|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT-24)**Nueva Delhi, 15-24 de octubre de 2024 |  |
|  |
|  |  |
| SESIÓN PLENARIA | Documento 21-S |
|  | Octubre de 2024 |
|  | Original: inglés |
|  |
| Comisión de Estudio 20 del UIT-TInternet 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-24):PARTE I – ASPECTOS GENERALES |

|  |  |
| --- | --- |
| **Resumen:** | Esta contribución contiene el informe de la Comisión de Estudio 20 del UIT T a la AMNT-24 sobre sus actividades durante el periodo de estudios 2022-2024. |
| **Contacto:** | Sr. Hyoung Jun KIMPresidente de la CE 20 del UIT-TCorea (Rep. de) | Tel.: +82 428606576Correo-e: khj@etri.re.kr |

Nota de la TSB:

El informe de la Comisión de Estudio 20 a la AMNT-24 se presenta en los siguientes documentos:

Parte I: **Documento 21** – Aspectos generales

Parte II: **Documento 22** – Cuestiones propuestas para estudio en el periodo de estudios 2025‑2028

**ÍNDICE**

 Página

[1 Introducción 3](#_Toc95891155)

[2 Organización del trabajo 10](#_Toc95891156)

[3 Resultados de los trabajos realizados durante el periodo de estudios 2022‑2024 15](#_Toc95891157)

[4 Observaciones en relación con el trabajo futuro 44](#_Toc95891158)

[5 Actualización de la Resolución 2 de la AMNT para el periodo de estudios 2025‑2028 45](#_Toc95891159)

[ANEXO – 1 Lista de Recomendaciones, Suplementos y otros documentos elaborados o suprimidos durante el periodo de estudios 46](#_Toc95891160)

[ANEXO – 2 Propuesta de modificación del mandato de la Comisión de Estudio 20 y de las funciones de las Comisiones de Estudio Rectoras (Resolución 2 de la AMNT) 52](#_Toc95891162)

# 1 Introducción

## 1.1 Responsabilidades de la Comisión de Estudio 20

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (Ginebra, 2022) encomendó a la Comisión de Estudio 20 el estudio de siete (7) Cuestiones en el ámbito de la interoperabilidad y el interfuncionamiento de las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI; los requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos de los servicios verticales mejorados por tecnologías digitales incipientes; las arquitecturas, protocolos y QoS/QoE de la IoT y las C+CI; los análisis, la compartición el procesamiento y la gestión de datos, incluidos los aspectos relativos a los macrodatos, de la IoT y las C+CI; el estudio de la terminología y las definiciones relativas a las tecnologías digitales incipientes; la seguridad, la privacidad, la confianza y la identificación en el marco de la IoT y las C+CI, y la evaluación y valoración de las ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles.

La Resolución 2 (Rev. Ginebra, 2022) de la AMNT-20 contiene el siguiente mandato para la Comisión de Estudio 20, "Internet de las cosas (IoT) y ciudades y comunidades inteligentes":

La Comisión de Estudio 20 es la responsable de los estudios relativos a la Internet de las cosas (IoT) y sus aplicaciones, así como a las ciudades y comunidades inteligentes (C+CI), incluidos los aspectos de la IoT y las C+CI relacionados con los macrodatos, los servicios digitales para las C+CI y los aspectos de la IoT y las C+CI que guardan relación con la transformación digital.

El Anexo A de la Resolución 2 de la AMNT-20 contiene las siguientes responsabilidades de Comisión de Estudio Rectora que se otorgan a la Comisión de Estudio 20, "Internet de las cosas (IoT) y ciudades y comunidades inteligentes":

– Comisión de Estudio Rectora sobre Internet de las cosas y sus aplicaciones

– Comisión de Estudio Rectora sobre ciudades y comunidades inteligentes y otros servicios digitales conexos

– Comisión de Estudio Rectora sobre identificación de la Internet de las cosas

– Comisión de Estudio Rectora sobre salud digital en relación con la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes

En el Anexo B a la Resolución 2 de la AMNT-20 se dan a la Comisión de Estudio 20 las siguientes orientaciones:

*La Comisión de Estudio 20 del UIT-T trabajará sobre los temas siguientes:*

– marco de referencia y hojas de ruta para el desarrollo coordinado y armonizado de la Internet de las cosas (IoT), incluidas las comunicaciones máquina a máquina (M2M), las redes de sensores ubicuas y las ciudades inteligentes y sostenibles, en el seno del UIT-T y en estrecha relación con las Comisiones de Estudio del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) y del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D) y otras organizaciones de normalización regionales y mundiales y foros del sector;

– requisitos y capacidades para la IoT y las ciudades y comunidades inteligentes (C+CI), incluidos los sectores verticales;

– definiciones y terminología relativas a la IoT y las C+CI;

– soluciones facilitadas por tecnologías digitales emergentes y sus repercusiones técnicas en la IoT y las C+CI;

– infraestructura, conectividad y dispositivos de red y servicios y aplicaciones digitales de la IoT y las C+CI, incluyendo arquitecturas y marcos de arquitectura para la IoT y las C+CI;

– evaluación, valoración y análisis de servicios e infraestructuras para las C+CI relacionados con el uso de las tecnologías digitales emergentes en favor de la inteligencia de las ciudades;

– orientaciones, metodologías y prácticas idóneas en materia de normas, que ayuden a las ciudades, las comunidades, las zonas rurales y las aldeas a prestar servicios mediante el uso de tecnologías digitales emergentes;

– aspectos de la IoT y las C+CI relativos a la identificación, en colaboración con otras Comisiones de Estudio, según corresponda;

– protocolos e interfaces para sistemas, servicios y aplicaciones de IoT y C+CI;

– plataformas para la IoT y las C+CI;

– interoperabilidad e interfuncionamiento de sistemas, servicios y aplicaciones de IoT y C+CI;

– calidad de servicio (QoS) y calidad de funcionamiento extremo a extremo para la IoT y las C+CI, en colaboración con la Comisión de Estudio 12, según proceda;

– seguridad, privacidad[[1]](#footnote-2) y fiabilidad1 de los sistemas, servicios y aplicaciones de IoT y C+CI;

– mantenimiento de bases de datos de normas en materia de IoT y C+CI;

– aspectos relativos a los macrodatos, incluidos los ecosistemas de macrodatos, de la IoT y las C+CI;

– servicios digitales e inteligentes para las C+CI;

– procesamiento y gestión de datos de IoT y C+CI, incluidos análisis de datos, y aplicaciones basadas en IA;

– aspectos técnicos de la cadena de valor de los datos para la IoT y las C+CI, en colaboración con la Comisión de Estudio 3, según proceda;

– conjuntos de datos y capacidades basadas en la semántica para la IoT y las C+CI, incluidos los sectores verticales.

En el Anexo C a la Resolución 2 de la AMNT-20 se enumeran las Recomendaciones bajo responsabilidad de la Comisión de Estudio 20 durante el periodo de estudios 2022-2024:

–UIT-T F.744, UIT-T F.747.1-UIT-T F.747.8, UIT-T F.748.0-UIT-T F.748.5 y UIT‑T F.771

– UIT-T H.621, UIT-T H.623, UIT-T H.641, UIT-T H.642.1, UIT-T H.642.2 y UIT‑T H.642.3

– UIT-T L.1600, UIT-T L.1601, UIT-T L.1602, UIT-T L.1603

– UIT-T Q.3052

– Serie Y.4000 del UIT-T, UIT-T Y.2016, UIT-T Y.2026, UIT-T Y.2060 – UIT-T Y.2070, UIT-T Y.2074 – UIT-T Y.2078, UIT-T Y.2213, UIT-T Y.2221, UIT-T Y.2238, UIT-T Y.2281 y UIT-T Y.2291

NOTA – En la serie Y.4000, las Recomendaciones transferidas desde otras Comisiones de Estudio tienen dos números.

## 1.2 Equipo directivo y reuniones celebradas por la Comisión de Estudio 20

La Comisión de Estudio 20 se reunió cuatro veces en sesión plenaria a lo largo del periodo de estudios (véase el Cuadro 1), bajo la presidencia del Sr. Hyoung Jun Kim (Corea, Rep. De), asistido por los Vicepresidentes Sr. Ali Abbassene (Argelia), Sr. Muath Alrumayh (Arabia Saudita), Sr. Fabio Bigi (Italia), Sr. Héctor Mario Carril (Argentina), Sr. Ramy Ahmed Fathy (Egipto), Sr. Harinderpal Singh Grewal (Singapur), Sra. Shane He (Nokia Corporation, Finlandia), Sr. Emmanuel Manasseh (Tanzanía)[[2]](#footnote-3), Sr. Achime Malick Ndiaye (Senegal), Sr. Ziqin Sang (China) y Sr. Toru Yamada (NEC Corporation, Japón).Durante el periodo de estudios considerado se celebraron además numerosas reuniones de Grupos de Relator, incluidas reuniones por medios electrónicos, en diversos lugares (véase el Cuadro 2).

CUADRO 1
Reuniones de la Comisión de Estudio 20 y de sus Grupos de Trabajo

| Reuniones | Lugar, fecha | Informes |
| --- | --- | --- |
| Comisión de Estudio 20 | Ginebra, 18-28 de julio de 2022 | SG20-R1 |
| Comisión de Estudio 20 | Ginebra, 30 de enero – 10 de febrero de 2023 | SG20-R2 a R4 |
| Comisión de Estudio 20 | Arusha, 13-22 de septiembre de 2023 | SG20-R5 a R11 |
| Comisión de Estudio 20 | Ginebra, 1-12 julio de 2024 | SG20-R12 a R20 |

CUADRO 2
Reuniones de Relator organizadas por la Comisión de Estudio 20 durante el
periodo de estudios

| Fechas | Lugar/Anfitrión | Cuestión(es) | Nombre del evento |
| --- | --- | --- | --- |
| 2022-03-23a2022-03-24 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=12803&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0024/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C1/20 |
| 2022-03-28 | Reunión-e | [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13027&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0188/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C6/20 con expertos de oneM2M |
| 2022-04-05a2022-04-06 | Reunión-e | [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=12806&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0165/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C3/20 |
| 2022-04-07a2022-04-12 | Reunión-e | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=12805&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0025/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 |
| 2022-04-13a2022-04-15 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=12808&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0050/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C4/20 |
| 2022-04-13 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13056&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0050/es)] | Reunión del Grupo por Correspondencia sobre la Inteligencia artificial de las cosas (GC-AIoT) |
| 2022-04-14 | Reunión-e | [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=12811&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0042/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C7/20 |
| 2022-06-10 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13081&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0171/es)] | Reunión del Grupo por Correspondencia sobre la Inteligencia artificial de las cosas (GC-AIoT) |
| 2022-07-04 | Reunión-e | [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13111&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-220718-TD-GEN-0188/es)] | Reunión-e conjunta del Grupo de Relator sobre la C6/20 y oneM2M |
| 2022-10-05a2022-10-07 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13382&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0469/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C4/20 |
| 2022-10-05 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13201&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0469/es)] | Reunión del Grupo por Correspondencia sobre la Inteligencia artificial de las cosas (GC-AIoT) |
| 2022-10-18a2022-10-24 | Reunión-e | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13199&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0444/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 |
| 2022-10-25a2022-10-27 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13198&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0464/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C1/20 |
| 2022-11-08a2022-11-10 | Reunión-e | [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13200&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0485/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C3/20 |
| 2022-11-23 | Reunión-e | [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13203&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0493/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C7/20 |
| 2022-12-07a2022-12-09 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13202&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0512/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C4/20 |
| 2022-12-07 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13554&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0512/es)] | Reunión del Grupo por Correspondencia sobre la Inteligencia artificial de las cosas (GC-AIoT) |
| 2022-12-08a2022-12-13 | Reunión-e | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13555&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230130-TD-GEN-0497/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 |
| 2023-03-20 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13641&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0756/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13642&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0756/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13643&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0756/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13644&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0756/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13645&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0756/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13646&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0756/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13647&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0756/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2023-03-30a2023-03-31 | Reunión-e | [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13636&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0746/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C3/20 |
| 2023-04-03a2023-04-11 | Reunión-e | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13635&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0714/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 |
| 2023-04-05a2023-04-06 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13638&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0762/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C4/20 |
| 2023-04-05 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13791&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0762/es)] | Reunión del Grupo por Correspondencia sobre la Inteligencia artificial de las cosas (GC-AIoT) |
| 2023-04-25a2023-04-27 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13633&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0733/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C1/20 |
| 2023-04-25 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13648&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13649&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13650&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13651&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13652&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13653&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13654&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2023-05-09 | Reunión-e | [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13629&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0766/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C6/20 |
| 2023-05-16 | Reunión-e | [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13630&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0755/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C7/20 |
| 2023-05-24a2023-05-26 | Reunión-e | [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13637&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0752/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C3/20 |
| 2023-06-02 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13639&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0764/es)] | Reunión del Grupo por Correspondencia sobre la Inteligencia artificial de las cosas (GC-AIoT) |
| 2023-06-06 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13655&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13656&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13657&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13658&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13659&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13660&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13661&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2023-06-15a2023-06-20 | China [Beijing] | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13834&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0734/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 |
| 2023-06-27a2023-06-29 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13631&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0774/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C1/20 |
| 2023-07-10a2023-07-14 | Francia [Paris] | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13640&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0829/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C4/20 |
| 2023-07-11 | Francia [Paris] | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14029&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0829/es)] | Reunión del Grupo por Correspondencia sobre la Inteligencia artificial de las cosas (GC-AIoT) |
| 2023-07-18 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13662&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13663&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13664&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13665&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13666&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13667&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=13668&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-230913-TD-GEN-0757/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2023-11-22a2023-11-24 | Reunión-e | [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14172&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1090/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C7/20 |
| 2023-11-28a2023-11-30 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14165&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1085/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C1/20 |
| 2023-11-28a2023-12-01 | Reunión-e | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14168&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1076/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 |
| 2023-11-28 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14158&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14159&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14160&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14161&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14162&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14163&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14164&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2024-01-18 | Reunión-e | [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14171&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1141/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C6/20 y examen del mandato de la Cuestión (preparación de la AMNT-24) |
| 2024-01-29a2024-01-30 | Reunión-e | [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14472&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1142/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C3/20 y examen del mandato de la Cuestión (preparación de la AMNT-24) |
| 2024-01-30a2024-02-01 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14166&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1148/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C1/20 y examen del mandato de la Cuestión (preparación de la AMNT-24) |
| 2024-01-30a2024-02-01 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14170&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1153/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C4/20 y examen del mandato de la Cuestión (preparación de la AMNT-24) |
| 2024-02-05a2024-02-06 | Reunión-e | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14537&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1143/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 y examen del mandato de la Cuestión (preparación de la AMNT-24) |
| 2024-02-19 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14272&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14273&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14274&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14275&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14276&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14277&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14278&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2024-03-11a2024-03-13 | Reunión-e | [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14169&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1164/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C3/20 |
| 2024-03-20 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14279&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14280&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14281&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14282&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14283&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14284&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14285&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2024-03-22a2024-03-29 | Reunión-e | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14471&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1165/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 |
| 2024-03-26a2024-03-28 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14173&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1158/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C1/20 |
| 2024-04-03 | Reunión-e | [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15713&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1181/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C7/20 y examen del mandato de la Cuestión (preparación de la AMNT-24) |
| 2024-04-22 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14286&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14287&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14288&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14289&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14290&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14291&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=14292&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2024-04-29a2024-05-02 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15718&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1180/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C1/20 |
| 2024-05-08a2024-05-10 | Reunión-e | [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15626&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1193/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C6/20 |
| 2024-05-13 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15756&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15757&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15758&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15759&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15760&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15761&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15762&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2024-05-15a2024-05-21 | Reunión-e | [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15737&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1217/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C2/20 |
| 2024-05-22a2024-05-24 | Reunión-e | [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15740&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1238/es)] | Reunión del Grupo de Relator sobre la C4/20 y examen del mandato de la Cuestión (preparación de la AMNT-24) |
| 2024-06-03 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15771&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15772&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15773&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15774&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15775&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15776&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15777&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2024-06-10 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15778&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15779&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15780&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15781&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15782&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15783&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15784&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)] | Preparación de la AMNT-24 |
| 2024-06-17 | Reunión-e | [C1/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15863&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C2/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15864&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C3/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15865&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C4/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15866&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C5/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15867&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C6/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15868&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)], [C7/20](https://itu.int/net/ITU-T/lists/rgmdetails.aspx?id=15869&Group=20) [[Informe](https://www.itu.int/md/T22-SG20-240701-TD-GEN-1149/es)] | Preparación de la AMNT-24 |

# 2 Organización del trabajo

## 2.1 Organización de los estudios y atribución de trabajos

**2.1.1** En su primera reunión del periodo de estudios, la Comisión de Estudio 20 decidió crear dos Grupos de Trabajo.

**2.1.2** En el Cuadro 3 se indica el número y título de cada Grupo de Trabajo, junto con el número de Cuestiones que tiene asignadas y el nombre de su Presidente.

