|  |  |
| --- | --- |
| **Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT-20)**  **Ginebra, 1-9 de marzo de 2022** |  |
|  |  |
|  |  |
| SESIÓN PLENARIA | **Revisión 1 del Documento 22-S** |
|  | **Diciembre de 2021** |
|  | **Original: inglés** |
|  | |
| Comisión de Estudio 20 del UIT-T | |
| INTERNET DE LAS COSAS (IoT) Y CIUDADES Y COMUNIDADES INTELIGENTES (C+CI) | |
| INFORME DE LA CE 20 DEL UIT-T A LA ASAMBLEA MUNDIAL DE NORMALIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES (AMNT-20), PARTE II: CUESTIONES PROPUESTAS PARA ESTUDIO EN EL PRÓXIMO PERIODO DE ESTUDIOS (2022-2024) | |
|  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resumen:** | En la presente contribución se presentan las Cuestiones de la Comisión de Estudio 20 propuestas para su aprobación por la Asamblea durante el próximo periodo de estudios. La Revisión 1 corrige determinada información sobre el historial de las Cuestiones (el Cuadro de la página 2 y las líneas que figuran después de los títulos de cada Cuestión). | |
| **Contacto:** | Sr. Nasser Saleh Al Marzouqi Presidente, CE 20 del UIT-T UAE | Tel.: +971 2 777 2468 Fax: +971 2 777 2122 Correo: [nasser.almarzouqi@tdra.gov.ae](mailto:nasser.almarzouqi@tdra.gov.ae) |

**Nota de la TSB:**

El Informe de la Comisión de Estudio 20 a la AMNT‑20 se presenta en los siguientes documentos:

Parte I: **Documento 21** – Generalidades

Parte II: **Documento 22** – Cuestiones propuestas para estudio en el próximo periodo de estudios 2022-2024

# 1 Lista de siete Cuestiones propuesta por la Comisión de Estudio 20

| Número de la Cuestión | Título de la Cuestión | Situación |
| --- | --- | --- |
| A/20 | Interoperabilidad e interfuncionamiento de las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI | Continuación de la Cuestión 1/20 |
| B/20 | Requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos en los mercados verticales mejorados por las tecnologías digitales emergentes | Continuación de la Cuestión 2/20 |
| C/20 | Arquitecturas, protocolos y QoS/QoE de IoT y C+CI | Continuación de la Cuestión 3/20 |
| D/20 | Análisis, intercambio, procesamiento y gestión de datos, incluidas cuestiones de macrodatos, de IoT y C+CI | Continuación de la Cuestión 4/20 |
| E/20 | Estudio de tecnologías digitales emergentes, terminología y definiciones | Continuación de la Cuestión 5/20 |
| F/20 | Seguridad, privacidad, confianza e identificación para IoT y C+CI | Continuación de la Cuestión 6/20 |
| G/20 | Examen y evaluación de las ciudades y comunidades sostenibles e inteligentes | Continuación de la Cuestión 7/20 |

# 2 Texto de las Cuestiones

Los textos propuestos de las Cuestiones figuran en la parte restante del documento.

CUESTIÓN A/20

Interoperabilidad e interfuncionamiento de las aplicaciones   
y servicios de IoT y C+CI

(Continuación de la Cuestión 1/20)

## A.1 Motivos

La población que vive en zonas urbanas ha crecido rápidamente y se calcula que para 2050 el 68% de la población mundial vivirá en zonas urbanas. Esa rápida urbanización conlleva riesgos de inestabilidad social, fracaso en infraestructuras fundamentales, crisis de agua y propagación de enfermedades infecciosas.

Las ciudades y comunidades (incluidas las aldeas y pueblos) deben aumentar la eficiencia de sus operaciones y utilizar sus recursos para responder a las dificultades que plantea esa rápida urbanización.

Las mejoras en la eficiencia pueden lograrse mediante la interconexión de sistemas individuales dentro de las ciudades y comunidades, como el agua, la electricidad, la gestión de desechos y el transporte, y el intercambio de datos de diversos silos dentro de las ciudades.

Como muchos ciudadanos se desplazan con frecuencia a otras ciudades, la interoperabilidad entre ellas también es importante.

## A.2 Cuestión

En esta Cuestión se abordan casos de uso, requisitos, arquitecturas y el formato y los conjuntos de datos para apoyar el interfuncionamiento y proporcionar interoperabilidad entre las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI, no solo dentro de las ciudades y comunidades sino también entre ellas.

Entre los temas de estudio cabría citar los siguientes:

– ¿Cuáles son los casos de uso para el interfuncionamiento entre aplicaciones y servicios de IoT y C+CI?

– ¿Cuáles son los requisitos y arquitecturas para apoyar el interfuncionamiento y proporcionar interoperabilidad de aplicaciones y servicios de IoT y C+CI?

– ¿Cómo proporcionar interoperabilidad de datos e interoperabilidad semántica?

## A.3 Tareas

Cabe destacar las tareas siguientes:

– Elaborar Recomendaciones, suplementos, informes, directrices, etc., según proceda, sobre:

• el uso de casos para el interfuncionamiento de aplicaciones y servicios de IoT y C+CI en diferentes sectores verticales;

• los requisitos y arquitecturas de interfuncionamiento e interoperabilidad;

• soporte intermedio y plataformas para el interfuncionamiento y la interoperabilidad;

• formatos y conjuntos de datos para permitir la interoperabilidad de datos y la interoperabilidad semántica entre diversos sectores verticales; e

• implementación, despliegue, operación y mantenimiento con respecto a las tareas anteriores.

– Ofrecer la necesaria colaboración para actividades conjuntas en este ámbito dentro de la UIT y entre el UIT-T y organismos de normalización, consorcios y foros.

La actual situación de los trabajos relacionados con esta Cuestión figura en el programa de trabajo de la CE 20 (<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?q=1/20>).

## A.4 Relaciones

Líneas de Acción de la CMSI

– C2, C3, C5, C6, C7, C8, C10

Objetivos de Desarrollo Sostenible

– 11

Recomendaciones

– Serie Y.4000, incluidas Y.4100/Y.2066, Y.4111/Y.2076, Y.4113, Y.4114, Y.4200, Y.4201, Y.4401/Y.2068, Y.4461, Y.4552/Y.2078

Cuestiones

– Todas las Cuestiones de la CE 20 del UIT-T

Comisiones de Estudio

– Comisiones de Estudio del UIT-T (por ejemplo, considerar su papel de Comisión de Estudio Rectora), del UIT-D y del UIT-R, según proceda.

