roadmap and provide missing or updated information
<a href="#">RGQ2/14+Ann.1</a>	2018-07-18	ITU-R study groups - Working Party 4A	Liaison statement from the ITU-R WP 4A to ITU-D Study Group 1 and 2 on interrelated activities of ITU-R and ITU-D in response to Resolution ITU-R 69 (RA-15)
<a href="#">RGQ2/10</a>	2018-07-17	ITU-R study groups - Working Party 4B	Liaison statement from ITU-R WP 4B to ITU-D SG1 Q1/1 and Q2/1 and SG2 Q1/2 and Q5/2 on interrelated activities of ITU-R and ITU-D in response to Resolution ITU-R 69 (RA-15)
<a href="#">RGQ2/4</a>	2018-05-30	ITU-T JCA-IoT and SC&C	Liaison Statement from JCA-IoT and SC&C to ITU-D SG2 on requesting to appoint a liaison representative from ITU-D SG2
<a href="#">RGQ2/3</a>	2018-05-11	ITU-T JCA-IMT2020	Liaison Statement from JCA-IMT2020 to ITU-D Study Groups 1 and 2 on invitation to update the information in the IMT2020 roadmap

(continuación)

Web	Received	Source	Title
<a href="#">2/46</a>	2018-03-05	ITU-T JCA-IMT2020	Liaison Statement from ITU-T JCA-IMT2020 to ITU-D study groups on invitation to update the information in the IMT2020 roadmap
<a href="#">2/40</a>	2018-02-26	ITU-T Study Group 15	Liaison Statement to ITU-D study groups from ITU-T SG15 on ITU inter-Sector coordination on lead study group activities
<a href="#">2/39</a> (Rev.1)	2018-02-26	ITU-T Study Group 15	Liaison Statement to ITU-D study groups from ITU-T SG15 regarding contributions from developing countries addressed to ITU-T SG15
<a href="#">2/24</a>	2017-11-24	ITU-T Study Group 20	Liaison Statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Question 1/2 on Final Report for ITU-D SG2 Q1/2 (smart society)
<a href="#">2/19</a>	2017-11-22	ITU-T JCA-MMeS	Liaison Statement from ITU-T JCA-MMeS to ITU-D study groups on the amendment of the Terms of Reference of the JCA on multimedia aspects of e-services
<a href="#">2/18</a>	2017-11-22	ITU-T Focus Group on DPM	Liaison Statement from ITU-T FG-DPM to ITU-D study groups on the first meeting of ITU-T Focus Group on Data Processing and Management to support IoT and Smart Cities & Communities (FG-DPM)

**Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)**  
**Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)**  
**Oficina del Director**  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
Correo-e: [bdtdirector@itu.int](mailto:bdtdirector@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5035/5435  
Fax: +41 22 730 5484

**Director Adjunto y Jefe del Departamento de Administración y Coordinación de las Operaciones (DDR)**  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
Correo-e: [bdtdeputydir@itu.int](mailto:bdtdeputydir@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5131  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Redes y Sociedad Digitales (DNS)**  
Correo-e: [bdt-dns@itu.int](mailto:bdt-dns@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5421  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento del Centro de Conocimientos Digitales (DKH)**  
Correo-e: [bdt-dkh@itu.int](mailto:bdt-dkh@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5900  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Asociaciones para el Desarrollo Digital (PDD)**  
Correo-e: [bdt-pdd@itu.int](mailto:bdt-pdd@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5447  
Fax: +41 22 730 5484

## África

**Etiopía**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
Gambia Road  
Leghar Ethio Telecom Bldg. 3<sup>rd</sup> floor  
P.O. Box 60 005  
Adis Abeba  
Etiopía  
Correo-e: [itu-ro-africa@itu.int](mailto:itu-ro-africa@itu.int)  
Tel.: +251 11 551 4977  
Tel.: +251 11 551 4855  
Tel.: +251 11 551 8328  
Fax: +251 11 551 7299

**Camerún**  
**Union internationale des télécommunications (UIT)**  
**Oficina de Zona**  
Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage  
Boulevard du 20 mai  
Boîte postale 11017  
Yaoundé  
Camerún  
Correo-e: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)  
Tel.: +237 22 22 9292  
Tel.: +237 22 22 9291  
Fax: +237 22 22 9297