**2.1.3** En el Cuadro 4 se establece la lista de otros grupos bajo la responsabilidad de por la Comisión de Estudio 20 durante el periodo de estudios.

– Actividad de Coordinación Conjunta sobre Internet de las cosas y ciudades y comunidades inteligentes (JCA-IoT y C+CI); véase la sección 3.3.2.

– Grupo Regional de la CE 20 del UIT-T para la Región de América Latina (GRCE20‑LATAM); véase la sección 3.3.3.

– Grupo Regional de la CE 20 del UIT-T para la Región de África (GRCE20-AFR); véase la sección 3.3.4.

– Grupo Regional de la CE 20 del UIT-T para la Región Árabe (GRCE20-ARB); véase la sección 3.3.5.

– Grupo Regional de la CE 20 del UIT-T para Europa oriental, Asia central y Transcaucasia (GRCE20-EECAT); véase la sección 3.3.6.

– Grupo Regional de la CE 20 del UIT-T para la Región de Asia y el Pacífico (GRCE20‑AP); véase la sección 3.3.7.

– Grupo Temático del UIT-T sobre inteligencia artificial (IA) e Internet de las cosas (IoT) para la agricultura digital (FG-AI4A); véase la sección 3.3.8.

**2.1.4** El Grupo Regional para la Región de Asia y el Pacífico fue creado durante el periodo de estudio por la Comisión de Estudio 20 de conformidad con la Resolución 54 de la AMNT-20.

CUADRO 3
Organización de la Comisión de Estudio 20

| Denominación | Cuestiones de estudio | Título del Grupo de Trabajo | Presidente y Vicepresidentes |
| --- | --- | --- | --- |
| GT1/20 | C1/20; C2/20; C3/20; C4/20 | Interoperabilidad, aplicaciones y servicios digitales | Copresidente: Sr. Ramy Ahmed Fathy (Autoridad Nacional de Reglamentación de las Telecomunicaciones (NTRA), Egipto)Copresidente: Sr. Achime Malick Ndiaye (Ministerio de Comunicaciones, Telecomunicaciones, Correos y Economía digital, Senegal)Vicepresidente: Sr. Héctor Mario Carril (Universidad Nacional de la Plata, Argentina)Vicepresidenta: Sra. Shane He (Nokia Corporation, Finlandia)Vicepresidenta: Sra. Rana Kamill (British Telecommunications Public Ltd. Co. (BT Plc), Reino Unido) |
| GT2/20 | C5/20; C6/20; C7/20 | Seguridad, tecnologías incipientes y mediciones | Copresidente: Sr. Harin Grewal (Autoridad de Desarrollo de Medios e Infocomunicaciones, Singapur)Copresidente: Sr. Ziqin Sang (Ministerio de Industria y Tecnología de la Información (MIIT), China)Vicepresidente: Sr. Abdulhadi Abou-Almal (Emiratos Árabes Unidos)Vicepresidente: Sr. Sushil Kumar (Ministerio de Comunicaciones, India)Vicepresidenta: Sra. Tania Marcos (España) |

CUADRO 4
Otros grupos (en su caso)

| Nombre del Grupo | Presidente | Vicepresidentes |
| --- | --- | --- |
| Grupo Regiw4onal de la Comisión de Estudio 20 para África (GRCE20‑AFR) | Sr. Ramy Ahmed Fathy (Autoridad Nacional de Reglamentación de las Telecomunicaciones (NTRA), Egipto) | Sr. Ali Abbassene (Ministerio de Correos y Telecomunicaciones (MPT), Argelia)Sr. El Hadj Sekou Ascofare (Autoridad de Reglamentación de las Telecomunicaciones, las Tecnologías de la Información y la Comunicación y de Correos de Malí (AMRTP), Malí)Sr. Bilel Chabou (Ministerio de Tecnologías de la Comunicación y de la Economía Digital, Túnez)Sr. Mwesigwa Elton Felician (Autoridad de Reglamentación de las Comunicaciones de Tanzanía (TCRA), Tanzanía)Sra. Mel Paule Renee Lasme (Autoridad de Reglamentación de las Telecomunicaciones de Côte d'Ivoire (ARTCI), Côte d'Ivoire)Sr. Achime Malick Ndiaye (Ministerio de Economía Digital y Telecomunicaciones, Senegal)Sr. Sayyadi Sani (Comisión de Comunicaciones de Nigeria (NCC), Nigeria) |
| Grupo Regional de la Comisión de Estudio 20 para la Región Árabe (GRCE20-ARB) | Sr. Muath Alrumayh (Comisión de Tecnologías de la Información y la Comunicación, Arabia Saudita) | Sr. Ali Abbassene (Ministerio de Correos y Telecomunicaciones (MPT), Argelia)Sr. Abdulhadi AbouAlmal (Emiratos Árabes Unidos)Sr. Khaled Al-Azemi (Autoridad de Reglamentación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CITRA), Kuwait) (Inactivo: Vicepresidente de marzo de 2017 a julio de 2024)Sra. Rana Alsaqabi (Autoridad de Reglamentación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CITRA), Kuwait)Sr. Bilel Chabou (Ministerio de Tecnologías de la Comunicación y de la Economía Digital, Túnez)Sr. Ramy Ahmed Fathy (Autoridad Nacional de Reglamentación de las Telecomunicaciones (NTRA), Egipto) |
| Grupo Regional de la Comisión de Estudio 20 para Europa Oriental, Asia Central y Transcaucasia (GRCE20-EECAT) | Sr. Alexey Borodin (Federación de Rusia) | Sra. Umida Musaeva (Uzbekistán) |
| Grupo Regional de la Comisión de Estudio 20 para América Latina (GRCE20-LATAM) | Sr. Juan Pablo Martín (Universidad Tecnológica Nacional, Argentina) | Sr. Ivank Almonte (Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL), República Dominicana)Sr. Marco Baten (Superintendencia de Telecomunicaciones, Guatemala) (Inactivo: Vicepresidente de julio de 2022 a junio de 2024)Sr. Héctor Budé (URSEC, Uruguay) |
| Grupo Regional de la Comisión de Estudio 20 para Asia-Pacífico (GRCE20-AP) | Sr. Sushil Kumar (Ministerio de Comunicaciones, India) | Sr. Chao Ma (Ministerio de Industria y Tecnología de la Información (MIIT), China)Sr. Shamsuzzoha (Comisión de Reglamentación de las Telecomunicaciones de Bangladesh (BTRC), Bangladesh) |
| Grupo Temático sobre Inteligencia artificial (IA) e Internet de las cosas (IoT) para la agricultura digital (FG-AI4A) | Sr. Ramy Ahmed Fathy (Autoridad Nacional de Reglamentación de las Telecomunicaciones (NTRA), Egipto)Sr. Sebastian Bosse (Fraunhofer HHI, Alemania) | Sr. Marco Brini (World Food System Center of ETH Zurich, Suiza)Sr. Zhongxin Chen (Organización para la Alimentación y la Agricultura)Sr. Ted Dunning (Hewlett Packard Enterprise, Estados Unidos de América)Sr. Paolo Gemma (Huawei Technologies, Co., Ltd, Italia)Sr. Gonzalez Guillermo (Universidad Tecnológica Nacional, Argentina)Sr. Long Hoang (John Deere, Estados Unidos de América)Sr. Sushil Kumar (Ministerio de Comunicaciones, India)Sr. Gyu Myoung Lee(Corea (Rep. de))Sr. Chunlin Pang (Telematics Industry Application Alliance, China) |
| Grupo *ad hoc* sobre IoT, gemelos digitales e IA para la gestión energética eficiente (AHG-EEM) | Sr. Chao Ma (Ministerio de Industria y Tecnología de la Información (MIIT), China)Sr. Bin Yang (Corporación Estatal de la Red Eléctrica de China, China) | – |

## 2.2 Cuestiones y Relatores

**2.2.1** La AMNT-20 asignó a la Comisión de Estudio 20 las Cuestiones enumeradas en el Cuadro 5.

**2.2.2** Durante este periodo se adoptaron las Cuestiones que figuran en el Cuadro 6.

**2.2.3** Durante este periodo se han suprimido las Cuestiones que figuran en el Cuadro 7.

CUADRO 5
Comisión de Estudio 20 – Cuestiones asignadas por la AMNT-20 y Relatores

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Cuestiones | Título de las Cuestiones | GT | Relator |
| C1/20 | Interoperabilidad e interfuncionamiento de las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI | GT 1/20 | Relator: Sr. Jun Seob Lee (Instituto de Investigación Electrónica y de Telecomunicaciones (ETRI), Corea (Rep. de))Relator Asociado: Sr. Martin Brynskov (Dinamarca)Relatora Asociada: Sra. Cristina Martinez (Unión Europea, Bélgica)Relator Asociado: Sr. Mingzhe Sheng (China Unicom, China) |
| C2/20 | Requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos en los mercados verticales mejorados por las tecnologías digitales emergentes | GT 1/20 | Relator: Sr. Marco Carugi (Huawei Technologies, China)Relatores Asociados: Sra. Xueqin Jia (China Unicom, China); Sr. Juan Pablo Martin (Universidad Tecnológica Nacional, Argentina); |
| C3/20 | Arquitecturas, protocolos y QoS/QoE de IoT y C+CI | GT 1/20 | Relator: Sr. Chao Ma (Ministerio de Industria y Tecnología de la Información (MIIT), China)Relator Asociado: Sr. Younghwan Choi (Instituto de Investigación Electrónica y de Telecomunicaciones (ETRI), Corea (Rep. de))Relator Asociado: Sr. Mwesigwa Elton Felician (Autoridad de Reglamentación de las Comunicaciones de Tanzanía (TCRA), Tanzanía)Relatora Asociada: Sra. Rana Kamill (British Telecommunications Public Ltd. Co. (BT Plc), Reino Unido)Relator Asociado: Sr. Song Luo (Ministerio de Industria y Tecnología de la Información (MIIT), China) |
| C4/20 | Análisis, intercambio, procesamiento y gestión de datos, incluidas cuestiones de macrodatos, de IoT y C+CI | GT 1/20 | Relator: Sr. Gyu Myoung Lee (Corea (Rep. de))Relator Asociado: Sr. Agustin Candia (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)Relatora Asociada: Sra. Zheng Huang (ZTE Corporation, China)Relator Asociado: Sr. Sunghan Kim (Instituto de Investigación Electrónica y de Telecomunicaciones (ETRI), Corea (Rep. de)) |
| C5/20 | Estudio de tecnologías digitales emergentes, terminología y definiciones | GT 2/20 | Correlator: Sr. Konstantinos Marios Angelopoulos (Universidad de Bournemouth, Reino Unido)Correlator: Sr. Sébastien Ziegler (Mandat International, Suiza)Relator Asociado: Sr. Zeqiang Chen (Universidad de Geociencias de China, China)Relator Asociado: Sr. Adrian Quesada Rodríguez (Mandat International, Suiza) |
| C6/20 | Seguridad, privacidad, confianza e identificación para IoT y C+CI | GT 2/20 | Correlator: Sr. Abdulhadi Abou-Almal (Emiratos Árabes Unidos)Correlator: Sr. Xiongwei Jia (China Unicom, China)Relatora Asociada: Sra. Rana Kamill (British Telecommunications Public Ltd. Co. (BT Plc), Reino Unido) |
| C7/20 | Examen y evaluación de las ciudades y comunidades sostenibles e inteligentes | GT 2/20 | Correlator: Sr. Okan Geray (Autoridad Digital de Dubái, Emiratos Árabes Unidos)Correlator: Sr. Keng Li (Grupo de Tecnologías de la Información y la Comunicación de China, China)Relator Asociado: Sr. Leonidas Anthopoulos (Ministerio de Política Digital, Telecomunicaciones y Medios de Comunicación, Grecia) |

CUADRO 6

Comisión de Estudio 20 – Nuevas Cuestiones adoptadas y Relatores

| Cuestiones | Título de las Cuestiones | GT | Relator |
| --- | --- | --- | --- |
| Ninguna |  |  |  |

CUADRO 7

Comisión de Estudio 20 – Cuestiones suprimidas

| Cuestiones | Título de las Cuestiones | Relatores | Resultados |
| --- | --- | --- | --- |
| Ninguna |  |  |  |

# 3 Resultados de los trabajos realizados durante el periodo de estudios 2022-2024

## 3.1 Aspectos generales

Durante el periodo de estudios, la Comisión de Estudio 20 examinó 521 contribuciones y elaboró numerosos DT y declaraciones de coordinación. También:

– elaboró 49 nuevas Recomendaciones;

– revisó 2 Recomendaciones existentes;

– elaboró 6 Suplementos;

– produjo 1 documento técnico y 5 Informes Técnicos.

## 3.2 Logros más destacados

A continuación, se resumen brevemente los principales resultados obtenidos con respecto a las diversas Cuestiones asignadas a la Comisión de Estudio 20. En el cuadro sinóptico que figura en el Anexo 1 del presente informe se recogen las respuestas oficiales a las Cuestiones.

a) C1/20, Interoperabilidad e interfuncionamiento de las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI

La C1/20 considera los casos de uso, requisitos, arquitecturas, conjuntos de datos y formatos para el soporte del interfuncionamiento y la interoperabilidad entre las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI no sólo dentro de las ciudades y comunidades, sino también entre ellas. Estos estudios abarcan, entre otras cosas, los casos de uso de interfuncionamiento entre las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI; los requisitos y arquitecturas que soportan el interfuncionamiento y facilitan la interoperabilidad entre las aplicaciones y servicios de IoT y C+CI; la interoperabilidad de los datos y la interoperabilidad semántica.

A lo largo del periodo de estudios, la C1/20 elaboró ocho nuevas Recomendaciones y un Informe Técnico:

– UIT-T Y.4216 "Requirements of sensing and data collection system for city infrastructure" (Requisitos del sistema de detección y obtención de datos para la infraestructura urbana). Esta Recomendación describe el concepto y la clasificación de las infraestructuras urbanas básicas. También describe el sistema de detección y recopilación de datos mediante la infraestructura urbana. Al construir ciudades inteligentes se tienen en cuenta infraestructuras urbanas, como la de energía, transporte, sanidad, cultura, deporte y educación. Esta Recomendación identifica estas infraestructuras y proporciona las funciones y requisitos del sistema de detección y recopilación de datos para dichas infraestructuras urbanas. El sistema de detección y recopilación de datos permite la gestión unificada de los dispositivos de detección conectados a las distintas infraestructuras urbanas. Esta Recomendación también es útil para que las ciudades construyan ciudades inteligentes mejorando la eficiencia y la resiliencia de sus infraestructuras mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

– UIT-T Y.4224 "Requirements for digital twin federation in smart cities and communities" (Requisitos para la federación de gemelos digitales en ciudades y comunidades inteligentes). Un gemelo digital es la representación digital de un objeto de interés con conexiones de datos que permiten la convergencia entre los estados físico y digital con una velocidad de sincronización adecuada. Asimismo, un gemelo digital posee capacidades de conexión, integración, análisis, simulación, visualización y optimización y ofrece una visión integrada a lo largo de toda la vida útil del objeto en cuestión. Los gemelos digitales permiten, entre otras cosas, efectuar una supervisión en tiempo real y un control proactivo, el mantenimiento predictivo mediante la analítica de datos y una reducción de costes y tiempo de inactividad. Gracias a ello, diversas industrias han adoptado la tecnología de gemelo digital. Las ciudades y comunidades inteligentes pueden tener problemas transversales de muy distinto orden, como la manufactura, el transporte, la energía y la seguridad, que son difíciles de resolver con gemelos digitales individuales, motivo por el que es posible federar los gemelos digitales en diversos dominios. Los gemelos digitales federados recaban y analizan la información de diversos dominios, ofrecen soluciones a los problemas y simulan sus efectos. Para ello es necesario que algunos componentes y funciones soporten la federación de los gemelos digitales. En primer lugar, se registra la información de cada gemelo digital. A continuación, se llevan a cabo el descubrimiento, la conexión y la utilización de los gemelos digitales pertinentes para efectuar la federación. En esta Recomendación se definen los requisitos para la federación de gemelos digitales.