– Esta Cuestión se coordinará con la CE 13 del UIT-T sobre los aspectos pertinentes de los macrodatos.

Otros organismos

– 3GPP

– ETSI

– CEI/SyC ciudades inteligentes

– IETF

– ISO/CEI JTC 1/SC 41, ISO/CEI JTC 1/GT 11

– ISO/TC 268

– Grupo Especial Conjunto sobre ciudades inteligentes CEI-ISO-UIT

– oneM2M

– W3C

CUESTIÓN B/20

Requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos en los mercados verticales mejorados por las tecnologías digitales emergentes

(Continuación de la Cuestión 2/20)

## B.1 Motivos

Con el número cada vez mayor de servicios y aplicaciones de Internet de las cosas (IoT), es necesario estudiar los requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos de la IoT y de las ciudades y comunidades inteligentes (C+CI). Los servicios y aplicaciones incipientes de IoT y C+CI imponen cada vez más requisitos a las redes y a la prestación de nuevos servicios, lo que genera la necesidad de realizar más redes inteligentes para ofrecer nuevas capacidades.

Un objetivo esencial es intensificar al máximo la utilización de requisitos comunes y marcos arquitectónicos para dar soporte a una amplia gama de servicios y aplicaciones de IoT y C+CI en diferentes sectores verticales, de una manera rentable y fácilmente desplegable, con múltiples vendedores sobre infraestructuras convergentes.

En el marco de la IoT se está produciendo una integración y convergencia cada vez mayor de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y las tecnologías digitales emergentes, incluidas, entre otras, computación periférica, inteligencia artificial/aprendizaje automático, cadena de bloques, gemelos digitales, procesamiento y análisis de datos, tecnologías de orquestación y automatización, tecnologías de redes emergentes, con tecnologías avanzadas de detección y actuación. Estas tecnologías están poniendo a disposición un gran conjunto de capacidades avanzadas para el apoyo de servicios y aplicaciones de IoT y C+CI, que deben integrarse en términos de marcos arquitectónicos, tanto desde el punto de vista común (no vertical) como desde el punto de vista específico vertical.

También es necesario establecer un vínculo efectivo entre las normas relativas a la IoT y a las C+CI y los aspectos prácticos de la aplicación, despliegue, funcionamiento y mantenimiento, a fin de evaluar las oportunidades y beneficios de la utilización de esas normas en situaciones de aplicación concretas.

## B.2 Cuestión

Esta Cuestión se refiere a los requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos comunes y específicos mejorados por las tecnologías emergentes en todos los sectores verticales.

Sobre la base de los casos de uso y los aspectos conexos de ecosistemas, se especificarán requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos mejorados por las tecnologías emergentes para el apoyo de los servicios y aplicaciones de IoT y C+CI, tanto desde el punto de vista común (no vertical) como desde el punto de vista específico vertical.

Entre los temas de estudio cabría citar los siguientes:

– ¿Cuáles son los casos de uso de las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI en diferentes sectores verticales?

– ¿Cuáles son los requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos necesarios para el apoyo de los servicios y aplicaciones emergentes de IoT y C+CI en diferentes sectores verticales?

– ¿Con qué organizaciones de normalización será necesario colaborar para maximizar sinergias y armonizar las normas existentes en este campo?

## B.3 Tareas

Las tareas son, entre otras:

– Elaborar Recomendaciones, informes, hojas de ruta, directrices, etc., según proceda, para apoyar los servicios y aplicaciones emergentes de IoT y el C+CI, abarcando:

• casos de uso de servicios y aplicaciones de IoT y C+CI a través de diferentes sectores verticales;

• aspectos del ecosistema, teniendo en cuenta modelos comerciales y casos de uso;

• requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos comunes y específicos mejorados por las tecnologías emergentes en diferentes sectores verticales; e

• implementación, despliegue, operación y mantenimiento, así como Prueba de Concepto, para IoT y C+CI con respecto a las tareas mencionadas.

– Proporcionar la necesaria colaboración en actividades conjuntas en este campo dentro de la UIT y entre el UIT-T y otros organismos de normalización, foros y consorcios.

La actual situación de los trabajos relacionados con esta Cuestión figura en el programa de trabajo de la CE 20 (<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?q=2/20>).

## B.4 Relaciones

Líneas de Acción de la CMSI

– C2, C3, C5, C6, C7, C8, C10

Objetivos de Desarrollo Sostenible

– 9, 10 y 11

Recomendaciones

– Serie Y.4000, incluidas Y.4000/Y.2060, Y.4003, Y.4100/Y.2066, Y.4101/Y.2067, Y.4102/Y.2074, Y.4103/F.748.0, Y.4105/Y.2221, Y.4108/Y.2213, Y.4109/Y.2061, Y.4110/Y.2065, Y.4111/Y.2076, Y.4112/Y.2077, Y.4113, Y.4116, Y.4117, Y.4118, Y.4119, Y.4120, Y.4121, Y.4201, Y.4203, Y.4204, Y.4207, Y.4208, Y.4250/Y.2222, Y.4401/Y.2068, Y.4408/Y.2075, Y.4457, Y.4464, Y.4552/Y.2078, Y.4702, Y.Suppl.53, Y.Suppl.56 de la serie Y

Cuestiones

– Todas las Cuestiones de la CE 20 del UIT-T

Comisiones de Estudio

– Comisiones de Estudio del UIT-T (por ejemplo, considerar su función como Comisión de Estudio Rectora), del UIT-D y del UIT-R, según proceda.