**Senegal**  
**Union internationale des télécommunications (UIT)**  
**Oficina de Zona**  
8, Route des Almadies  
Immeuble Rokhaya, 3<sup>e</sup> étage  
Boîte postale 29471  
Dakar – Yoff  
Senegal  
Correo-e: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)  
Tel.: +221 33 859 7010  
Tel.: +221 33 859 7021  
Fax: +221 33 868 6386

**Zimbabwe**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina de Zona**  
TelOne Centre for Learning  
Corner Samora Machel and Hampton Road  
P.O. Box BE 792  
Belvedere Harare  
Zimbabwe  
Correo-e: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)  
Tel.: +263 4 77 5939  
Tel.: +263 4 77 5941  
Fax: +263 4 77 1257

## Américas

**Brasil**  
**União Internacional de Telecomunicações (UIT)**  
**Oficina Regional**  
SAUS Quadra 6  
Ed. Luis Eduardo Magalhães,  
Bloco "E", 10<sup>o</sup> andar, Ala Sul  
(Anatel)  
CEP 70070-940 Brasilia – DF  
Brasil  
Correo-e: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)  
Tel.: +55 61 2312 2730-1  
Tel.: +55 61 2312 2733-5  
Fax: +55 61 2312 2738

**Barbados**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina de Zona**  
United Nations House  
Marine Gardens  
Hastings, Christ Church  
P.O. Box 1047  
Bridgetown  
Barbados  
Correo-e: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)  
Tel.: +1 246 431 0343  
Fax: +1 246 437 7403

**Chile**  
**Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)**  
**Oficina de Representación de Área**  
Merced 753, Piso 4  
Santiago de Chile  
Chile  
Correo-e: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)  
Tel.: +56 2 632 6134/6147  
Fax: +56 2 632 6154

**Honduras**  
**Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)**  
**Oficina de Representación de Área**  
Colonia Altos de Miramontes  
Calle principal, Edificio No. 1583  
Frente a Santos y Cía  
Apartado Postal 976  
Tegucigalpa  
Honduras  
Correo-e: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)  
Tel.: +504 2235 5470  
Fax: +504 2235 5471

## Estados Árabes

**Egipto**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
Smart Village,  
Building B 147, 3<sup>rd</sup> floor  
Km 28 Cairo  
Alexandria Desert Road  
Giza Governorate  
El Cairo  
Egipto  
Correo-e: [itu-ro-arabstates@itu.int](mailto:itu-ro-arabstates@itu.int)  
Tel.: +202 3537 1777  
Fax: +202 3537 1888

**Asia-Pacífico**  
**Tailandia**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
Thailand Post Training Center, 5<sup>th</sup> floor  
111 Chaengwattana Road  
Laksi  
Bangkok 10210  
Tailandia  
*Dirección postal:*  
P.O. Box 178, Laksi Post Office  
Laksi, Bangkok 10210, Tailandia  
Correo-e: [ituasiapacificregion@itu.int](mailto:ituasiapacificregion@itu.int)  
Tel.: +66 2 575 0055  
Fax: +66 2 575 3507

**Indonesia**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina de Zona**  
Sapta Pesona Building, 13<sup>th</sup> floor  
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17  
Jakarta 10110  
Indonesia  
*Dirección postal:*  
c/o UNDP – P.O. Box 2338  
Jakarta 10110, Indonesia  
Correo-e: [ituasiapacificregion@itu.int](mailto:ituasiapacificregion@itu.int)  
Tel.: +62 21 381 3572  
Tel.: +62 21 380 2322/2324  
Fax: +62 21 389 55521

## Países de la CEI

**Federación de Rusia**  
**International Telecommunication Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
4, Building 1  
Sergiy Radonezhsky Str.  
Moscú 105120  
Federación de Rusia  
Correo-e: [itumoscov@itu.int](mailto:itumoscov@itu.int)  
Tel.: +7 495 926 6070

## Europa

**Suiza**  
**Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)**  
**Oficina Regional**  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
Correo-e: [euregion@itu.int](mailto:euregion@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5467  
Fax: +41 22 730 5484

Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza

ISBN: 978-92-61-34043-8



Publicado en Suiza  
Ginebra, 2021