– UIT-T Y.4226 "Functional framework and requirements for disaster monitoring system" (Marco y requisitos funcionales para sistemas de vigilancia en caso de catástrofe). En esta Recomendación se presenta un sistema de vigilancia en caso de catástrofe (SVC) para ciudades inteligentes y sostenibles (CIS) y se identifican los requisitos y el marco funcional correspondientes.

– ITU-T Y.4489 "Reference architecture of digital twin federation in smart cities and communities" (Arquitectura de referencia de la federación de gemelos digitales en ciudades y comunidades inteligentes). La representación digital de un objeto de interés con conexiones de datos permite la convergencia entre los estados físico y digital a una velocidad de sincronización adecuada. La federación de uno o varios gemelos digitales se utiliza para solucionar problemas que atañen a diferentes dominios. En la Recomendación UIT-T Y.4224 se definen los requisitos para la federación de gemelos digitales. Sobre la base de esos requisitos, en esta Recomendación se aborda la arquitectura de referencia de la federación de gemelos digitales. En esta Recomendación se definen las funcionalidades de cada entidad y las interfaces entre ellas. Además, se consideran también los flujos operativos de la federación de gemelos digitales en distintos casos hipotéticos.

– UIT-T Y.4505 "Minimal interoperability mechanisms for smart and sustainable cities and communities" (Mecanismos de interoperabilidad mínima para ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles). En esta Recomendación se definen el concepto, el objetivo y la estructura de los mecanismos de interoperabilidad mínima (MIM) que establecen los requisitos para implantar las capacidades mínimas, pero suficientes, necesarias para lograr la interoperabilidad sobre una base común mínima. El valor de este enfoque está recibiendo un amplio reconocimiento y varias organizaciones y organismos nacionales y regionales están manifestando su interés por el desarrollo de MIM aplicables a un abanico de distintos ámbitos.

– UIT-T Y.4605 "Information exchange model for digital twin federation in smart cities and communities" (Modelo de intercambio de información para la federación de gemelos digitales en ciudades y comunidades inteligentes). Un gemelo digital es la representación digital de un objeto de interés con conexiones de datos que permiten la convergencia entre los estados físico y digital con una velocidad de sincronización adecuada. Los gemelos digitales ya se utilizan en diversos dominios, como la manufactura, el transporte, la energía, los servicios de bomberos, los servicios médicos y la seguridad. La federación de gemelos digitales consiste en compartir datos y funciones entre de dos o más gemelos digitales para solucionar problemas que atañen a múltiples dominios. En la Recomendación UIT-T Y.4489 se define la arquitectura de referencia de la federación de gemelos digitales. El modelo de intercambio de información entre los componentes, que son los gemelos digitales, el registro y el adaptador de comunicación, es necesario para definir la federación de gemelos digitales basada en la arquitectura de referencia. La información intercambiable son los datos y funciones utilizados para la federación de gemelos digitales. El modelo de intercambio de información ofrece una visión general y define la estructura del mensaje con acciones y objetos. Las acciones se ejercen en los objetos mediante el intercambio de información entre los componentes. En esta Recomendación se considera el modelo de intercambio de información para la federación de gemelos digitales en ciudades y comunidades inteligentes.

– UIT-T Y.4607 "Requirements for the interworking of autonomous urban delivery robots" (Requisitos para el interfuncionamiento de robots repartidores urbanos autónomos). En esta Recomendación se especifican los requisitos para robots repartidores autónomos que interfuncionan con los proveedores de servicio de robots repartidores, dispositivos de usuario y la infraestructura urbana a fin de facilitar el reparto de mercancías sin intervención humana.

– UIT-T Y.4705 "Metadata model of sensing capability for disaster monitoring system" (Modelo de metadatos de la capacidad de detección de sistemas de vigilancia en caso de catástrofe). En esta Recomendación se presenta un modelo de metadatos de capacidad de detección (MMCD) para sistemas de vigilancia en caso de catástrofe (SVC). Se aclaran las categorías de metadatos básicas de la capacidad de detección para SVC y se describen la estructura y el contenido de los elementos de metadatos de capacidad de detección del MMCD para SVC.

– UIT-T YSTR.BP-DTw "Best Practices for Graphical Digital Twins of Smart Cities". Este Informe factual se centra en cómo las tecnologías incipientes pueden contribuir a solucionar los problemas medioambientales en las ciudades. Los datos utilizados proceden de los Informes "Unidos por las Ciudades Inteligentes y Sostenibles" [b‑U4SSC 2020] de las Naciones Unidas. La Internet de las cosas (IoT) industrial y las ciudades inteligentes reúnen grandes cantidades de datos en galos de datos y presentan las conclusiones generadas por aprendizaje automático o inteligencia artificial en tablones personalizados o en API abiertas. Resulta tedioso para los no expertos en datos aprehender tanta información en tan diversos formatos de manera que les ayude a adaptar sus decisiones y comportamientos a fin de lograr un futuro más sostenible. A la luz de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y del paquete de medidas Objetivo 55 de la Comisión Europea, es indispensable disponer de una herramienta de visualización que permita ver y comparar de manera coherente la sostenibilidad de las ciudades inteligentes de tal manera que se puedan identificar las prioridades y anclarlas a todos los niveles decisorios, además de adaptar las prácticas idóneas y replicarlas en otras ciudades. El objetivo del documento es pues identificar las tecnologías incipientes que permiten efectuar fácilmente comparaciones entre ciudades y detectar qué ámbitos están ya maduros y cuáles son las esferas de mayor prioridad. Por mor de conveniencia y reproducibilidad, se presta a una especial atención a los formatos de datos potencialmente universales.

b) C2/20, Requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos en los mercados verticales mejorados por las tecnologías digitales emergentes

La Cuestión 2/20 fue responsable de la elaboración de Recomendaciones sobre los requisitos comunes y específicos, las capacidades y los marcos arquitectónicos mejorados por tecnologías incipientes en diferentes sectores verticales. Sobre la base de casos de uso y aspectos de los ecosistemas considerados, se especificaron los requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos mejorados por tecnologías incipientes para el soporte de servicios y aplicaciones de IoT y C+CI desde el punto de vista común (no dependiente de los sectores verticales) y desde el punto de vista de cada sector vertical específico.

Durante este periodo de estudios, la C2/20 ha elaborado 15 nuevas Recomendaciones y un Suplemento:

– UIT-T Y.4217 "Service requirements and capability framework for IoT-related crowdsourced systems" (Requisitos del servicio y marco de capacidades para los sistemas de colaboración abierta relacionados con la Internet de las cosas). Los requisitos del servicio y el marco de capacidades para los sistemas de colaboración abierta relacionados con la IoT pueden facilitar la implementación de sistemas de colaboración abierta relacionados con la IoT. En esta Recomendación se especifican los requisitos de servicio de los sistemas colaborativos relacionados con Internet de las cosas (IoT), además de los requisitos de los sistemas colaborativos relacionados con IoT [UIT-T Y.4205]; y los requisitos comunes de IoT [UIT-T Y.4100]. Partiendo de estos requisitos, se desarrolla un marco de capacidad de los sistemas colaborativos relacionados con IoT.

– UIT-T Y.4218 "IoT and ICT requirements for deployment of smart services in rural communities" (Requisitos de IoT y TIC para el despliegue de servicios inteligentes en comunidades rurales). Se están invirtiendo numerosos esfuerzos para ofrecer las herramientas necesarias para la transformación inteligente de las ciudades, pero lo mismo no ocurre con la transformación de las comunidades rurales. Se considera que esto es una brecha digital en la mayoría de países en desarrollo, cuyas poblaciones rurales dependen principalmente de la agricultura, la silvicultura, la producción láctea, la pesca, la ganadería, etc. Su acceso a buenos hospitales, escuelas, bancos, etc. es limitada en las zonas rurales, lo que puede repercutir en su calidad de vida. Por consiguiente, la migración de zonas rurales a urbanas en busca de trabajos mejor remunerados, mejor educación y mejor atención sanitaria es constante. Estos problemas podrían aliviarse cerrando esa brecha digital, lo que podría conseguirse mejorando el acceso a los servicios de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (telefonía e Internet de alta velocidad) en las comunidades rurales. Al ser la densidad de TIC, tanto en lao que respecta a servicios vocales como a Internet, menor en las zonas rurales que en las urbanas, se podría establecer una red de comunicaciones de alta velocidad como red dorsal para la prestación de servicios de TIC fiables. La disponibilidad de instalaciones de Internet de alta velocidad a nivel doméstico o comunitario abriría nuevas oportunidades para la población rural en diversos ámbitos. La perspectiva de que cada hogar tenga acceso, como mínimo a un teléfono inteligente con una serie de funcionalidades mínimas necesarias y a Internet podría facilitar el acceso a diversos servicios en línea, cerrando así la brecha digital. El objetivo de esta Recomendación es contribuir al cierre de la brecha digital definiendo los requisitos de TIC e IoT para el despliegue de servicios inteligentes (como el Gobierno-e, la telesanidad, la educación a distancia, la agricultura de precisión, etc.) en las comunidades rurales.

– UIT-T Y.4219 "Accessibility requirements for user interface of smart applications supporting IoT" (Requisitos de accesibilidad para la interfaz de usuario de las aplicaciones inteligentes que dan soporte a la IoT). Cuando la accesibilidad está correctamente diseñada, la utilización de Internet de las cosas (IoT) puede mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad, las personas con discapacidad relacionada con la edad y las personas con necesidades especiales. Existen muchos servicios IoT posibles en diversos entornos que también ofrecen servicios de accesibilidad. La IoT puede utilizarse para crear herramientas destinadas a personas con diversos tipos de discapacidad y necesidades específicas, ya sean físicas, visuales, auditivas o cognitivas. Los servicios IoT interactúan con el usuario a través de la interfaz de usuario. Para garantizar que un servicio IoT sea accesible, la interfaz de usuario debe ser accesible. Una interfaz de usuario accesible debe tener en cuenta las capacidades físicas, auditivas y visuales del usuario y considerar la compatibilidad con cualquier tecnología de asistencia utilizada por el usuario. En esta Recomendación se describen los requisitos esenciales de la interfaz de usuario que habrán de tenerse en cuenta para garantizar la accesibilidad de las aplicaciones inteligentes.

– UIT-T Y.4220 "Requirements and capability framework of abnormal event detection system for smart home" (Requisitos y marco de capacidades del sistema de detección de eventos anormales para hogares inteligentes). Al desplegar dispositivos de Internet de las cosas (IoT), los hogares inteligentes utilizan tecnologías IoT para recopilar información ambiental, detectar eventos anómalos en el hogar e informar al personal o instituciones pertinentes. En la presente Recomendación, se entiende por "evento anómalo" un evento que afecte la salud humana en el hogar. Los ejemplos de eventos anómalo en el hogar comprenden, entre otras cosas, tos, disnea, caídas, dolor de cabeza, quiescencia, apnea del sueño, accidente cerebrovascular, ataques isquémicos transitorios. Un sistema doméstico inteligente de este tipo tiene por objeto reducir las lesiones y los accidentes en el hogar. Han surgido varios productos en este campo. Sin embargo, la falta de normas podría limitar la capacidad de los vendedores para satisfacer la creciente demanda en todo el mundo, como reducir la tasa de falsas alarmas, un despliegue más conveniente, gestionar mejor los aspectos relativos a la privacidad, etc. Para garantizar la calidad del sistema, esta Recomendación especifica los requisitos y el marco de capacidades del sistema de detección de eventos anómalos (DEA) para hogares inteligentes.

– UIT-T Y.4221 "Requirements of IoT-based electric power infrastructure monitoring system" (Requisitos del sistema de supervisión de la infraestructura de alimentación eléctrica basada en IoT). Un sistema de supervisión de la infraestructura de alimentación eléctrica basada en la Internet de las cosas (IoT) es un medio eficaz para conocer el estado operativo de las infraestructuras de alimentación eléctrica. Ofrece métodos de diagnóstico y de supervisión auxiliar avanzados y eficaces para mantener el funcionamiento seguro y estable de los sistemas de alimentación eléctrica. En esta Recomendación se especifican los requisitos del sistema de supervisión de la infraestructura de alimentación eléctrica basada en IoT para el mantenimiento de dicha infraestructura.

– UIT-T Y.4223 "Common requirements and capabilities of smart cities and communities from IoT and ICT perspectives" (Requisitos y capacidades comunes de las ciudades y comunidades inteligentes desde la perspectiva de la IoT y las TIC). Las ciudades y comunidades inteligentes (C+CI) comparten el objetivo de alcanzar la sostenibilidad urbana sin sacrificar la calidad de vida de sus ciudadanos. Las C+CI se esfuerzan por crear un entorno vital sostenible para los habitantes utilizando tecnologías de Internet de las cosas (IoT) y tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La normalización de las C+CI está en curso en el UIT-T y otros organismos de normalización pertinentes y atañe a aspectos entre los que se cuentan el marco, la infraestructura, la detección integrada y el sistema de gestión, la plataforma, el procesamiento de datos y las aplicaciones y servicios (por ejemplo, gestión inteligente del agua, edificios inteligentes, comunidades residenciales inteligentes, turismo inteligente y aparcamientos inteligentes, entre muchos otros) de las C+CI. A partir de las características fundamentales de las ciudades y comunidades inteligentes, en esta Recomendación se especifican los requisitos y capacidades comunes de las C+CI desde la perspectiva de la IoT y las TIC. Los requisitos y capacidades comunes especificados están destinados a ser de generalmente aplicables a las C+CI.

– UIT-T Y.4225 "Requirements and capability framework of digital twin for intelligent transport system" (Requisitos y marco de capacidades de gemelos digitales para sistemas de transporte inteligentes). En esta Recomendación se especifican los requisitos y el marco de capacidades de gemelos digitales para sistemas de transporte inteligentes. Los gemelos digitales (GD) para sistemas de transporte inteligentes (STI) pueden ofrecer una representación digital del transporte físico. Gracias a una comprensión profunda y global de los datos históricos, estadísticos y en tiempo real del tráfico en el gemelo digital del sistema de transporte inteligente (GD-STI), se mejora notablemente el conocimiento del transporte físico, pueden detectarse con antelación los problemas del sistema de transporte, pueden simularse diversas situaciones de tráfico y definir con conocimiento de causa las estrategias a corto, medio y largo plazo, además de mejorar numerosas aplicaciones soportadas por los sistemas de transporte inteligentes y aumentar la inteligencia.