Otros organismos

– IETF

– Open Mobile Alliance (OMA)

– Consorcio Geoespacial Abierto (OGC, *Open Geospatial Consortium*)

– IEEE

– ATIS

– ETSI TC Smart M2M

– CCSA TC10

– oneM2M

– ISO/IEC JTC 1/SC41, ISO/CEI JTC 1/GT 11

– Grupo Especial Conjunto sobre ciudades inteligentes CEI-ISO-UIT

– GSMA

– 3GPP/3GPP2

– W3C

– Organización para el progreso de la normalización de información estructurada (OASIS, *Organization for the Advancement of Structured Information Standards*)

– Grupo de Gestión de Objetos (OMG, *Object Management Group*)

– Consorcio de Internet Industrial (IIC, *Industrial Internet Consortium*)

– Alianza de Internet Industrial (AII, *Alliance of Industrial Internet*)

– Alianza para la innovación en IoT (AIOTI, *Alliance for IoT Innovation*)

– Fundación de Conectividad Abierta (OCF, *Open Connectivity Foundation*)

– Alianzas 5G (por ejemplo, 5G AA, 5G ACIA, etc.)

CUESTIÓN C/20

Arquitecturas, protocolos y QoS/QoE de IoT y C+CI

(Continuación de la Cuestión 3/20)

## C.1 Motivos

A medida que Internet de las cosas (IoT) se sitúa como mecanismos subyacente para diversas aplicaciones, se está prestando especial atención a cómo los sistemas avanzados de tecnología de la información y la comunicación (TIC) se diseñan basándose en IoT y arquitecturas conceptuales relacionadas, incluidos los protocolos y requisitos de señalización. Habida cuenta la amplia gama de prestaciones que ofrece la IoT, pueden diseñarse sistemas TIC que atiendan la demanda del sector vertical mediante un desarrollo complementario basado en las arquitecturas IoT. Ello resulta muy prometedor desde el punto de vista de la eficiencia y el tiempo de comercialización.

Para apoyar este planteamiento hay que estudiar las arquitecturas de IoT y C+CI, sus funcionalidades, interfaces, protocolos, modelos de datos, mecanismos de gestión inteligente, mecanismos de control, tecnologías de conectividad, API y calidad percibida/de servicio (QoE/QoS), basándose también en las Recomendaciones existentes, entre ellas la UIT‑T Y.4000/Y.2060.

## C.2 Cuestión

En esta Cuestión se abordan arquitecturas, incluidas sus funcionalidades, interfaces, protocolos, modelos de datos, mecanismos de gestión inteligente, mecanismos de control, tecnologías de conectividad, API y calidad percibida/de servicio (QoE/QoS) de la IoT y las ciudades y comunidades inteligentes (C+CI), para las que se necesitaban construir marcos arquitectónicos con miras a interactuar con servicios y aplicaciones, así como con diferentes redes y sistemas.

Los temas de estudio son, entre otros, los siguientes:

– ¿Qué Recomendaciones nuevas y revisadas se necesitan para realizar arquitecturas de IoT y C+CI?

– ¿Qué tecnologías, incluidas redes, interfaces, funciones, mecanismos de gestión y protocolos, se requieren para la arquitectura de IoT y C+CI?

– ¿Qué funcionalidades de tecnologías de TIC y de arquitecturas de señalización y control se requieren para apoyar los servicios y/o aplicaciones de IoT y C+CI?

– ¿Qué mejoras a las conectividades, interfaces, funciones, mecanismos de gestión y protocolos existentes se requieren para apoyar los servicios de comunicación de máquina a máquina (M2M) y/o las aplicaciones de IoT y C+CI?

– ¿Qué requisitos de rendimiento de las tecnologías de conectividad se requieren para apoyar los servicios y/o aplicaciones de IoT y C+CI?

– ¿Cuáles son los mecanismos para lograr QoS/QoE y los principios de medición necesarios para IoT y C+CI?

– ¿Con qué organizaciones de normalización será necesario colaborar para maximizar sinergias y armonizar las normas existentes en este campo?

## C.3 Tareas

Las tareas son, entre otras:

– Elaborar Recomendaciones, informes, directrices, etc., según proceda, sobre:

• realizar estudios de modelos de referencia generales sobre IoT y de nuevas necesidades del sector vertical;

• diseñar marcos para definir los aspectos arquitectónicos básicos y las visiones sobre la IoT y las C+CI. Para ello se identificarán requisitos arquitectónicos derivados de las necesidades del sector;

• identificar entidades, incluidas sus funciones, y puntos de referencia necesarios para soportar aplicaciones y servicios IoT;

• determinar los requisitos que deberán cumplir los protocolos y la conectividad. Se prevé que esos requisitos tendrán que revisarse periódicamente con arreglo a la evolución de las tecnologías relacionadas con la IoT, teniendo en cuenta la conectividad, los mecanismos de gestión (incluida la gestión de dispositivos) y la conectividad definidos por el UIT‑T y otros organismos de normalización;

• desarrollar modificaciones y mejoras de los requisitos de señalización, tecnologías de conectividad, mecanismos de gestión (incluida la gestión de dispositivos) y protocolos que les permitan cumplir los requisitos y la arquitectura de IoT y C+CI;

• identificar requisitos de rendimiento de tecnologías de conectividad que les permitirán cumplir con los requisitos de IoT y C+CI;

• desarrollar mecanismos para lograr QoS y sus principios de medición requeridos para IoT y C+CI;

• identificar interfaces para las que sea conveniente garantizar la interoperabilidad entre distintos elementos de red IoT y se deban estudiar los requisitos de señalización detallados y normalizar los protocolos de control;

• definir el interfuncionamiento con sistemas preexistentes;

• desarrollar tecnologías relacionadas con el control de la inteligencia para prestar apoyo a las aplicaciones y servicios de IoT para diversos sistemas y sectores verticales;

• identificar mecanismos para lograr la interoperabilidad arquitectónica para IoT y C+CI.

– Ofrecer la necesaria colaboración para actividades conjuntas en este ámbito dentro de la UIT y entre el UIT-T y organismos de normalización, consorcios y foros.

La actual situación de los trabajos relacionados con esta Cuestión figura en el programa de trabajo de la CE 20 (<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?q=3/20>).

## C.4 Relaciones

Líneas de Acción de la CMSI

– C2, C3, C5, C6, C7, C8, C10

Objetivos de Desarrollo Sostenible

– 9 y 11

Recomendaciones

– Serie Y.4000

Cuestiones

– Todas las Cuestiones de la CE 20 del UIT-T

Comisiones de Estudio

– Comisiones de Estudio del UIT-T (por ejemplo, considerar su función como Comisión de Estudio Rectora), del UIT-D y del UIT-R, según proceda.

– La señalización y los protocolos de la IoT se desarrollarán en colaboración con la CE 11 del UIT-T.

Otros organismos

– ATIS

– IETF

– ETSI

– oneM2M

– ISO/CEI JTC 1/GT 10

– Grupo Especial Conjunto sobre ciudades inteligentes CEI-ISO-UIT

– 3GPP/3GPP2

– IEEE

– W3C

– OCF

CUESTIÓN D/20

Análisis, intercambio, procesamiento y gestión de datos,   
incluidas cuestiones de macrodatos, de IoT y C+CI

(Continuación de la Cuestión 4/20)

## D.1 Motivos

Crece la demanda por ciudades conectadas con dispositivos integrados omnipresentes para mejorar la calidad de los servicios de la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes. La evolución de la tecnología IoT nos permite concebir en principio un "entorno inteligente" con una infraestructura de información autónoma, con diversas fuentes de datos y con más de 50 000 millones de dispositivos dentro del ecosistema urbano de IoT y C+CI.

Aunque las arquitecturas de análisis y las bases de datos de información urbanas tradicionales siguen siendo fundamentales, ahora que aumentan las demandas en la gestión de datos se necesitan capacidades especiales para gestionar los diversos y complejos trenes de datos provenientes de las diferentes fuentes. Es necesario tramitar y gestionar esos datos de forma adecuada para poder maximizar su valor de forma segura y legal, y complementarlos con otras fuentes de información.

También es importante señalar que cualquier imperfección en el marco del tratamiento y gestión de datos puede afectar negativamente a la calidad de los servicios, suponer un riesgo para la seguridad y dificultar la planificación urbanística general y el proceso de toma de decisiones.

A la vista de lo anterior, los entornos de IoT y C+CI requieren cada vez más marcos y directrices precisos y exhaustivos para el tratamiento y la gestión de datos que incorporen medidas razonables con miras a conseguir un modelo de trabajo por capas y centrado en los datos. Los servicios y aplicaciones basados en datos serán posibles gracias al análisis de datos incorporado en el ecosistema de datos utilizando tecnologías emergentes (por ejemplo, cadena de bloques, inteligencia artificial, gemelos digitales, etc.) para apoyar la IoT y el C+CI. Por lo tanto, en la Cuestión se definirán y estudiarán las características de los sistemas emergentes de gestión y procesamiento de datos considerando los grandes aspectos de datos de IoT y C+CI.

Aplicar unas normas y directrices de gestión de datos realistas puede abaratar y acelerar la recopilación, almacenamiento y recuperación de grandes cantidades de datos, al tiempo que se reduce la complejidad y gobernanza de estos.

Teniendo en cuenta el ecosistema de datos que afecta a diversas partes interesadas, en el marco de esta Cuestión se desarrollará una serie de Recomendaciones sobre la gestión y procesamiento efectivos de datos, el análisis de datos y el intercambio para IoT y C+CI.

## D.2 Cuestión

Esta Cuestión se centra en la gestión y procesamiento de datos, y el análisis y el intercambio de datos, incluidas las cuestiones relativas a macrodatos para IoT y C+CI.

Entre los temas de estudio cabría citar los siguientes:

– análisis de tecnologías, plataformas, directrices y normas existentes para la gestión y procesamiento de datos en apoyo del mandato del SG20;

– marcos arquitectónicos para el futuro de los ecosistemas de datos y sus aplicaciones con gestión y procesamiento de datos y macrodatos;

– análisis de datos y problemas sobre el intercambio de ellos con el desarrollo de soluciones de gestión y procesamiento de datos eficientes y escalables;

– el papel de las nuevas tecnologías (por ejemplo, cadena de bloques, inteligencia artificial y gemelos digitales, etc.) para apoyar el gestión y procesamiento de datos;

– preocupaciones de gobernanza, seguridad y privacidad dentro de los marcos de gestión y procesamiento de datos;

– fiabilidad y calidad de datos en marcos de gestión y procesamiento de datos, incluidas la identificación y certificación digital; y

– colaboración con organizaciones de normalización para maximizar sinergias y armonizar las normas existentes en este campo.

## D.3 Tareas

Las tareas son, entre otras:

– Desarrollo de Recomendaciones, Suplementos, Informes, Directrices, etc., según sea apropiado para la gestión y procesamiento de datos para IoT y C+CI, cubriendo:

• metodología para elaborar el concepto de gestión y procesamiento de datos a partir de casos de uso y análisis de requisitos;

• cadena de valor de datos, ciclo de vida de datos, capacidades y arquitecturas funcionales para apoyar la gestión y procesamiento de datos, incluidos los aspectos relativos a los macrodatos para IoT y C+CI;

• análisis de datos e intercambio de datos para apoyar los servicios y aplicaciones inteligentes de IoT y C+CI;

• herramientas, mecanismos e interfaces estandarizadas para el análisis y el intercambio de datos;

• gestión y procesamiento de datos, análisis e intercambio de datos con el apoyo de nuevas tecnologías (por ejemplo, cadena de bloques, inteligencia artificial y gemelos digitales, etc.) en IoT y C+CI;

• gobernanza, seguridad, protección de la privacidad y gestión de riesgos para IoT y C+CI;

• datos fiables y gestión de calidad de datos para IoT y C+CI.

– Proporcionar la necesaria colaboración en actividades conjuntas en este campo dentro de la UIT y entre el UIT-T y otros organismos de normalización, foros y consorcios.

La actual situación de los trabajos relacionados con esta Cuestión figura en el programa de trabajo de la CE 20 (<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?q=4/20>).

## D.4 Relaciones

Líneas de Acción de la CMSI

– C2, C3, C5, C6, C7, C8, C10, C11

Objetivos de Desarrollo Sostenible

– 9, 10 y 11

Recomendaciones

– Serie Y.4000 sobre IoT y ciudades y comunidades inteligentes

– Serie Y.4000 sobre procesamiento y gestión de datos (incluidos los resultados del FG‑DPM del UIT-T)

Cuestiones

– Todas las Cuestiones de la CE 20 del UIT-T

Comisiones de Estudio

– Comisiones de Estudio del UIT-T (por ejemplo, considerar su papel de Comisión de Estudio Rectora), del UIT-D y del UIT-R, según proceda.