– UIT-T Y.4227 "IoT requirements and capabilities for support of blockchain" (Requisitos y capacidades de IoT para soportar la cadena de bloques). La cadena de bloques puede ayudar a los servicios y aplicaciones de IoT y ciudades y comunidades inteligentes a crear confianza, afianzar la responsabilidad y la transparencia y racionalizar los procesos comerciales. A fin de fomentar la integración de la cadena de bloques en la infraestructura de IoT, además de abrir hipótesis de servicio más ricas y flexibles para diversos sectores verticales de IoT y ciudades y comunidades inteligentes, en esta Recomendación se identifican, desde el punto de vista de la IoT, las funcionalidades de la cadena de bloques, se especifican sus requisitos en el ámbito de la IoT y se describen las capacidades específicas que la IoT necesita para soportar la cadena de bloques.

– UIT-T Y.4228 "Requirements and framework of Industrial IoT (IIoT) infrastructure for smart manufacturing" (Requisitos y marco de la infraestructura de IoT industrial (IIoT) para la fabricación inteligente). La infraestructura de Internet de las cosas industrial (IIoT) para la fabricación inteligente se refiere a las instalaciones comunes basadas en IoT que soportan la fabricación inteligente en industrias o sectores. Es independiente de los productos y los procesos de producción de cada empresa concreta. En esta Recomendación se definen los requisitos y el marco de referencia de las capacidades de la infraestructura de IIoT para la fabricación inteligente a fin de ayudar a los proveedores de servicio a implementar los sistemas que se ajusten a sus necesidades de fabricación inteligente y fusionar las infraestructuras de IIoT nuevas y existentes con el objetivo de facilitar a los interesados orientaciones sobre la fabricación inteligente para sus aplicaciones.

– UIT-T Y.4481 "Framework for data middle-platform in IoT and smart sustainable cities" (Marco para la plataforma media de datos en la Internet de las cosas y las ciudades inteligentes y sostenibles). Se espera que la plataforma intermedia de datos (DM) proporcione servicios de datos digitales innovadores para aportar valor a los datos. Permite separar las capacidades de soporte técnico fundamentales de los servicios relacionados con el negocio. El objetivo principal de la plataforma DM es combinar y gestionar datos entre dominios en servicios. En el contexto de Internet de las cosas (IoT) y de ciudades inteligentes y sostenibles (CIS), la plataforma DM tiene por objeto proporcionar servicios de datos comunes que puedan ser reutilizados en diversos dominios de aplicación por gobiernos, empresas, organizaciones y particulares.

– UIT-T Y.4482 "Requirements and framework for smart livestock farming based on the Internet of things" (Requisitos y marco para la ganadería inteligente basada en la Internet de las cosas). La ganadería inteligente (SLF) es un servicio de convergencia en el que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se aplican a las cadenas de valor ganaderas. Esta tecnología ofrece la posibilidad de lograr una mayor productividad y sostenibilidad de la producción mediante la integración de los procesos de la agricultura inteligente, los sistemas de información de gestión (SIG), la automatización de la ganadería y la robótica para mejorar la toma de decisiones o la eficacia de la explotación y la gestión de las cadenas de valor ganaderas. La aplicación de tecnologías de Internet de las cosas (IoT) a la ganadería inteligente tiene como objetivo abarcar todos los procesos mediante la recopilación y transmisión de datos de todo el agroecosistema. Esto significa que SLF es capaz de establecer contacto con cada uno de los integrantes de una cadena ganadera, proporcionando y recopilando información sobre sus procesos y aumentando las posibilidades de control y mejora de la eficiencia de sus tareas. Esta Recomendación contiene una descripción general de la ganadería inteligente (SLF) basada en IoT, los requisitos de alto nivel para SLF y un modelo de referencia que constituye una secuencia genérica para las cadenas de valor ganaderas y es aplicable a estas cadenas en su conjunto, con independencia de las especies o las técnicas de crianza.

– UIT-T Y.4490 "Framework of monitoring of water system for smart fire protection" (Marco de supervisión del sistema hídrico para la protección antiincendios inteligente). La protección antiincendios inteligente es importante en las ciudades inteligentes. Garantiza la seguridad de la población y de los bienes. El sistema de suministro hídrico es el más comúnmente utilizado en los sistemas antiincendios. Las instalaciones de protección antiincendios inteligente basadas en tecnologías de IoT se diseñan para la supervisión en tiempo real del suministro de agua. Se le exige que obtenga con precisión los datos más importantes de las fuentes de agua naturales, el suministro municipal y reservas del servicio de bomberos. Dichas instalaciones se ocuparán de la gestión digital de las fuentes hídricas utilizadas por los bomberos, facilitando así información fiable para dichas operaciones y las operaciones de rescate. También aumentarán la disponibilidad de la información de control antiincendios y permitirán a las brigadas de bomberos *in situ* elaborar planes de suministro hídrico adaptados con mayor rapidez. Esta Recomendación considera la supervisión del sistema hídrico (MWS) para la protección antiincendios inteligente. Se especifican el modelo de referencia del MWS y sus requisitos y marco.

– UIT-T Y.4491 "Framework of blockchain-based self-organization networking in IoT environments" (Marco de redes autoorganizadas basado en la cadena de bloques en los entornos de IoT). Las redes autoorganizadas (SON) son responsables de su propia planificación, configuración, gestión, optimización y reparación automáticas. Al crear una SON en un entorno de IoT, los dispositivos de IoT se desplazan con frecuencia y los requisitos de servicio cambian de vez en cuando. En tales entornos resulta difícil gestionar los dispositivos y servicios de IoT de manera centralizada. La cadena de bloques soporta la gestión fiable y dinámica de SON y la compartición segura de recursos de red gracias a protocolos de contrato y consenso inteligentes. En esta Recomendación se describe un marco para el soporte de SON en entornos de IoT gracias a la cadena de bloques.

– UIT-T Y.4600 "Requirements and capabilities of a digital twin system for smart cities" (Requisitos y capacidades de los sistemas de gemelos digitales para ciudades inteligentes). El gemelo digital es una representación digital de un objeto de interés y puede requerir diferentes capacidades según el dominio específico de aplicación, como la sincronización entre la cosa física y su representación digital, y el soporte en tiempo real. El gemelo digital de una ciudad inteligente puede definirse como un gemelo digital que puede utilizarse para desarrollar estrategias con el fin de alcanzar objetivos específicos para una ciudad inteligente mediante la realización de simulaciones y para aumentar la visibilidad de las interacciones estratégicas entre el ser humano y la infraestructura. El gemelo digital de una ciudad inteligente permite simular planes antes de ponerlos en práctica, exponiendo los problemas antes de que se hagan realidad. Es decir, permite realizar simulaciones en una réplica digital de la ciudad (ciudades virtuales) antes de aplicar realmente la estrategia en la ciudad real. De este modo, resulta igualmente posible encontrar las mejores estrategias para lograr un objetivo específico o determinar qué estrategias con efectos similares requieren menos presupuesto y recursos. Por consiguiente, el gemelo digital de ciudad inteligente es una herramienta para mejorar el funcionamiento, la eficiencia y la resiliencia de una ciudad.

– UIT-T Y.4601 "Requirements and capability framework of a digital twin for smart firefighting" (Requisitos y marco de capacidades de gemelos digitales para la lucha inteligente contra los incendios). En la Recomendación UIT-T Y.4601 se especifican los requisitos y el marco de capacidades de un gemelo digital para la lucha inteligente contra los incendios. Un gemelo digital, o réplica digital, es una representación digital de un objeto que reviste interés y, en función del ámbito específico de aplicación, puede requerir diferentes capacidades, como la sincronización entre el objeto físico y su representación digital o el funcionamiento en tiempo real (véase la Recomendación UIT-T Y.4600). A través del despliegue de la tecnología de la Internet de las cosas (IoT) y el proceso de integración de la información, un gemelo digital puede proporcionar una representación digital fiel del escenario de un incendio, permitir una convergencia dinámica entre la entidad física y la entidad digital, conseguir una comprensión y un control completos del pasado, el presente y el futuro de un escenario de un incendio. El estado actual de las técnicas de lucha contra los incendios no ofrece una capacidad completa de medición y detección dinámicas, ni una capacidad de predicción. No es capaz de proporcionar información en tiempo real, ni una visibilidad adecuada de la interacción entre el personal y el escenario del incendio. Mediante el despliegue de pasarelas, sensores, redes de alta calidad, simulaciones de múltiples ámbitos físicos, análisis y predicciones dinámicas y visualizaciones tridimensionales (3D), los gemelos digitales para la lucha inteligente contra los incendios permiten ofrecer servicios inteligentes como el seguimiento del personal, la supervisión de los riesgos, el análisis dinámico del escenario de un incendio, la optimización de la estrategia de rescate, la simulación previa, la reconstrucción histórica de los escenarios, etc. Estos servicios inteligentes pueden ayudar a mejorar los procesos de toma de decisiones y a reducir el número de víctimas.

– UIT-T Y.Suppl.76 "ITU-T Y.4000-series - Use cases of IoT based smart agriculture" (Serie UIT-T Y.4000 – Casos de uso de agricultura inteligente basada en IoT). A nivel mundial se prevén dificultades en la oferta y la demanda de alimentos a causa de problemas como el cambio climático, la escasez de agua, la urbanización rápida, la reducción de tierras cultivables y el envejecimiento de la población. La agricultura inteligente se basa en datos precisos sobre el crecimiento y el entorno de las culturas y los rebaños y supervisa dicho entorno en todo momento y lugar y ofrece esas informaciones puntualmente, incluso si se ha invertido menos trabajo, energía y nutrientes que antes. Esto implica que la agricultura puede mejorar notablemente la calidad y cantidad de los productos. Por norma general, la agricultura inteligente permite realizar automáticamente o a distancia el mantenimiento y la gestión del entorno de crecimiento de cultivos y rebaños gracias a la IoT, los macrodatos, la IA, los sistemas de automatización, las tecnologías robóticas en invernaderos, las plantaciones verticales, las plantaciones en campo abierto y las granjas de ganado. Al haber diversos dispositivos de IoT implicados en la agricultura inteligente, es muy importante conocer su interacción con fines de interoperabilidad. Por este motivo es necesario analizar las tecnologías de agricultura inteligente existentes y por venir para, sobre la base de los resultados, definir elementos cuya normalización es necesaria. En este Suplemento se analizan casos de uso de agricultura inteligente donde se contemplan, entre otras cosas: 1) los invernaderos inteligentes, 2) los campos abiertos inteligentes, 3) la agricultura hidropónica inteligente, 4) las granjas de ganado inteligentes y 5) los servicios de datos de agricultura inteligente.

c) C3/20, Arquitecturas, protocolos y QoS/QoE de la IoT y las C+CI

La Cuestión 3/20 fue responsable de la elaboración de Recomendaciones sobre 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 las comunidades inteligentes y sostenibles (C+CIS), necesarias para construir marcos arquitectónicos que interactúen con las aplicaciones y servicios, así como distintos sistemas y redes.

Durante este periodo de estudios, la C3/20 ha elaborado 12 nuevas Recomendaciones:

– UIT-T Y.4483 "Reference architecture of service exposure for decentralized services for Internet of things applications" (Arquitectura de referencia de la exposición del servicio para servicios descentralizados de aplicaciones de la Internet de las cosas). En esta Recomendación se describe la exposición de servicios para los servicios descentralizados (DSE) para aplicaciones de Internet de las cosas (IoT) y especifica sus características comunes, requisitos generales, arquitectura de referencia y capacidades comunes. El DSE es una entidad funcional para aplicaciones IoT en un dispositivo IoT, que integra múltiples servicios descentralizados (como servicios basados en tecnologías de libro mayor distribuido) y expone interfaces uniformes para aplicaciones IoT. Estos servicios descentralizados integrados pueden soportar el mismo o diferentes tipos de soluciones de descentralización. Las aplicaciones IoT pueden utilizar interfaces uniformes para integrar y acceder a múltiples servicios descentralizados simultáneamente y con independencia de sus soluciones de descentralización. El DSE puede resultar más eficiente y ventajoso para los proveedores de aplicaciones y para los usuarios.

– UIT-T Y.4485 "Requirements and Reference Architecture of Smart Education" (Requisitos y arquitectura de referencia de la educación inteligente). En esta Recomendación se especifican los requisitos y la arquitectura de referencia de la educación inteligente para el dar soporte a servicios, dispositivos y gestión de la educación basada en IoT. En esta Recomendación se presentan los conceptos, características y desafíos técnicos de los requisitos de educación inteligente, la arquitectura de referencia y las capacidades comunes de las diferentes capas de educación inteligente.

– UIT-T Y.4486 "Framework of cross edge decentralized service by using DLT and edge computing technologies for IoT devices" (Marco del servicio descentralizado transperiférico mediante DLT y tecnologías de computación periférica para dispositivos IoT). Los servicios descentralizados, como el servicio de tecnología de libro mayor distribuido (DLT) para dispositivos de Internet de las cosas (IoT), se suele desplegar en redes de área local (LAN) o en nubes centrales. Cuando sólo se despliegan en las LAN, los servicios descentralizados pueden verse afectados por las limitadas capacidades de almacenamiento, cálculo y comunicación de los dispositivos IoT. Cuando se despliegan solamente en nubes centrales, los servicios descentralizados pueden verse afectados por las capacidades de comunicación entre los dispositivos IoT en las LAN y los pares en las nubes centrales. Con la popularización de la computación periférica, las funcionalidades de los servicios descentralizados se pueden implementar total o parcialmente en nubes periféricas. En la Recomendación UIT-T Y.4486 se presenta un servicio descentralizado transfronterizo (CEDS) que utiliza tecnologías DLT y de computación periférica, que da soporte a servicios DLT transfronterizos para dispositivos IoT (fijos y móviles) utilizando las tecnologías DLT y de computación periférica. El CEDS puede aprovechar las ventajas de la computación periférica para acelerar la eficiencia de los servicios DLT para dispositivos IoT. Además, el CEDS proporciona una gestión de servicio adaptativa para adaptarse a los cambios dinámicos de los dispositivos IoT. Esta Recomendación describe las características y los requisitos generales del servicio descentralizado utilizando tecnologías DLT y de computación periférica, así como el marco funcional, las capacidades comunes y los procedimientos generales.

– UIT-T Y.4487 "A functional architecture of roadside multi-sensor data fusion systems for autonomous vehicles" (Arquitectura funcional de sistemas de fusión de datos de múltiples sensores en la infraestructura vial para vehículos autónomos). A raíz del desarrollo de la conducción autónoma, los métodos de percepción basados exclusivamente en los propios sensores del vehículo o en los sistemas tradicionales de detección vial que carecen de una colaboración suficiente entre los dispositivos ya no bastan para respaldar las aplicaciones de conducción autónoma más avanzadas. Por consiguiente, se proponen requisitos más avanzados para las capacidades de percepción en carretera. El sistema de fusión de datos viales con múltiples sensores (RMDFS) puede ofrecer nuevas funcionalidades que contribuirán a mejorar las capacidades de percepción en carretera combinando diferentes tipos de dispositivos de detección vial como las cámaras, los sistemas de detección y localización por ondas luminosas y los radares de ondas milimétricas, en función de sus características, y a realizar la gestión y coordinación de manera unificada para conseguir una percepción exacta de la información vial, y dar soporte a las aplicaciones de conducción autónoma. En la Recomendación UIT-T Y.4487 se define una arquitectura funcional de referencia de los sistemas de fusión de datos viales con múltiples sensores. Se aclara el concepto y los componentes de los sistemas y se especifican las principales entidades funcionales de los sistemas y los puntos de referencia entre ellas. En el Apéndice también se incluyen casos de uso basados en sistemas de fusión de datos viales con múltiples sectores.

– UIT-T Y.4492 "Decentralized IoT communication architecture based on information centric networking and blockchain" (Arquitectura de comunicación descentralizada de IoT basada en redes y cadenas de bloques centradas en la información). La Recomendación UIT-T Y.4492 presenta a grandes rasgos la comunicación IoT descentralizada y sus requisitos. Comprende también la arquitectura funcional de la comunicación IoT descentralizada basada en redes y cadenas de bloques centradas en la información, así como una instantánea de la implementación de la arquitectura de comunicación IoT descentralizada basada en redes y cadenas de bloques centradas en la información.