– Esta Cuestión se coordinará con la CE 13 del UIT-T sobre los aspectos pertinentes de los macrodatos.

Otros organismos

– 3GPP

– Alianzas 5G (por ejemplo, 5G AA, 5G ACIA, etc.)

– BDVA

– BSI

– ETSI

– GSMA

– IEEE

– IETF

– ISO/CEI JTC 1

– Grupo Especial Conjunto sobre ciudades inteligentes CEI-ISO-UIT

– OASC

– OCF

– OMA

– oneM2M

– OSG

– W3C

CUESTIÓN E/20

Estudio de tecnologías digitales emergentes, terminología y definiciones

(Continuación de la Cuestión 5/20)

## E.1 Motivos

Internet de las cosas (IoT) tiene el potencial de cambiar el estilo de vida de las personas y la forma en que interactúan con sus alrededores, especialmente en las ciudades y comunidades inteligentes (C+CI). A este respecto es importante investigar las tecnologías incipientes y las tendencias que contribuirán a dicho cambio. Cabe esperar que IoT tenga un impacto considerable en los elementos fundamentales de infraestructura de las ciudades, entre otros en el transporte, los sectores de la salud y la energía, la calidad de la vida y el medio ambiente, así como en la sociedad y la economía en general. Debido a su naturaleza ubicua, la IoT está en interacción directa con todos los dominios de aplicación y todos los países, y afecta directamente al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

A fin de facilitar los debates y sentar unas bases comunes de las cuestiones pertinentes, es preciso coordinar y unificar la terminología relacionada con IoT y C+CI. También sería apropiado definir, investigar y analizar las nuevas tecnologías digitales que son relevantes para la normalización de la IoT y/o las C+CI. La presente Cuestión tiene por objeto servir de puente con la comunidad de investigadores y, cuando proceda, facilitar y acelerar la transferencia de nuevas tecnologías a la normalización. Esta Cuestión se centrará en los temas que aún no se abordan en las otras Cuestiones.

## E.2 Cuestión

Esta cuestión tiene por objeto obtener y formular definiciones que contribuyan a crear una terminología común para IoT y C+CI. Asimismo, esta Cuestión puede contribuir a la investigación de soluciones de interoperabilidad entre diferentes tecnologías, tomando en consideración las necesidades normativas, del usuario final y del mercado. Habida cuenta de la rapidez a la que evoluciona la IoT, esta cuestión también puede contribuir a definir y debatir los avances más importantes en investigación y tecnología y a informar de los temas más relevantes a la Comisión de Estudio 20 del UIT-T (CE 20) y/o a las Cuestiones correspondientes. Teniendo en cuenta la rápida evolución de las tecnologías de IoT y el menor tiempo de comercialización, se espera que esta cuestión ayude a la comunidad de investigación e innovación a determinar cuáles son las nuevas tecnologías que requieren una normalización para el mercado y la industria mundiales.

Los temas de estudio que se han de considerar son, entre otros, los siguientes:

– ¿Cuáles son los términos, definiciones, abreviaturas, siglas y acrónimos utilizados en la investigación de IoT y C+CI?

– ¿Cuáles son las nuevas tecnologías e investigaciones relacionadas con la IoT y/o las C+CI relevantes para la normalización?

– ¿Cómo pueden contribuir las tecnologías de IoT a la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDG)?

– ¿Qué repercusiones tendrá IoT en las actividades humanas y cómo resolver las correspondientes dificultades?

– ¿Cómo puede mejorarse la experiencia del usuario final con la IoT?

– ¿Cómo puede la IoT cumplir con los requisitos reglamentarios y cómo pueden los sistemas y componentes de IoT comunicar información sobre su cumplimiento legal de manera estandarizada?

– ¿Cómo alterará IoT los modelos comerciales y el entorno del mercado?

– ¿Con qué organizaciones de normalización será necesario colaborar para maximizar sinergias y armonizar las normas existentes en este campo?

– ¿Cómo puede colaborarse con la comunidad de IoT en general, incluidos sus diversas partes interesadas, para apoyar la normalización y la interoperabilidad mundiales?

## E.3 Tareas

Las tareas son, entre otras:

– Elaborar Recomendaciones, informes, directrices, etc., según proceda, sobre:

• desarrollar, mantener y mejorar las Recomendaciones sobre la terminología relacionada con la IoT y las C+CI;

• actualizar y mejorar las Recomendaciones de la Comisión de Estudio 20;

• crear, en colaboración con otras Cuestiones de la CE 20, marcos de referencia y hojas de ruta para el desarrollo coordinado y armonizado de la Internet de las cosas (IoT), incluidas las comunicaciones M2M y las redes de sensores ubicuas en el UIT-T;

• cooperar con las Comisiones de Estudio del UIT-D y del UIT-R y otras organizaciones internacionales de normalización, instituciones académicas y foros industriales;

• elaborar directrices, metodologías y prácticas idóneas relacionadas con la IoT y las C+CI para apoyar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDG) y evitar que se genere una brecha digital con los países en desarrollo;

• elaborar directrices, metodologías y prácticas idóneas relacionadas con la IoT para apoyar el cumplimiento jurídico de los sistemas y soluciones de IoT de manera estandarizada e interoperable;

• determinar qué nuevas tecnologías emergentes y trabajos de investigación sobre IoT y C+CI son relevantes para la normalización;

• coordinar y fomentar la cooperación con instituciones académicas y la comunidad de investigación e innovación, así como con otros organismos de normalización y foros industriales, pequeñas y medianas empresas (pymes) inclusive, en materia de IoT y C+CI;

• determinar, en coordinación con otras Cuestiones de la CE 20, nuevas esferas de trabajo relacionadas con IoT y C+CI, y colaborar con las CE del UIT-T y otros foros y organismos de normalización pertinentes a los efectos de iniciar los estudios en los ámbitos de trabajo identificados.

– Proporcionar la necesaria colaboración en actividades conjuntas en este campo dentro de la UIT y entre el UIT-T y otros organismos de normalización, foros y consorcios.

La actual situación de los trabajos relacionados con esta Cuestión figura en el programa de trabajo de la CE 20 (<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?q=5/20>).

## E.4 Relaciones

Líneas de Acción de la CMSI

– C1, C6, C11

Objetivos de Desarrollo Sostenible

– 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17

Recomendaciones

– Y.4050/Y.2069

Cuestiones

– Todas las Cuestiones de la CE 20 del UIT-T

Comisiones de Estudio

– Comisiones de Estudio del UIT-T (por ejemplo, considerar su papel de Comisión de Estudio Rectora), del UIT-D y del UIT-R, según proceda

– Grupo de Relator del GANT sobre la estrategia de normalización (GR-EtrgNorm)

– Comité para la Normalización del Vocabulario de la UIT

Otros organismos

– CEI

– ISO

– Grupo Especial Conjunto sobre ciudades inteligentes CEI-ISO-UIT

– IEEE

– IETF

– IPv6 Forum

– IoT Forum

– IoT Lab

CUESTIÓN F/20

Seguridad, privacidad, confianza e identificación para IoT y C+CI

(Continuación de la Cuestión 6/20)

## F.1 Motivos

En el camino hacia la sociedad de la información, el número de ciberataques, ciberdelitos y casos de pérdida de credibilidad o confianza es cada vez mayor. La infraestructura de las TIC ha de evolucionar para proporcionar en el futuro servicios y aplicaciones convergentes mediante la utilización de numerosos sensores IoT y sistemas conexos. Por otro lado, se está produciendo una transición a las ciudades inteligentes en todo el mundo. Numerosas partes interesadas de diversos sectores industriales participan en el desarrollo de servicios convergentes e inteligentes futuros que se desplegarán mediante infraestructura de las TIC. Este medio heterogéneo, si bien preconiza notables avances en lo concerniente a la forma de ofrecer servicios y aplicaciones, y de gestionar, administrar y mantener los sistemas pertinentes, es susceptible a una gran variedad de vectores de riesgo y amenaza específicos del sector. Las implicaciones en materia de seguridad, privacidad[[1]](#footnote-1) y confianza generalizada en la utilización, adopción y proliferación de dispositivos, sistemas, servicios, aplicaciones y plataformas de la IoT y las ciudades inteligentes podrían impedir su desarrollo comercial a escala mundial. De ahí que sea importante tener en cuenta los aspectos de privacidad y seguridad a lo largo de todo el proceso de diseño de productos y servicios que se utilizarán en la implementación de la IoT, conocidos más comúnmente como privacidad por diseño y seguridad por diseño, mediante la protección de las tecnologías de la información, prácticas comerciales, sistemas, procesos, sistemas, actividades de producción e infraestructuras de red.

El cumplimiento de los requisitos sobre seguridad y privacidad es fundamental en el entorno de la IoT y las C+CI. Dichos requisitos abarcan la confidencialidad y autenticación de los datos, el control de acceso a las redes IoT, la disponibilidad, integridad y privacidad de los datos y la confianza entre usuarios y cosas, así como su no repudio.

Es posible que algunas medidas de seguridad no siempre se apliquen directamente a las tecnologías de IoT. Por otro lado, el elevado número de dispositivos interconectados plantea dificultades en materia de ampliación de los sistemas cuando se aplican técnicas de seguridad; de aquí que sean necesarias infraestructuras flexibles que permitan dar respuesta a las amenazas de seguridad en esos entornos. La infraestructura de las TIC debería ofrecer fiabilidad, seguridad, confidencialidad y confianza. En consecuencia, la seguridad y confianza asociadas a la IoT es una de las cuestiones de normalización más relevantes de la CE 20 del UIT-T.

Por otro lado, siempre se han considerado una tecnología catalizadora primordial a los efectos de implantación de la IoT diversas tecnologías de identificación. Tanto los dispositivos físicos (por ejemplo, los elementos y productos provistos de etiquetas o los dispositivos detectores) como las entidades virtuales (por ejemplo, los procesos informáticos o los soportes lógicos) podrían o pueden ya incorporar un identificador que permitiera su identificación y distinción. Es fundamental que cada objeto pueda direccionarse e identificarse para abordar, entre otras cosas, cuestiones sobre privacidad, seguridad, confianza y acceso a la red en el despliegue de la IoT.

Teniendo en cuenta la variedad de dispositivos, sistemas, servicios y aplicaciones dentro de los dominios de IoT y C+CI, es fundamental desarrollar modelos de confianza para que todas las cosas físicas y virtuales en cuestión sean lo suficientemente fiables como para formar parte del entorno de IoT y C+CI. Esos modelos deben integrarse en las arquitecturas de IoT y C+CI, al tiempo que se define el conjunto de normas para la aplicación de sistemas de IoT de confianza. Las arquitecturas de seguridad y confianza deben formar parte sustancial de cualquier arquitectura E2E desarrollada para casos de uso y mercados verticales de IoT y C+CI.

Además, la adopción de nuevas tecnologías como la cadena de bloques, los macrodatos, la informática cuántica, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial (IA) puede desempeñar un papel importante en el desarrollo de medidas y mecanismos avanzados y eficaces en función de los costos para crear ese entorno fiable dentro de los dominios de la IoT y C+CI.

Todos los requisitos anteriores deben analizarse cuidadosamente para los diversos mercados verticales y casos de uso de IoT que pueden requerir demandas adicionales específicas debido a su naturaleza y a las normas subyacentes utilizadas para los dispositivos, sistemas, aplicaciones, protocolos, plataformas y servicios de IoT y C+CI.

## F.2 Cuestión

Cabe destacar los temas de estudio siguientes:

– ¿Qué posibles amenazas alteran el compromiso en materia de autenticidad, confidencialidad, integridad, no repudio y disponibilidad de dispositivos, sistemas, aplicaciones, protocolos, plataformas y servicios IoT y C+CI?

– ¿Qué se necesita para limitar y contrarrestar los riesgos y las amenazas identificadas en los sistemas y servicios IoT y C+CI?

– ¿Qué sistemas de identificación cumplen los requisitos de la IoT y las C+CI, en particular en lo concerniente a los aspectos de seguridad, privacidad y confianza?

– ¿Cuáles son los requisitos y los mecanismos para proteger la información de cada objeto y evitar su divulgación?

– ¿Cómo pueden funcionar las tecnologías de autenticación con los sistemas de identificación?