– ITU-T Y.4493 "Autonomic operations support protocols in the Internet of things" (Protocolos para el soporte de operaciones autónomas de Internet de las cosas). En esta Recomendación se describen los protocolos para el soporte de operaciones autónomas de Internet de las cosas (IoT) sobre la base de la arquitectura de IoT especificada en la Recomendación UIT-T Y.4416 a fin de soportar la configuración de las capacidades de operaciones autónomas especificadas en la Recomendación UIT-T Y.4401. Se describen la arquitectura de los protocolos para el soporte de operaciones autónomas de IoT, los protocolos para el soporte de la gestión autónoma de eventos, los protocolos para el soporte del control y los protocolos para el soporte de la gestión autónoma de políticas en la IoT. Se describen además posibles despliegues y casos de uso pertinentes de dichos protocolos para el soporte de operaciones autónomas de IoT.

– UIT-T Y.4494 "Reference architecture of collaborative decentralized machine learning for intelligent IoT services" (Arquitectura de referencia del aprendizaje automático descentralizado colaborativo para servicios de IoT inteligentes). Una arquitectura de aprendizaje automático descentralizado colaborativo (CDML) puede soportar la formación distribuida de los modelos de aprendizaje automático (ML) y la inferencia a partir de dispositivos de IoT muy heterogéneos y con pocos recursos, consiguiendo así una menor latencia, una mayor fiabilidad, un menor consumo energético y un ahorro de ancho de banda. Con el CDML se pueden utilizar plenamente los recursos libres de los dispositivos de IoT descentralizados para realizar tareas de ML que necesitan una gran potencia de cálculo de manera colaborativa y con un elevado rendimiento. En esta Recomendación se introduce el aprendizaje automático descentralizado colaborativo (CDML) para servicios de IoT inteligentes y se presentan las características y la arquitectura de referencia del CDML para servicios de IoT inteligentes.

– UIT-T Y.4497 "Requirements and functional architecture of smart sharing bicycle service" (Requisitos y arquitectura funcional del servicio inteligente de bicicletas compartidas). En la Recomendación UIT-T Y.4497 se describen los requisitos y la arquitectura funcional del servicio de bicicletas compartidas inteligentes (SSB) destinado a satisfacer las necesidades de desplazamiento cotidianas de las personas, ofrecer a los usuarios una experiencia positiva y crear importantes oportunidades de mercado. Esta Recomendación abarca los requisitos del servicio y la arquitectura funcional del servicio de bicicletas compartidas inteligentes.

– UIT-T Y.4501 "Functional architecture for smart door lock service framework" (Arquitectura funciona del marco de servicios de bloqueo de puerta inteligente). En esa Recomendación se describe la arquitectura funcional del marco de servicios de bloqueo de puerta inteligente (SDL). Con el desarrollo de las tecnologías de comunicación móvil y los equipos inteligentes han llegado diversas tecnologías aplicables a las puertas, que han dado lugar al bloqueo de puerta inteligente. Se pueden utilizar múltiples métodos de desbloqueo y se pueden comunicar alarmas anormales y gestionar flexiblemente el bloqueo de la puerta. A fin de fomentar la implantación mundial del servicio de bloqueo de puerta inteligente (SDL) se necesita una norma unificada que especifique las funciones que ha de comprender el marco de servicios SDL. En esta Recomendación se presentan el marco de servicios SDL, los requisitos de marco de servicios SDL y la arquitectura funcional del marco de servicios SDL.

– UIT-T Y.4502 "Requirements and functional architecture of IoT sensing quality management service" (Requisitos y arquitectura funcional del servicio de gestión de la calidad de la detección de IoT). Las tecnologías incipientes, como la inteligencia artificial y la colaboración masiva, entre otras, han mejorado las capacidades de detección de los sistemas de IoT en los últimos años. La gestión de la calidad de la detección de IoT se está volviendo más compleja. Por consiguiente, el servicio de gestión de la calidad de la detección debe ser compatible con estas tecnologías incipientes para poder mejorar la calidad de servicio de los sistemas de IoT. En esta Recomendación se especifica la arquitectura funcional del servicio de gestión de la calidad de la detección de IoT.

– UIT-T Y.4703 "Internet of things service management application programming interface Representational State Transfer specification" (Especificación de la transferencia de estados representativos de la interfaz de programación de aplicaciones de gestión del servicio de Internet de las cosas). La Recomendación UIT-T Y.4703 contiene la guía del usuario de interfaces de programación de aplicaciones (API) de gestión del servicio de Internet de las cosas (IoT) para la transferencia de estados representativos (REST). Se incluyen la definición modelo y las operaciones disponibles.

– UIT-T Y.4704 "Internet of things device management application programming interface Representational State Transfer specification" (Especificación de la transferencia de estados representativos de la interfaz de programación de aplicaciones de gestión de dispositivos de Internet de las cosas). La Recomendación UIT-T Y.4704 se especifica la interfaz de programación de aplicaciones (API) de transferencia de estados representativos (REST) para la gestión de dispositivos de Internet de las cosas (IoT). Se incluyen la definición modelo y las operaciones disponibles.

d) C4/20, Análisis, intercambio, procesamiento y gestión de datos, incluidas cuestiones de macrodatos, de IoT y C+CI

La Cuestión C4/20 fue responsable de la elaboración de Recomendaciones sobre DPM, analítica y compartición de datos, incluidos los aspectos de macrodatos de la IoT y las C+CI.

La Cuestión 4/20 fue también responsable de la elaboración de Recomendaciones sobre datos fiables y calidad de datos en los marcos DPM, incluidas la identificación digital, el análisis de tecnologías, plataformas, directrices y normas existentes de DPM, los marcos arquitectónicos de los futuros ecosistemas de datos y sus aplicaciones con DPM y macrodatos.

Durante este periodo de estudios, la C4/20 ha elaborado diez nuevas Recomendaciones, ha revisado dos Recomendaciones y ha elaborado dos nuevos Suplementos, un Documento Técnico y un Informe Técnico:

– ITU-T Y.4463 "Framework of delegation service for Internet of things devices" (Marco de servicio de delegación para dispositivos de la Internet de las cosas). La Recomendación UIT-T Y.4463 contiene el marco del servicio de delegación para la transferencia de propiedad (es decir, los derechos de acceso a los dispositivos de Internet de las cosas (IoT)) entre dispositivos de IoT autorizados. En esta Recomendación se presentan el servicio de delegación y sus tipos en el entorno de IoT. Se describen también los requisitos y modelos arquitectónicos del servicio de delegación.

– UIT-T Y.4484 "Framework to support Web of Objects ontology based semantic data interoperability of eHealth services" (Marco para la interoperabilidad de datos semánticos basada en la ontología de la web de objetos de los servicios de cibersalud). La Recomendación UIT-T Y.4484 especifica el marco para la interoperabilidad de datos semánticos basada en la ontología de la web de objetos (WoO) de los servicios de cibersalud, de conformidad con [UIT-T Y.4452] y [UIT-T Y.4563]. La interoperabilidad de los datos semánticos permite a los distintos sistemas de salud en línea combinar la información recibida con otros recursos de información y procesarla de manera que conserve su significado. Para dar soporte a las funciones de interoperabilidad de datos semánticos entre sistemas de cibersalud, esta Recomendación aplica el marco WoO de [UIT-T Y.4452] y la función de interoperabilidad de datos semánticos de [UIT-T Y.4563].

– UIT-T Y.4488 "Requirements and functional architecture of data services provided via IoT-based technologies for the safety of manufacturing-related working environments" (Requisitos y arquitectura funcional de los servicios de datos prestados mediante tecnologías basadas en IOT para la seguridad en el entorno laboral). En esta Recomendación se especifican los requisitos y la arquitectura funcional de los servicios de datos prestados a través de tecnologías basadas en la IoT para garantizar la seguridad en tres entornos laborales típicos, a saber, los entornos laborales con alta temperatura, los polvorientos y aquellos con gases tóxicos. Mediante el despliegue de servicios de datos prestados a través de tecnologías basadas en la IoT, en los lugares de trabajo con este tipo de tornos pueden utilizarse las tecnologías IoT para recopilar información a distancia, identificar comportamientos arriesgados, controlar equipos a distancia, etc. Estas tecnologías podrían dar soporte a servicios inteligentes, como la supervisión de la información relativa a la protección de la seguridad, incluida la de los trabajadores y el entorno, y el mantenimiento predictivo, que podría ayudar a reducir el número de incidentes y víctimas y mejorar el nivel de seguridad de los entornos de trabajo.

– UIT-T Y.4495 "Requirements and a reference model of data for smart greenhouse service" (Requisitos y modelo de datos de referencia para el servicio de invernadero inteligente). Los invernaderos inteligentes han mejorado la productividad gracias al control del entorno de crecimiento de los cultivos. La demanda de servicios de invernadero inteligente basados en datos va en aumento al destacarse la importancia de los servicios agrícolas convergentes (control autónomo de la granja, control de plagas, etc.) basados en macrodatos. Del mismo modo, los datos generados y consumidos por los dispositivos de IoT en el invernadero inteligente han ido aumentando paulatinamente. A fin de gestionar y analizar eficazmente estas ingentes cantidades de datos y crear diversos servicios basados en los datos analizados, se necesita un modelo de datos normalizado para el sistema de recogida y gestión de datos. Concretamente, debe garantizarse la compatibilidad de los datos generados y consumidos por dispositivos heterogéneos para garantizar la interoperabilidad de los dispositivos de distintos fabricantes. Para la interoperabilidad de los datos, en esta Recomendación se definen los requisitos y un modelo de datos de referencia para el servicio de invernadero inteligente.

– ITU-T Y.4498 "Framework of city-level energy data sharing and analytics among buildings" (Marco para el intercambio y análisis de datos energéticos a nivel urbano entre edificios). En la Recomendación UIT-T Y.4498 se especifican los requisitos y modelos de arquitectura para una gestión energética a nivel urbano que permita intercambiar, compartir y analizar datos entre los edificios de las ciudades inteligentes. En la Recomendación UIT-T Y.4498 también se presentan casos de utilización para apoyar la planificación y la gestión energéticas y el intercambio de datos energéticos a través de servicios energéticos urbanos para ciudades inteligentes sostenibles. Dado que el sector representa una importante parte del consumo total de energía, se están adoptando medidas destinadas a aumentar la eficiencia energética en el entorno construido mediante soluciones inteligentes en viviendas, oficinas y locales comerciales, así como en fábricas. A fin de contribuir de manera eficaz a la eficiencia energética en las ciudades inteligentes, es fundamental poder compartir y analizar datos a nivel urbano en lo que respecta a los servicios y las aplicaciones inteligentes. Esto permite que la información se comparta entre edificios que tienen patrones de consumo distintos o capacidades de producción renovable para aumentar la eficiencia energética. Para hacer posible el intercambio y análisis de datos a nivel urbano, es fundamental establecer especificaciones normalizadas de los tipos de datos energéticos y los métodos para su intercambio.

– UIT-T Y.4503 "Framework of common rule enablement for intelligent IoT services in heterogeneous IoT platform environments" (Marco de habilitación de normas comunes para servicios IoT inteligentes en entornos de plataformas IOT heterogéneos). La Internet de las cosas (IoT) aporta una amplia gama de dispositivos a la red, que gestionan las plataformas IoT normativas, que reaccionan a los eventos dinámica y automáticamente. Sin embargo, la heterogeneidad de las redes IoT dificulta el despliegue de nomas coherentes en diversas plataformas a causa de las diferencias existentes entre protocolos y formatos de datos. El agente normativo IoT es una plataforma que aplica el marco de habilitación de normas comunes. El agente se despliega en la capa intermedia para hacer de puente entre clientes y dispositivos en redes IoT heterogéneas. Entre las distintas redes IoT, la heterogeneidad de las plataformas queda en manos del agente a fin de facilitar el formato de perfil de norma correspondiente a la plataforma de destino utilizando el protocolo específico de la plataforma. El agente incluye los intermediarios del dispositivo a fin de que los perfiles de normas heterogéneos tengan un formato común y se registren en el registro de normas para su ulterior despliegue. Para la aplicación de las normas en plataformas IoT heterogéneas, los intermediarios traducen el formato común al estilo específico de la plataforma y los entregan a las plataformas correspondientes. En el agente, cada intermediario de dispositivo considera únicamente la red IoT correspondiente al realizar la traducción y la aplicación. De acuerdo con el agente, las plataformas IoT heterogéneas funcionan con normas comunes aunque en cada entorno se reciban normas heterogéneas. En esta Recomendación se especifica el marco de habilitación de normas comunes para servicios IoT inteligentes en entornos de plataformas IoT heterogéneos.

– UIT-T Y.4504 "Service framework of prediction for intelligent IoT" (Marco del servicio de predicción para la IoT inteligente). A medida que la tecnología de inteligencia artificial (IA) se desarrolla y empieza a aplicarse a diversos campos, también se desarrollan los servicios de Internet de las cosas (IoT) mejorados que utilizan la IA. Las investigaciones en materia de aprendizaje automático, núcleo de la tecnología de IA, se han dirigido principalmente a aumentar la precisión de la inferencia. Para aplicar la tecnología de IA al mundo real y ofrecer servicios de IoT inteligentes, los servicios de IA deben funcionar a un nivel que pueda facilitarse efectivamente a los clientes. Es necesario estudiar las tecnologías para prestar eficazmente servicios de IA centrados en la inferencia (predicción) más que en la formación (aprendizaje). En este proyecto de Recomendación se describe el marco de servicio de predicción para servicios de IoT inteligentes reflejando el desarrollo de la IA y los requisitos del mercado. Para ello, se presentan el concepto de marco de servicio de predicción para IoT inteligente y sus requisitos. Además se describe la arquitectura funcional del marco de servicio de predicción para la IoT inteligente.

– UIT-T Y.4560 "Blockchain-based data exchange and sharing for supporting Internet of things and smart cities and communities" (Intercambio y distribución de datos basados en cadenas de bloques como apoyo a la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes). Las cadenas de bloques es una tecnología incipiente, cuyas características más importantes son la trazabilidad, la imposibilidad de borrar, la inmutabilidad y el marcado temporal. Permite garantizar eficazmente la integridad, la autenticidad y la posibilidad de auditar todas las transacciones. Las cadenas de bloques tienen importantes repercusiones y beneficios para el intercambio y la puesta en común de datos para dar soporte a la Internet de las cosas (IoT) y las ciudades y comunidades inteligentes (C+CI). En la mayoría de los escenarios de IoT y C+CI, es necesario garantizar el procesamiento, la circulación, el intercambio y la gestión de los datos para todas las operaciones de confianza, necesidades que pueden colmarse con las tecnologías de cadena de bloques. En esta Recomendación, se especifican los requisitos, los modelos funcionales, las plataformas y los modos de despliegue del intercambio y distribución de datos basados en cadenas de bloques para dar soporte a Internet de las cosas (IoT) y las ciudades y comunidades inteligentes (C+CI).

– UIT-T Y.4602 "Data processing and management framework for IoT and smart cities and communities" (Marco de procesamiento y gestión de datos para la IoT y las ciudades y comunidades inteligentes). En esta Recomendación se describe el marco de procesamiento y gestión de datos (DPM) que se articula en cinco dimensiones: ciclo de vida de los datos, fiabilidad, comercialización de datos, ecosistema de datos y gobernanza de los datos. El marco DPM abarca todas las aplicaciones y servicios para Internet de las cosas (IoT) y las ciudades y comunidades inteligentes. Proporciona una descripción de alto nivel de las capacidades DPM requeridas en cada etapa de la vida útil de los datos, considerando diferentes aspectos inherentes de éstos, como su origen (datos personales, datos heredados y datos públicos) y aspectos externos que son acciones que deben aplicarse a los datos con arreglo a los requisitos de manipulación, intercambio, seguridad y gobernanza de los datos.

– UIT-T Y.4603 "Requirements and functional model to support data quality management in IoT" (Requisitos y modelo funcional para facilitar la gestión de la calidad de datos en la Internet de las cosas). La gestión de la calidad de los datos comprende los procesos consolidados, las herramientas y la comprensión profunda de los datos que se necesitan para tomar decisiones o resolver problemas con el fin de minimizar el riesgo y las repercusiones para la organización o los clientes. Por gestión de la calidad de los datos en Internet de las cosas (IoT) se entiende la utilización de esos datos de IoT para los fines previstos con flexibilidad y agilidad para las aplicaciones de IoT. Para ello, es necesario evaluar qué datos se tienen hoy en día y los procesos y herramientas que utilizan o soportan los datos frente a los propósitos y requisitos de las aplicaciones IoT. Los requisitos de datos y su calidad varían en función de la aplicación IoT o de la organización en diferentes contextos. La gestión de la calidad de los datos en IoT los convierte en un activo global, lo que significa que los datos son la base de entrada y salida de todas las tareas y transacciones realizadas de acuerdo con la aplicación IoT para una empresa. En esta Recomendación se especifican los principales requisitos para la gestión de la calidad de los datos en IoT y los elementos importantes para su cumplimiento. En esta Recomendación se indican los requisitos y el modelo funcional en los siguientes ámbitos: gestión de la calidad de los datos en IoT, requisitos de la gestión de la calidad de los datos en IoT y un modelo funcional para gestionar la calidad de los datos.

– UIT-T Y.4604 "Metadata for camera sensing information of autonomous mobile IoT devices" (Metadatos de la información de detección mediante cámara en dispositivos IoT móviles autónomos). Los dispositivos con sensor de cámara de Internet de las cosas (IoT) de bajo coste y baja resolución no admiten la información de detección por cámara con funcionalidad plena debido a los limitados recursos de las capacidades de los dispositivos de IoT. Los dispositivos de cámara digital tradicionales con rendimiento completo proporcionan metadatos complejos, como la configuración de la cámara (estímulo, sensibilidad, tiempo de exposición, etc.), la información de ubicación, el modelo de cámara, etc. No existen orientaciones relativas a la conformidad y la afectación de los metadatos de detección mediante cámara IoT de diferentes fabricantes, lo que genera problemas relacionados con la intercambiabilidad de los metadatos. Por consiguiente, es esencial proporcionar metadatos de detección mediante cámara básicos y mínimos para permitir la interoperabilidad entre las aplicaciones y los servicios de la IoT. En la Recomendación UIT-T Y.4604 se definen los metadatos de la información de detección mediante cámara (MCSI) y se describen las características y funciones de los MCSI individuales que se utilizan en dispositivos móviles autónomos de Internet de las cosas (IoT).

– UIT-T Y.4606 "Requirements and functional model of data management system for smart greenhouse service" (Requisitos y modelo funcional del sistema de gestión de datos para el servicio de invernadero inteligente). Las tecnologías de análisis de datos pueden permitir una evolución más inteligente de los servicios de invernadero inteligente basados en IoT. Para habilitar esos servicios es necesario analizar una ingente cantidad de datos sobre las condiciones medioambientales, así como sobre la configuración de la explotación agrícola. Para poder analizar bien esos datos se necesita un sistema de gestión de datos bien definido que disponga de las funcionalidades de recogida, almacenamiento, destrucción, procesamiento y utilización de los datos. En esta Recomendación se definen los requisitos y el modelo funcional del sistema de gestión de datos desde la perspectiva del servicio de invernadero inteligente. Quedan fuera del alcance de esta Recomendación los requisitos generales y el modelo funcional del sistema de gestión de datos.

– UIT-T Y.Supl.82 "Standardization gaps and roadmap for AI and IoT in digital agriculture" (Carencias de normalización y hoja de ruta para la IA y la IoT en la agricultura digital). En este Suplemento se analizan e identifican las carencias de normalización relacionadas con la IA y la IoT en la agricultura digital y se elabora una hoja de ruta para la normalización futura, teniendo en cuenta las actividades que ya llevan a cabo otros grupos de la UIT y demás organizaciones y foros de normalización.

– UIT-T Y.Supl.83 "Optimizing Digital Agriculture with Best Practices for Integrating AI and IoT" (Optimización de la agricultura digital mediante prácticas idóneas para la integración de la IA y la IoT). Este Suplemento contiene un análisis detallado de cómo las tecnologías de IA e IoT están revolucionando la agricultura digital. Se incluyen numerosos casos de uso que dan cuenta de aplicaciones exitosas, poniendo de manifiesto sus objetivos, innovaciones, métodos de recogida de datos y algoritmos de IA/ML utilizados. En el Informe se evalúan la precisión, el rendimiento, el estado de despliegue y los beneficios de esas tecnologías, además de sus consecuencias medioambientales, y se formulan recomendaciones para aumentar la productividad, la sostenibilidad y la eficiencia de la agricultura. Se exploran posibles vías de investigación y evolución para orientar las futuras innovaciones y la normalización en este ámbito.

– UIT-T YSTP.AIoT "Challenges of and Guidelines to Standardization on Artificial Intelligence of Things". La inteligencia artificial de las cosas (AIoT) es la combinación de las tecnologías de inteligencia artificial (IA) y la infraestructura de Internet de las cosas (IoT) para lograr un funcionamiento más eficaz de la IoT, mejorar la interacción hombre-máquina y mejorar la gestión y la analítica de datos, entre otras muchas cosas. A partir de un examen integral de las actividades de normalización de IA e IoT actuales, en este Documento Técnico se describen los conceptos, características, funcionalidades técnicas y enfoques de la AIoT. A continuación se exponen las dificultades que se oponen a la normalización de la AIoT y se formulan directrices para la misma. El objetivo es facilitar información técnica detallada y orientar claramente la normalización de la AIoT desde el punto de vista de la CE 20 del UIT-T.

– UIT-T YSTR.DataModelling-Agri "Data processing, management and analytics with AI for digital agriculture". El Informe Técnico sobre modelización de datos para la agricultura digital versa sobre la integración de las tecnologías de datos y la modelización de IA para optimizar las prácticas agropecuarias. Se exploran distintas fuentes de datos, técnicas, métodos de preprocesamiento y algoritmos de modelización utilizados en la agricultura digital. Se ilustra cómo la agricultura digital está revolucionando la gestión de cultivos, la utilización de recursos y las prácticas de sostenibilidad, abriendo en último término una vía hacia un sector agrícola más eficaz y resiliente.

e) C5/20, Estudio de tecnologías digitales emergentes, terminología y definiciones

La Cuestión C5/20 fue encargada de obtener y formular definiciones para contribuir a crear una terminología común para la IoT y las C+CI. Asimismo, esta Cuestión contribuyó a la investigación de soluciones para la interoperabilidad entre diferentes tecnologías, habida cuenta de las necesidades del usuario extremo, el regulador y el mercado. Dada la rápida evolución del dominio de la IoT, esta Cuestión participó asimismo en la identificación y el debate sobre la investigaciones pertinentes y evoluciones tecnológicas en esta esfera a fin de señalar los temas más pertinentes a la atención de la Comisión de Estudio 20 del UIT-T (CE 20) y/o de las Cuestiones correspondientes.

Durante este periodo de estudios, la C5/20 ha elaborado una nueva Recomendación, un nuevo Suplemento y un nuevo Informe Técnico:

– UIT-T Y.4052 "Vocabulary for blockchain for supporting Internet of things and smart cities and communities in data processing and management aspects" (Vocabulario de la cadena de bloques para Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes en aspectos del procesamiento y la gestión de datos). Esta Recomendación contiene vocabulario relacionado con la cadena de bloques que se utilizará en el marco de Internet de las cosas (IoT) y de las ciudades y comunidades inteligentes (CIS) en aspectos de procesamiento y gestión de datos (DPM). El vocabulario de esta Recomendación procede de las Recomendaciones, Suplementos y normas publicados por la UIT y la ISO. Además, esta Recomendación incluye y define nuevos términos para satisfacer las necesidades de los trabajos de CIS dentro de la UIT.

– UIT-T Y.Supl.77 "Digital transformation for people-centred smart cities and communities: an analysis of definitions" (Transformación digital para ciudades y comunidades inteligentes antropocéntricas: análisis de las definiciones). En este Suplemento a la Recomendación UIT-T Y.4051 se pretende comprender las definiciones multidimensionales de la transformación digital para ciudades y comunidades inteligentes antropocéntricas que se utilizan en la literatura de dominio público. Se utilizan palabras clave y se aplica una metodología analítica a la creación de nuevas definiciones. El proceso definitorio no sólo ofrecerá una definición clara del término, sino que facilitará la comprensión de los trabajos y tareas pertinentes a la transformación digital de ciudades y comunidades inteligentes antropocéntricas.

– UIT-T YSTR.P2P-CC "Current state of P2P crowd charging platforms and corresponding market needs". Un sistema de tasación colaborativa P2P es un sistema distribuido formado por una infraestructura de TIC creada por el público (por ejemplo, teléfonos inteligentes). Los recursos distribuidos de un sistema de tasación colaborativa P2P funcionan de manera colaborativa para realizar tareas compartiendo el esfuerzo utilizando sus módulos de transferencia de potencia integrados. En el marco de este tema de estudio se llevará a cabo un examen y se realizará un análisis del estado actual de los sistemas de tasación colaborativa P2P en términos de soluciones tecnológicas ya disponibles, investigaciones en curso y actividades de normalización recientes y en curso en esta esfera. El objetivo del análisis será identificar las carencias existentes y las necesidades del mercado en materia de sistemas de tasación colaborativa P2P.

f) C6/20 Seguridad, privacidad, confianza e identificación para IoT y C+CI

La Cuestión C6/20 preparó Recomendaciones, Suplementos, Directrices e Informes Técnicos sobre los siguientes temas: autenticidad, confidencialidad, integridad, no repudio y disponibilidad de dispositivos, sistemas, aplicaciones, protocolos, plataformas y servicios de IoT; seguridad y creación de confianza en la IoT, tanto en los entornos de infraestructura de TIC como de los futuros servicios convergentes heterogéneos; seguridad y creación 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 identificados en los sistemas y servicios de IoT y C+CI; utilización de estructuras de seguridad en los sistemas de IoT para proteger la identidad, la privacidad y la seguridad de los sistemas; medidas técnicas para evitar poner en riesgo y proteger la integridad y la privacidad de los sistemas, las aplicaciones, las plataformas y los servicios de IoT; medidas técnicas necesarias para soportar la protección de la privacidad en aplicaciones, servicios y plataformas de las C+CI; identificación de los 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; soporte a la disponibilidad y portabilidad de los datos en las plataformas, los sistemas y los servicios de la IoT y las C+CI, y utilización de la denominación, el direccionamiento y la identificación en los despliegues de IoT y C+CI; descubrimiento de la identidad y la gestión de identidades en la IoT y las C+CI.

Durante este periodo de estudios, la C6/20 ha elaborado una nueva Recomendación y 1 nuevo Informe Técnico:

– UIT-T Y.4500.3 "oneM2M - Security solutions" (oneM2M – Soluciones de seguridad). La Recomendación UIT-T Y.4500.3 proporciona especificaciones para la protección de la seguridad y la privacidad del sistema máquina a máquina (M2M).

– UIT-T YSTR-IADIoT "Intelligent anomaly detection system for IoT". En este Informe Técnico se presenta un sistema de detección de anomalías inteligente para la IoT, que se basa en la utilización de nuevas tecnologías para detectar comportamientos anómalos en los sistemas de IoT. Se trata de un sistema híbrido que responde a normas de seguridad de filtrado de eficacia demostrada para ataques conocidos. Así, gracias al módulo de aprendizaje automático se pueden detectar nuevos tipos de tráfico anómalo y reconfigurar las normas en función del análisis y de los descubrimientos realizados. El principal objetivo de este Informe Técnico es demostrar la viabilidad de la implementación de determinados controles y normas de seguridad lo más cerca posible de los dispositivos de IoT.

g) C7/20, Examen y evaluación de las ciudades y comunidades sostenibles e inteligentes

La Cuestión 7/20 elaboró Recomendaciones, Suplementos e Informes Técnicos sobre los siguientes temas: metodologías para evaluar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las ciudades considerando principios y criterios generales para el examen de la repercusión de las TIC; recopilación y cálculo de datos fiables con los que alimentar el modelo de evaluación; desarrollo de metodologías para medir y evaluar el desempeño específico de una ciudad y los servicios electrónicos/inteligentes con respecto a indicadores sectoriales definidos; y elaboración de informes sobre el desempeño de una ciudad para ayudar a las ciudades a alcanzar los ODS.

Durante este periodo de estudios, la C7/20 ha elaborado dos nuevas Recomendaciones, dos nuevos Suplementos y un nuevo Informe Técnico:

– UITU-T Y.4909 "Assessment framework of IoT sensing quality" (Marco de evaluación de la calidad de detección de la Internet de las cosas). Las partes interesadas ponen en marcha sistemas de Internet de las cosas (IoT) para aumentar la eficacia, la eficiencia y la calidad de los servicios de detección. Todos los sistemas IoT dependen de la adquisición y utilización de información de detección. La calidad de la detección repercute directamente en la calidad del servicio prestado por los sistemas IoT. El marco de evaluación de la calidad de los sensores de los sistemas IoT ofrece un marco unificado para que los diseñadores y usuarios evalúen la calidad de los sensores en los sistemas IoT.

– UIT-T Y.4910 "Maturity model of digital supply chain for smart sustainable cities" (Modelo de madurez de la cadena de producción digital para ciudades inteligentes y sostenibles). Con el rápido desarrollo de las tecnologías de la información avanzadas, como Internet de las cosas (IoT), macrodatos y computación en la nube, la cadena de suministro tradicional se ha transformado en una cadena de suministro digital. Las cadenas de suministro digitales pueden ayudar a mantener un alto crecimiento al reducir los costos de explotación y mejorar la eficiencia de la gestión de la cadena de suministro con la ayuda de métodos digitales. Por consiguiente, las cadenas de suministro digitales pueden contribuir a la construcción y gestión de ciudades inteligentes y sostenibles (CIS). En [UIT-T Y.4910] se presenta un modelo consolidado de la cadena de suministro digital para las CIS, con referencia a los indicadores fundamentales de rendimiento (IFR) de la Recomendación UIT-T Y.4900 y al modelo consolidado para las CIS de [UIT-T Y.4904]. Ambas Recomendaciones dan soporte al modelo consolidado de las cadenas de suministro digitales. El uso del modelo consolidado para las cadenas de suministro digitales presenta ventajas concretas para los indicadores socioeconómicos, tales como la sostenibilidad ambiental, la productividad, la innovación y el comercio. Este modelo consolidado ayuda a identificar los objetivos, niveles, dimensiones y métodos de evaluación de la cadena de suministro digital para las CIS. Se ha concebido como una herramienta práctica para que los administradores de la ciudad y todas las partes interesadas conexas analicen el rendimiento y los beneficios de la cadena de suministro digital desde las perspectivas económicas, sociales y ambientales. Por consiguiente, esta Recomendación ofrece orientaciones generales para evaluar con precisión que tan consolidadas están las cadenas de suministro digitales y contribuye a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible para las CIS.

– UIT-T Y.Supl.73 "ITU-T Y.4600 - Concept and use cases of a digital twin in smart sustainable cities" (UIT-T Y.4600 – Concepto y casos de uso de los gemelos digitales en ciudades inteligentes y sostenibles). Se considera que un gemelo digital es una representación virtual que sirve de doble digital en tiempo real de un objeto o proceso físico. En este Suplemento se define ese concepto y se describen casos de uso de los gemelos digitales en ciudades inteligentes y sostenibles. Se identifican también los retos y oportunidades que rodean a los gemelos digitales en las ciudades inteligentes y sostenibles.