– ¿Cómo pueden aplicarse medidas de seguridad en los dispositivos de IoT para proteger la identidad, la privacidad y la seguridad del sistema, siendo que el entorno y los recursos del dispositivo pueden estar limitados?

– ¿Qué medidas técnicas son necesarias para apoyar la protección de la privacidad respecto de las aplicaciones, los servicios y las plataformas C+CI? ¿Cómo puede mantenerse y garantizarse la confianza para la utilización de esos sistemas?

– ¿Qué medidas pueden adoptarse para proteger la integridad y la privacidad de los sistemas, aplicaciones, plataformas y servicios de IoT, y evitar tener elegir entre una de las dos?

– ¿Cómo crear confianza en los dispositivos, sistemas, aplicaciones, protocolos, plataformas y servicios de IoT y C+CI?

– ¿Cómo velar por la seguridad, la privacidad y la confianza de los datos relativos a la IoT y las C+CI, así como de los planes de datos pertinentes?

– ¿Cómo pueden las tecnologías y mecanismos basados en cadenas de bloques apoyar la seguridad y la confianza en el entorno de la IoT y las C+CI?

– ¿Cómo pueden utilizarse las tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial (IA) para apoyar la interoperabilidad segura y la confianza en el ámbito de la IoT y las C+CI?

– ¿Cómo pueden las tecnologías cuánticas apoyar la seguridad y la confianza en el entorno de la IoT y las C+CI?

– ¿Cómo pueden aplicarse las técnicas de macrodatos para mejorar la seguridad y la confianza en el ámbito de la IoT y las C+CI?

– ¿Cómo la infraestructura de clave pública puede mejorar los mecanismos de autenticación y confianza de las comunicaciones en la IoT y las C+CI?

– ¿Qué medidas pueden adoptarse o utilizarse para ayudar a lograr la disponibilidad y portabilidad de los datos en plataformas, sistemas y servicios IoT y C+CI?

– ¿Qué opciones o medidas están disponibles para definir los objetos IoT, incluidos los que no están basados en IP y los que no están basados en la web en un sistema IoT heterogéneo, para las C+CI?

– ¿Qué sistemas y mecanismos de identificación pueden utilizarse para apoyar la IoT y las C+CI?

– ¿Cómo pueden los mecanismos de identificación apoyar la interoperabilidad en IoT y C+CI y limitar los riesgos?

– ¿Cómo se puede velar por la seguridad y la confianza en las interacciones a través de las Interfaces de Programación de Aplicación (API)?

– ¿Qué opciones y mecanismos pueden utilizarse para registrar y gestionar los identificadores de IoT cuando proceda?

– ¿Cuáles son las medidas técnicas apropiadas necesarias para el descubrimiento de la identidad?

– ¿Con qué organizaciones de elaboración de normas, consorcios y foros sería necesario colaborar para maximizar las sinergias y armonizar las normas existentes?

## F.3 Tareas

Las tareas son, entre otras:

– Elaborar Recomendaciones, informes, directrices, etc. según proceda sobre:

• autenticidad, confidencialidad, integridad, no repudio y disponibilidad de dispositivos, sistemas, aplicaciones, protocolos, plataformas y servicios IoT;

• seguridad y suministro de confianza en la IoT, tanto en infraestructura de TIC como en futuros entornos de servicios convergentes heterogéneos;

• seguridad y suministro de confianza en servicios y aplicaciones de IoT para entornos convergentes entre las partes interesadas de diferentes sectores;

• requisitos para limitar los riesgos y amenazas definidos en los sistemas y servicios de IoT y C+CI;

• uso de construcciones de seguridad en los sistemas de IoT para proteger la identidad, la privacidad y la seguridad del sistema;

• medidas técnicas para evitar tener que elegir entre integridad y privacidad de los sistemas, aplicaciones, plataformas y servicios de IoT, de modo que puedan protegerse ambas;

• medidas técnicas necesarias para soportar la protección de la privacidad en aplicaciones, servicios y plataformas C+CI;

• identificación de posibles riesgos asociados a las diferentes actividades de gestión, administración, mantenimiento y prestación de servicio en el marco de las C+CI;

• modo en que limitar los riesgos asociados a las diferentes actividades de gestión, administración, mantenimiento y prestación de servicio en el marco de las C+CI;

• apoyo a la disponibilidad y portabilidad de datos en plataformas, sistemas y servicios IoT y C+CI;

• aplicación de denominación, direccionamiento e identificación en el despliegue de la IoT y las C+CI;

• el descubrimiento y la gestión de identidades en IoT y C+CI;

• metodologías para crear confianza en dispositivos, sistemas, aplicaciones, protocolos, plataformas y servicios de IoT y C+CI;

• seguridad y confiabilidad en el uso de las Interfaces de Programación de Aplicaciones (API);

• tecnologías y mecanismos basados en cadenas de bloques para apoyar la seguridad y la fiabilidad en IoT y C+CI;

• tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial (IA) para apoyar la interoperabilidad segura y la fiabilidad en IoT y C+CI;

• mecanismos de computación cuántica para apoyar la seguridad y la fiabilidad en IoT y C+CI;

• técnicas de macrodatos para mejorar la seguridad y la fiabilidad en IoT y C+CI;

• arquitecturas de seguridad para IoT y C+CI;

• seguridad, privacidad y confianza de datos y plataformas relevantes en IoT y C+CI.

– Proporcionar la necesaria colaboración en actividades conjuntas en este campo dentro de la UIT y entre el UIT-T y otros organismos de normalización, foros y consorcios.

La actual situación de los trabajos relacionados con esta Cuestión figura en el programa de trabajo de la CE 20 (<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?q=6/20>).

## F.4 Relaciones

Líneas de Acción de la CMSI

– C5

Objetivos de Desarrollo Sostenible

– 11 y 17

Recomendaciones

– Recomendaciones de la Serie-Y.4000 y otras Recomendaciones relacionadas con la seguridad, privacidad, confianza e identificación

Cuestiones

– Todas las Cuestiones de la CE 20 del UIT-T

Comisiones de Estudio

– Comisiones de Estudio del UIT-T (por ejemplo, considerar su papel de Comisión de Estudio Rectora), del UIT-D y del UIT-R, según proceda.

– En esta Cuestión se colaborará con la CE 2 del UIT-T y la CE 17 del UIT-T en los aspectos de identificación de la IoT según el mandato de cada Comisión de Estudio.