– UIT-T Y.Supl.78 "Use Cases on implemented or evaluated SSC solutions based on ITU-T Y.4900 Recommendation Series" (Casos de uso de soluciones CIS implementadas o evaluadas de acuerdo con las Recomendaciones de la serie UIT-T Y.4900). En este Suplemento se recopilan casos de uso de los Miembros de la UIT que han implementado o evaluado ciudades inteligentes y sostenibles (CIS) conforme a las Recomendaciones de la serie UIT-T Y.4900. El resultado deseado es ofrecer información e identificar retos y oportunidades en torno a la implementación y evaluación, conforme a las Recomendaciones de la serie Y.4900, de soluciones de CIS a partir de un amplio abanico de constataciones factuales (por ejemplo, diversos grados de madurez de la infraestructura, tamaño de la ciudad, condiciones financieras, etc.). Se prevé que la utilización de los casos de uso recopilados en este Suplemento permita a los Miembros de la UIT evaluar casos semejantes a los suyos y, así, tener una mayor probabilidad de éxito al poder evitar prácticas impropias, aprovechar la experiencia ajena, optimizar las inversiones y mejorar el alcance y complejidad de las soluciones adoptadas.

– UIT-T YSTR.HTSA-overview "Overview of ICT based highway traffic safety assessment". En el ámbito del tráfico, en particular en la industria de las autopistas, se han utilizado numerosas tecnologías de la información y la comunicación y se han alcanzado logros notables. No existe un sistema que permita indizar de manera eficaz y científica la seguridad del tráfico en autopistas utilizando las TIC. Dicho de otro modo, se carece de una metodología uniforme para evaluar la seguridad del tráfico en autopista mediante TIC. En este Informe Técnico se presenta a grandes rasgos la evaluación de la seguridad del tráfico en autopista basada en TIC y sus procesos.

## 3.3 Informe sobre las actividades como Comisión de Estudio Rectora, las JCA y los Grupos Regionales

### 3.3.1 Actividades de Comisión de Estudio Rectora

La Comisión de Estudio 20 ha ejercido las funciones de Comisión de Estudio Rectora que le asignó la AMNT-20:

– Comisión de Estudio Rectora sobre Internet de las cosas y sus aplicaciones;

– Comisión de Estudio Rectora sobre ciudades y comunidades inteligentes y servicios digitales conexos;

– Comisión de Estudio Rectora sobre identificación de Internet de las cosas;

– Comisión de Estudio Rectora sobre salud digital relacionada con la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes.

En consecuencia, la CE 20 del UIT-T ha elaborado varios Informes sobre sus actividades en tanto que Comisión de Estudio Rectora, que se presentaron puntualmente a la consideración del GANT. A continuación se enumeran todos los Informes de actividades de la CE 20 en tanto que Comisión de Estudio Rectora, a los que se puede acceder desde los enlaces correspondientes:

– [TSAG-TD39](https://www.itu.int/md/T22-TSAG-221212-TD-GEN-0039/es) (Ginebra, 12-16 de diciembre de 2022)

– [TSAG-TD207](https://itu.int/md/T22-TSAG-230530-TD-GEN-0207/es) (Ginebra, 30 de mayo – 2 de junio de 2023)

– [TSAG-TD341](https://itu.int/md/T22-TSAG-240122-TD-GEN-0341/es) (Ginebra, 22-26 de enero de 2024)

– [TSAG-TD542](https://itu.int/md/T22-TSAG-240729-TD-GEN-0542/es) (Ginebra, 29 de julio – 2 de agosto de 2024)

### 3.3.2 Actividad de Coordinación Conjunta sobre la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes (JCA-IoT y C+CI)

La Actividad de Coordinación Conjunta sobre la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes (JCA-IoT y C+CI) celebró cuatro (4) reuniones durante este periodo de estudios. Las reuniones sobre JCA-IoT y C+CI se celebraron de forma conjunta con la reunión de la CE 20.

A continuación se enumeran las reuniones sobre la JCA-IoT y C+CI celebradas:

| Lugar, fecha | Informes |
| --- | --- |
| Ginebra, 19 de julio de 2022 | [JCA-IOTSSC-O-068](https://itu.int/ifa/t/sftp/jcaiot/2207/Out/jca-iotssc-o-068_draft_report.docx) |
| Ginebra, 31 de enero de 2023 | [JCA-IOTSSC-O-070](https://itu.int/ifa/t/sftp/jcaiot/2301/Out/jca-iotssc-o-070_draft_report.docx) |
| Arusha, 12 de septiembre de 2023 | [JCA-IOTSSC-O-072](https://itu.int/ifa/t/sftp/jcaiot/2309/Out/jca-iotssc-o-draft_report.docx) |
| Ginebra, 2 de julio de 2024 | [JCA-IOTSSC-O-073](https://itu.int/ifa/t/sftp/jcaiot/2407/Out/jca-iotssc-o-073-draft_report.docx) |

La hoja de ruta sobre la JCA-IoT y C+CI pasó a constituir el [Suplemento UIT-T Y.Sup.58](https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14176&lang=es) "Hoja de ruta para la normalización de la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes", que se mantiene actualizado.

La página web de la JCA-IoT y C+CI puede consultarse [aquí](https://www.itu.int/en/ITU-T/jca/iot/Pages/default.aspx).

### 3.3.3 Grupo Regional de la CE 20 para la Región de América Latina (GRCE20‑LATAM)

En la reunión de la CE 20 que tuvo lugar del 13 al 23 de marzo de 2017 en Dubái, se constituyó el Grupo Regional de la CE 20 para la Región de América Latina (GRCE20-LATAM). Su primera reunión se celebró en Cartagena de Indias (Colombia), el 20 de abril de 2018. Su segunda reunión tuvo lugar en San Salvador (El Salvador), del 11 al 12 de septiembre de 2019.

|  |  |
| --- | --- |
| Lugar, fecha | Informes |
| Cartagena de Indias, 20 de abril de 2018 | [SG20RG-LATAM-R1](https://www.itu.int/md/T17-SG020RG.LATAM-R-0001/es) |
| San Salvador, 11-12 de septiembre de 2019 | [SG20RG-LATAM-R2](https://www.itu.int/md/T17-SG020RG.LATAM-R-0002/es) |
| Virtual, 13-14 de octubre de 2020 | [SG20RG-LATAM-R3](https://www.itu.int/md/T17-SG020RG.LATAM-R-0003/es) |

El sitio web del GRCE20-LATAM puede consultarse en
<https://itu.int/en/itu-t/regionalgroups/sg20-latam>.

### 3.3.4 Grupo Regional de la CE 20 para la Región de África (GRCE20-AFR)

En la reunión de la CE 20 que tuvo lugar del 13 al 23 de marzo de 2017 en Dubái, se constituyó el Grupo Regional de la CE 20 para la Región de África (GRCE20-AFR). Su primera reunión de este periodo de estudios se celebró en Sharm el-Sheikh el 8 de junio de 2023.

| Lugar, fecha | Informes |
| --- | --- |
| Sharm el-Sheikh, 8 de junio de 2023 | [SG20RG-AFR-R1](https://www.itu.int/md/T22-SG20RG.AFR-R-0001/es) |

El sitio web del GRCE20-AFR puede consultarse en <https://itu.int/en/itu-t/regionalgroups/sg20-afr>.

### 3.3.5 Grupo Regional de la CE 20 para la Región Árabe (GRCE20-ARB)

En la reunión de la CE 20 que tuvo lugar del 13 al 23 de marzo de 2017 en Dubái, se constituyó el Grupo Regional de la CE 20 para la Región Árabe (GRCE20-ARB). Su primera reunión de este periodo de estudios se celebró en formato virtual el 1 de agosto de 2023.

| Lugar, fecha | Informes |
| --- | --- |
| Virtual, 1 de agosto de 2023 | [SG20RG-ARB-R1](https://itu.int/dms_ties/itu-t/md/22/sg20rg.arb/r/T22-SG20RG.ARB-R-0001%21%21MSW-E.docx) |

El sitio web del GRCE20-ARB puede consultarse en <https://itu.int/en/itu-t/regionalgroups/sg20-arb>.

### 3.3.6 Grupo Regional de la CE 20 para Europa oriental, Asia central y Transcaucasia (GRCE20-EECAT)

En la reunión de la CE 20 que tuvo lugar del 13 al 23 de marzo de 2017 en Dubái, se constituyó el Grupo Regional de la CE 20 para Europa oriental, Asia central y Transcaucasia (GRCE20-EECAT). Su primera reunión se celebró en San Petersburgo (Federación de Rusia), del 20 al 21 de junio de 2017. Su segunda reunión tuvo lugar también en San Petersburgo (Federación de Rusia), del 4 al 5 de junio de 2018. Su tercera reunión se celebró en Minsk (Belarús), del 26 al 28 de febrero de 2019. Su cuarta reunión también se celebró en Minsk (Belarús), el 5 de marzo de 2020. Y su quinta reunión se celebró asimismo en Minsk (Belarús), del 16 al 18 de marzo de 2021.

|  |  |
| --- | --- |
| Lugar, fecha | Informes |
| San Petersburgo, 20-21 de junio de 2017 | [SG20RG-EECAT-R1](https://www.itu.int/md/T17-SG20RG.EECAT-R-0001/es) |
| San Petersburgo, 4-5 de junio de 2018 | [SG20RG-EECAT-R2](https://www.itu.int/md/T17-SG20RG.EECAT-R-0002/es) |
| Minsk, 26-28 de febrero de 2019 | [SG20RG-EECAT-R3](https://www.itu.int/md/T17-SG20RG.EECAT-R-0003/es) |
| Minsk, 5 de marzo de 2020 | [SG20RG-EECAT-R4](https://www.itu.int/md/T17-SG20RG.EECAT-R-0004/es) |
| Minsk, 16-18 de marzo de 2021 | [SG20RG-EECAT-R5](https://www.itu.int/md/T17-SG20RG.EECAT-R-0005/es) |

El sitio web del GRCE20-EECAT puede consultarse en
<https://itu.int/en/itu-t/regionalgroups/sg20-eecat>.

### 3.3.7 Grupo Regional de la CE 20 para Asia y el Pacífico (GRCE20-AP)

En la reunión de la CE 20 que tuvo lugar del 30 de enero al 10 de febrero de 2023 en Ginebra se constituyó el Grupo Regional de la CE 20 para Asia y el Pacífico (GRCE20-AP). Su primera reunión se celebró en formato virtual los días 25 y 26 de julio de 2023. Su segunda reunión se celebró en formato virtual los días 23 y 24 de abril de 2024.

| Lugar, fecha | Informes |
| --- | --- |
| Virtual, 25-26 de julio de 2023 | [SG20RG-AP-R1](https://www.itu.int/md/T22-SG20RG.AP-R-0001/es) |
| Virtual, 23-24 de abril de 2024 | [SG20RG-AP-R2](https://www.itu.int/md/T22-SG20RG.AP-R-0002/es) |

El sitio web del GRCE20-AP puede consultarse en <https://itu.int/en/ITU-T/regionalgroups/sg20-ap>.

### 3.3.8 Grupo Temático sobre la inteligencia artificial (IA) y la Internet de las cosas (IoT) para la agricultura digital (FG-AI4A)

El Grupo Temático sobre la inteligencia artificial (IA) y la Internet de las cosas (IoT) para la agricultura digital (FG-AI4A) fue creado por la Comisión de Estudio 20 del UIT-T en su reunión virtual celebrada del 11 al 21 de octubre de 2021.

El FG-AI4A ha celebrado las siguientes reuniones:

| Lugar, fecha | Informes |
| --- | --- |
| Virtual, 30-31 de marzo de 2022 | [FGAI4A-O-003](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-003.docx) |
| Virtual, 9-10 de mayo de 2022 | [FGAI4A-O-006-R1](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-006R1.docx) |
| Seongnam, 24-26 de agosto de 2022 | [FGAI4A-O-009-R1](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-009R1.docx) |
| Virtual, 17-19 de octubre de 2022 | [FGAI4A-O-016](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-016.docx) |
| Virtual, 20 de enero de 2023 | [FGAI4A-O-020-R1](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-020R1.docx) |
| Virtual, 22-24 de mayo de 2023 | [FGAI4A-O-021-R2](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-021R2.docx) |
| Virtual, 14 de agosto de 2023 | [FGAI4A-O-027-R1](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-027R1.docx) |
| Virtual, 1 de diciembre de 2023 | [FGAI4A-O-029-R1](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-029R1.docx) |
| Nueva Delhi, 19 de marzo de 2024 | [FGAI4A-O-030-R1](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-030R1.docx) |
| Utrecht, 18 de junio de 2024 | [FGAI4A-O-037](https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4a/output/FGAI4A-O-037.docx) |

Se celebraron los siguientes talleres y seminarios web sobre la inteligencia artificial (IA) y la Internet de las cosas (IoT) para la agricultura digital:

– Seminario web [AI for Good – Towards Digital Agriculture: Expanding on the AI and IoT Paradigm](https://aiforgood.itu.int/event/towards-digital-agriculture-expanding-on-the-ai-and-iot-paradigm/) (14 de febrero de 2022)

– [DTC4CC Episodio #14 – Accelerating agricultural digital transformation through AI and IoT](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/dt4cc/20220329/Pages/default.aspx) (Virtual, 29 de marzo de 2022)

– Seminario web [AI for Good – Digital agricultural technologies for Global Food Security](https://aiforgood.itu.int/event/fire-side-chat-digital-agricultural-technologies-for-global-food-security/) (Virtual, 21 de abril de 2022)

– Seminario web [AI for Good – Weeding and harvesting robots for sustainable and affordable horticulture](https://aiforgood.itu.int/event/weeding-and-harvesting-robots-for-sustainable-and-affordable-horticulture/) (Virtual, 28 de abril de 2022)

– Taller UIT[/FAO "Digital Agriculture at Scale: Sustainable Food Systems with IoT and AI"](https://itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/2022/0824/Pages/default.aspx) (Seongnam, Corea (Rep. de), 24 de agosto de 2022)

– [DTD Episodio #21 – Driving Digital Transformation for Food Security](https://itu.int/cities/standards4dt/ep21) (Virtual, 17 de febrero de 2023)

– [DTD Episodio #22 – Digital water in smart sustainable cities](https://itu.int/cities/standards4dt/ep22) (Virtual, 14 de marzo de 2023)

– Taller [UIT/FAO "Cultivating Tomorrow: Advancing Digital Agriculture through IoT and AI"](https://itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/2024/0318/Pages/default.aspx) (Nueva Delhi, 18 de marzo de 2024)

– Seminario web [DTD – Unleashing the Power of Digital Water Solutions: Exploring the flow of emerging technologies](https://itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/digital-water) (Virtual, 22 de marzo de 2024)

– Taller [UIT/FAO "The Future of Digital Agriculture: Role of Artificial Intelligence"](https://itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/2024/0617/Pages/default.aspx) (Utrecht, 17 de junio de 2024)

El FG-AI4A concluyó sus trabajos en junio de 2024 cuyo resultado fueron los siguientes productos:

– [FG-AI4A WG-GLOSS "Glossary - Artificial Intelligence (AI) and Internet of things (IoT) for Digital Agriculture"](https://www.itu.int/pub/T-FG-AI4A-2023-1/es)

– Producto del [FG-AI4A: Informe Técnico sobre "Ethical Legal, and regulatory Considerations relating to the use of AI for agriculture": A European Perspective](https://itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4a/Documents/Deliverables/FGAI4A-02.pdf)

– Producto del [FG-AI4A: Informe Técnico sobre "Data Modelling for digital agriculture](https://itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4a/Documents/Deliverables/FGAI4A-04.pdf)"

– Producto del [FG-AI4A: Informe Técnico sobre "Use Cases for AI and IoT for Digital Agriculture](https://itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4a/Documents/Deliverables/FGAI4A-05.pdf)"

– Producto del [FG-AI4A: Standardization gaps and roadmap for AI and IoT in digital agriculture](https://itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4a/Documents/Deliverables/FGAI4A-03.pdf)

## 3.4 Proyectos y otras actividades

### 3.4.1 Unidos por las ciudades inteligentes y sostenibles

En virtud de la Resolución 98 de la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT-20), se encarga al Director de la Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones que, en colaboración con los Estados Miembros y ciudades, lleve a cabo proyectos piloto en diversas ciudades en relación con las actividades de evaluación de los indicadores fundamentales de rendimiento (IFR) de C+CI, con objeto de facilitar la aplicación e implantación de las normas sobre IoT y las C+CI en todo el mundo, que siga prestando apoyo a la iniciativa U4SSC y que comparta sus productos finales con la CE 20 del UIT-T y otras CE interesadas, y que fomente y aliente, en colaboración con los Estados Miembros, la implementación de los IFR de U4SSC como norma para la autoevaluación de las ciudades inteligentes y sostenibles.