– En esta Cuestión se colaborará con la CE 17 del UIT-T en cuestiones de seguridad, privacidad y confianza relacionadas con la IoT y las C+CI según el mandato de cada Comisión de Estudio.

Otros organismos

– ETSI

– ENISA

– AIOTI

– IEEE

– 3GPP

– W3C

– ISO/CEI JCT 1

– Grupo Especial Conjunto sobre ciudades inteligentes CEI-ISO-UIT

– IETF

– OASIS

– oneM2M

CUESTIÓN G/20

Examen y evaluación de las ciudades y comunidades sostenibles e inteligentes

(Continuación de la Cuestión 7/20)

## G.1 Motivos

Se están planteando en todo el mundo estrategias exhaustivas para la puesta en marcha de ciudades y comunidades inteligentes (C+CI). A tal efecto, se requiere la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en lo concerniente a todos los aspectos de la planificación y el funcionamiento urbanísticos. En ese contexto, las TIC, en particular la Internet de las cosas, y otras tecnologías emergentes mejoran la eficiencia de las funciones propias de una ciudad gracias a la utilización de información relevante de diferentes dominios mediante el análisis de datos apropiados. Ello permite a los municipios, a las comunidades y a los ciudadanos adoptar decisiones plenamente fundamentadas para facilitar la integración de los servicios municipales y la cooperación entre diversos sectores.

Actualmente es importante poder evaluar la eficiencia de varios proyectos relativos a las ciudades y comunidades inteligentes. Una forma de hacerlo es mediante la utilización de indicadores fundamentales de rendimiento (IFR), que facilitan la supervisión de los avances logrados en la transición a las C+CI, incluida la aplicación de la IoT en sectores específicos, por ejemplo, el medio ambiente, la seguridad, el transporte, la salud, la enseñanza y los servicios públicos.

Es conveniente que las ciudades puedan evaluar sus logros cuantitativa y cualitativamente en función de sus objetivos. Esos indicadores permitirían asimismo a las ciudades y a sus partes interesadas evaluar de modo objetivo en qué medida pueden considerarse ciudades más inteligentes y sostenibles.

## G.2 Cuestión

Cabe destacar los temas de estudio siguientes:

– Los principios generales que pueden utilizarse para establecer la metodología de evaluación de la utilización de las TIC, así como su efecto en la sostenibilidad e inteligencia de las ciudades.

– Índice de Ciudades Sostenibles Inteligentes para su uso a nivel mundial en todos los países y regiones.

– Utilidad de las diferentes metodologías (medición, muestreo estadístico, estudios de casos, prácticas idóneas, etc.) con respecto a los diferentes países y regiones.

– Los mejores métodos para recopilar datos fiables, teniendo en cuenta la evolución de esos datos a lo largo del tiempo.

– ¿Cómo puede determinarse si se alcanzan los Objetivos de Desarrollo Sostenible en una ciudad inteligente?

– ¿Cómo se puede medir y evaluar el rendimiento específico de una ciudad y de los servicios inteligentes con respecto a indicadores sectoriales (o verticales) definidos, por ejemplo, indicadores sobre datos abiertos, cibersanidad o servicios públicos?

– ¿Cómo evaluar la resistencia y la robustez de la ciudad?

– ¿Con qué organizaciones de normalización es necesario colaborar para maximizar sinergias y armonizar las normas existentes?

## G.3 Tareas

Las tareas son, entre otras:

– Elaborar Recomendaciones, informes, directrices, etc., según proceda, sobre:

• proporcionar orientación y métodos estructurados a las ciudades para ayudar a priorizar las iniciativas y también para evaluar la madurez de las ciudades inteligentes y sostenibles;

• elaborar metodologías para evaluar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las ciudades habida cuenta de principios y criterios generales sobre el examen de la repercusión de las TIC;

• definir métodos para recopilar y calcular datos fiables con los que alimentar el modelo de evaluación;

• desarrollar metodologías y marcos para medir y evaluar el desempeño específico de una ciudad y los servicios electrónicos/inteligentes con respecto a indicadores sectoriales definidos;

• desarrollar metodologías y marcos para evaluar la resistencia y la solidez de las ciudades inteligentes y sostenibles;

• informar sobre el Índice Mundial de Ciudades Sostenibles Inteligentes;

• informar sobre el desempeño de una ciudad para ayudar a las ciudades a alcanzar los ODS.

– Ofrecer la necesaria colaboración para actividades conjuntas en este ámbito dentro de la UIT y entre el UIT-T y organismos de normalización, consorcios y foros.

La actual situación de los trabajos relacionados con esta Cuestión figura en el programa de trabajo de la CE 20 (<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?q=7/20>).

## G.4 Relaciones

Líneas de Acción de la CMSI

– C2, C3, C6, C7, C8, C10, C11

Objetivos de Desarrollo Sostenible

– 3, 6, 7, 9, 11 y 13

Recomendaciones

– Todas las Recomendaciones pertinentes de la serie Y.4000 y los Suplementos Y

Cuestiones

– Todas las Cuestiones de la CE 20 del UIT-T

Comisiones de Estudio

– Comisiones de Estudio del UIT-T, UIT-D y UIT-R, según proceda

Otros organismos

– IETF

– Open Mobile Alliance (OMA)

– Open Geospatial Consortium (OGC)

– IEEE

– ATIS

– ETSI TC Smart M2M

– CCSA TC10

– oneM2M

– ISO/IEC JTC 1/SC41, ISO/CEI JTC 1/GT 11

– Grupo Especial Conjunto sobre ciudades inteligentes CEI-ISO-UIT

– GSMA

– 3GPP/3GPP2

– W3C

– Organización para el progreso de la normalización de información estructurada (OASIS, *Organization for the Advancement of Structured Information Standards*)

– Grupo de Gestión de Objetos (OMG, *Object Management Group*)

– Consorcio de Internet Industrial (IIC)

– Alianza de Internet Industrial (AII)

– Alianza para la innovación en IoT (AIOTI)

– Fundación de Conectividad Abierta (OCF, *Open Connectivity Foundation*)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. De conformidad con la Resolución 2 de la AMNT (Rev. Hammamet, 2016). [↑](#footnote-ref-1)