Unidos por las ciudades inteligentes y sostenibles (U4SSC) es una iniciativa de las Naciones Unidas, coordinada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) y el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat), que cuenta con el respaldo de 19 organismos y programas de las Naciones Unidas (CDB, CEPAL, FAO, DAES, UNESCO, PNUD, CEPA, ONU-Mujeres, PNUMA, PNUMA-FI, CMNUCC, ONUDI, UNOP, UNU-EGOV, OMT y OMM).

La U4SSC sigue sirviendo de plataforma mundial para abogar por las políticas públicas y alentar lautilización de las TIC a fin de facilitar y simplificar la transición a ciudades inteligentes y sostenibles.

U4SSC celebró las siguientes reuniones:

– [7ª reunión de U4SSC](https://u4ssc.itu.int/latest-meetings/7th-meeting/) (Virtual, 20 de junio de 2023)

– [8ª reunión de U4SSC](https://u4ssc.itu.int/latest-meetings/8th-meeting/) (Madrid, 19 de septiembre de 2024)

Los Grupos Monográficos de U4SSC y sus Grupos de Trabajo trabajan constantemente en sus productos en reuniones virtuales periódicas. En la actualidad U4SSC tiene activos los siguientes Grupos Monográficos:

– Plataformas urbanas

• Grupo de Trabajo 6: Datos y API en plataformas urbanas inteligentes

• Grupo de Trabajo 7: Plataformas de destino inteligentes

– Lecciones extraídas del fomento de la resiliencia económica urbana a nivel urbano durante y después del COVID-19

– Inteligencia artificial en las ciudades

• Grupo de Trabajo 2: Ciudades autónomas

• Grupo de Trabajo 3: Medición de IFR mediante IA

• Grupo de Trabajo 4: Ciudades FAIR – Fomento de la IA para ciudades inclusivas y responsables

– Antropocentrismo de las ciudades gracias a la transformación digital

• Grupo de Trabajo 1: Definición del contexto: transformación digital para ciudades antropocéntricas

• Grupo de Trabajo 2: Referencias políticas de la transformación digital para ciudades antropocéntricas

• Grupo de Trabajo 3: Evaluación de la transformación digital para ciudades antropocéntricas

• Grupo de Trabajo 4: Directrices para alcanzar el cero neto en las ciudades gracias a la transformación digital sostenible

• Grupo de Trabajo 6: Adquisición intergeneracional para ciudades antropocéntricas

– Bienestar digital

Puede encontrarse más información al respecto en <https://u4ssc.itu.int/thematic-groups/>.

Informes y publicaciones

De conformidad con la Resolución 98 de la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT-20), en la que se encarga al Director de la Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones que siga brindando apoyo a la U4SSC y que comparta sus productos finales con la Comisión de Estudio 20 y otras Comisiones de Estudio interesadas, los siguientes productos de la U4SSC se han proporcionado como DT en el marco de las reuniones de la CE 20:

– [Guiding principles for artificial intelligence in cities](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2024-U4SSC-Guiding-principles-artificial-intelligence-in-cities/index.html#p=1)

– El producto de U4SSC sobre los principios rectores para la inteligencia artificial en las ciudades se complementa con los siguientes estudios de caso:

– [Estudio de caso – Hong Kong, China](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2024-U4SSC-Case-study-Hong-Kong-China/index.html#p=1)

– [Estudio de caso – Dubái, Emiratos Árabes Unidos](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2024-U4SSC-Case-study-Dubai-United-Arab-Emirates/index.html#p=1)

– [Estudio de caso – Buenos Aires, Argentina](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2024-U4SSC-Case-study-Buenos-Aires-Argentina/index.html#p=1)

– [Estudio de caso – Singapur, Singapur](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2024-U4SSC-Case-study-Singapore/index.html#p=1)

– [Estudio de caso – Copenhague, Dinamarca](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2024-U4SSC-Case-study-Copenhagen-Denmark/index.html#p=1)

– [Reference framework for integrated management of a Smart Sustainable City](http://u4ssc.itu.int/wp-content/uploads/2023/07/U4SSC-Reference-framework-integrated-management-of-an-SSC-E.pdf)

– [Procurement guidelines for smart sustainable cities](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2023-U4SSC-Procurement-guidelines-for-SSC/index.html#p=1)

– [Compendium of practices on innovative financing for smart sustainable cities projects](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2023-U4SSC-Compendium-Practices-Innovative-Financing-SSC-Projects/index.html#p=1)

– [Smart tourism: A path to more secure and resilient destinations](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-Smart-tourism/index.html#p=1)

– [Redefining smart city platforms: Setting the stage for Minimal Interoperability Mechanisms](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-Redefining-smart-cityplatforms/index.html#p=1)

– [Smart public health emergency management and ICT implementations](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2021-U4SSC-Smart-public-health-emergency-management-and-ICT-implementations/index.html#p=1)

– [Compendium of survey results on integrated digital solutions for city platforms around the world](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2021-U4SSC-Compendium-of-survey-results/index.html#p=1)

– [Digital solutions for integrated city management and use cases](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2021-U4SSC-Digital-solutions-for-integrated-city-management-and-use-cases/index.html#p=1)

Puede encontrar todos los productos de U4SSC disponibles en <https://u4ssc.itu.int/publications/>.

Proyecto Indicadores fundamentales de rendimiento para ciudades inteligentes y sostenibles

U4SSC ha elaborado una serie de indicadores fundamentales de rendimiento (IFR) para ciudades inteligentes y sostenibles (CIS) internacionales para determinar los criterios con que evaluar la contribución de las TIC a que las ciudades sean más inteligentes y sostenibles y dar a estas últimas los medios de autoevaluarse a fin de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos IFR para CIS se basan en una norma internacional, la [Recomendación UIT-T Y.4903 – Indicadores fundamentales de rendimiento relacionados con las ciudades inteligentes y sostenibles para evaluar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible](https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12884&lang=es), y se definieron en el marco de la iniciativa Unidos por las Ciudades Inteligentes y Sostenibles. Más de 200 ciudades de todo el mundo están ya aplicando estos IFR.

La lista completa de los IFR para CIS, junto con su metodología de recopilación, puede encontrarse en:

– Libro animado ["Collection Methodology for Key Performance Indicators for Smart Sustainable Cities"](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2017-U4SSC-Collection-Methodology/index.html)

En el marco de los trabajos sobre la implementación de los IFR de U4SSC para ciudades inteligentes y sostenibles, se iniciaron las siguientes Instantáneas, Informes de verificación y Estudios de caso:

Instantáneas sobre los IFR de U4SSC:

– [Larvik, Noruega](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2021-U4SSC-City-Snapshot-Larvik-Norway/index.html#p=1)

– [Narvik, Noruega](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-City-Snapshot-Narvik-Norway/index.html#p=1)

– [Daegu, Corea (República de)](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2021-U4SSC-City-Snapshot-Daegu-Republic-of-Korea/index.html#p=1)

– [Tromsø, Noruega](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-City-Snapshot-Tromso-Norway/index.html)

– [Kyebi, Ghana](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-City-Snapshot-Kyebi-Ghana/index.html#p=1)

– [Cantón de Ginebra, Suiza](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-State-Snapshot-Canton-of-Geneva-Switzerland/index.html#p=1)

– [Anyang, Corea (República de)](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2023-U4SSC-City-Snapshot-Anyang-Republic-of-Korea/index.html#p=1)

Informes de verificación sobre los IFR de U4SSC:

– [Larvik, Noruega](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2021-U4SSC-Verification-Report-Larvik-Norway/index.html%22%20%5Cl%20%22p%3D1)

[–](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2021-U4SSC-Verification-Report-Larvik-Norway/index.html%22%20%5Cl%20%22p%3D1) [Narvik, Noruega](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-Verification-Report-Narvik-Norway/index.html#p=1)

– [Daegu, Corea (República de)](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2021-U4SSC-Verification-Report-Daegu-Republic-of-Korea/index.html#p=1)

– [Tromsø, Noruega](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-Verification-Report-Tromso-Norway/index.html)

– [Cantón de Ginebra, Suiza](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-Verification-Report-Canton-of-Geneva-Switzerland/index.html#p=1)

– [Anyang, Corea (República de)](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2023-U4SSC-Verification-Report-Anyang-Republic-of-Korea/index.html#p=1)

Estudio de caso sobre los IFR de U4SSC:

– [Daegu, Corea (República de)](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2022-U4SSC-Case-study-Daegu-Republic-of-Korea/index.html#p=1)

Puede encontrarse más información al respecto en <https://u4ssc.itu.int/u4ssc-kpis-report/>.

### 3.4.2 Centro de Recursos para la Transformación Digital

El [Centro de Recursos para la Transformación Digital](https://www.itu.int/cities/dt-resource-hub/) ofrece una amplia gama de publicaciones de calidad sobre diversos temas relativos a la transformación digital, entre los que se cuentan las ciudades inteligentes y sostenibles, las medidas adoptadas por las ciudades para luchar contra el COVID-19, la inteligencia artificial, la Internet de las cosas, la cadena de bloques, los gemelos digitales, el metaverso y las tendencias de la transformación digital. A fin de fomentar el intercambio de conocimientos técnicos e informaciones entre gobiernos y funcionarios municipales, representantes de la industria y expertos académicos, el centro recopila los informes, estudios y directrices más recientes de la UIT y de la web.

### 3.4.3 Boletín informativo sobre la transformación digital y las ciudades

La UIT publica periódicamente el Boletín informativo sobre la transformación digital y las ciudades. Hasta la fecha se han publicado las siguientes ediciones:

– [Junio de 2023](https://itu.int/cities/wp-content/uploads/2023/10/1.-DT-Digest-metaverse-June-2023.html)

– [Agosto de 2023](https://itu.int/cities/wp-content/uploads/2023/10/2.-DT-Digest-Smart-Sustainable-Cities-Issue-August-2023.html)

– [Noviembre de 2023](https://itu.int/cities/wp-content/uploads/2023/11/ITU-Digital-Transformation-and-Cities-Digest-%E2%80%93-November-2023.html)

– [Diciembre de 2023](https://itu.int/cities/wp-content/uploads/2023/12/ITU-Digital-Transformation-and-Cities-Digest-Dec2023.html)

– [Enero de 2024](https://itu.int/cities/wp-content/uploads/2024/01/ITU-Digital-Transformation-and-Cities-Digest-Jan2024.html)

– [Marzo de 2024](https://itu.int/cities/wp-content/uploads/2024/03/ITU-Digital-Transformation-and-Cities-Digest-Mar2024.htm)

– [Mayo de 2024](https://itu.int/cities/wp-content/uploads/2024/05/ITU-Digital-Transformation-and-Cities-Digest-May2024.htm)

– [Julio de 2024](https://itu.int/cities/wp-content/uploads/2024/07/ITU-Digital-Transformation-and-Cities-Digest-July2024.htm)

– [Septiembre de 2024](https://itu.int/cities/dt-digest/)

Puede consultar el Boletín informativo sobre la transformación digital y las ciudades en su página web (<https://itu.int/cities/dt-digest/>).

### 3.4.4 Herramienta para la transformación digital para ciudades y comunidades antropocéntricas

La UIT, junto con 11 organismos de las Naciones Unidas, ha preparado la [Herramienta para la transformación digital para ciudades y comunidades antropocéntricas](https://toolkit-dt4c.itu.int/) a fin de ayudar a las ciudades a definir planes y estrategias para la transformación digital de ciudades y comunidades con el fin de que éstas sean más sostenibles, inclusivas y resilientes y de mejorar la calidad de vida de sus residentes.

Entre los recursos que contiene la herramienta se cuentan normas y orientaciones internacionales, las investigaciones y proyecciones más recientes e informes detallados sobre muy diversos temas pertinentes a la transformación digital de las ciudades y comunidades. La herramienta puede ser de utilidad para todas las comunidades y ciudades, regiones y países, independientemente de su nivel de inteligencia, desarrollo digital y situación geográfica o económica.

Puede encontrar los módulos en <https://toolkit-dt4c.itu.int/>.

### 3.4.5 Eventos

Se organizaron las siguientes actividades y eventos.

2022:

– [Serie de seminarios web sobre transformación digital de ciudades y comunidades](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/) (Virtual, 2022)

– [Taller del Foro de la CMSI 2022 sobre "Towards People-Oriented Cities"](https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2022/Agenda/Session/201) (Virtual, 29 de marzo de 2022)

– [DT4CC Episodio #14: Accelerating agricultural digital transformation through AI and IoT](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/dt4cc/20220329/Pages/default.aspx) (Virtual, 29 de marzo de 2022)

– [DT4CC Episodio #15: Smart city platforms for an integrated management in smart sustainable cities](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/DT4CC/20220428/Pages/default.aspx) (Virtual, 28 de abril de 2022)

– [Foro STI 2022 – Evento paralelo sobre la creación de ciudades antropocéntricas mediante la transformación digital](https://www.itu.int/en/ITU-T/climatechange/Pages/20220506.aspx) (Virtual, 6 de mayo de 2022)

– [CMSI 2022 - Beyond smart cities = "Smart for all"](https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2022/Agenda/Session/180) (Virtual, 10 de mayo de 2022)

– [Sesión informativa sobre la Herramienta para la transformación digital para ciudades y comunidades antropocéntricas](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Europe/Pages/Events/2022/Toolkit%20on%20Digital%20Transformation%20for%20People-oriented%20Cities%20and%20Communities/Toolkit-on-Digital-Transformation-for-People-oriented-Cities-and-Communities.aspx) (Virtual, 21 de junio de 2022)

– [Foro sobre el fortalecimiento de la transformación digital en América Latina](https://www.itu.int/es/ITU-T/climatechange/Pages/20220707.aspx) (Guatemala, 7-8 de julio de 2022)

– [DT4CC Episodio 16: Procurement for Smart and Sustainable Cities: Innovative mechanisms for Digital Transformation](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/DT4CC/20220909/Pages/default.aspx) (Virtual, 9 de septiembre de 2022)

– [Taller sobre "Digital Agriculture at Scale: Sustainable Food Systems with IoT and AI"](https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/2022/0824/Pages/default.aspx) (Seongnam, Corea, 24 de agosto de 2022)

– [Mesa Redonda RECI sobre "Ciudades inteligentes y sostenibles hacia la transformación digital "](https://reddeciudadesinteligentes.es/save-the-date/) (Palma de Mallorca, 10 de octubre de 2022)

– [ITU@COP27 Climate classroom – "Digital Transformation for People-oriented Cities and Communities"](https://itu.int/en/action/environment-and-climate-change/Pages/cop27.aspx) (Virtual, 10 de noviembre de 2022)

– [DTC4CC Episodio #17: Emergency responses in smart cities: Driving resilience in the post-pandemic era](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/DT4CC/20221122/Pages/default.aspx) (Virtual, 22 de noviembre de 2022)

– [DTC4CC Episodio #18: Cities in the age of artificial intelligence: How to leverage technology for digital transformation](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/DT4CC/20221123/Pages/default.aspx) (Virtual, 23 de noviembre de 2022)

– Seminario web AI for Good: Digital transformation for people-oriented cities and communities (Virtual, 29 de noviembre de 2022)

– [DTC4CC Episodio #19: Tourism in smart cities: Reimagining the road to digital tourism](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/DT4CC/20221207A/Pages/default.aspx) (Virtual, 7 de diciembre de 2022)

– [DTC4CC Episodio #20: A one-of-a-kind platform for digital transformation: the U4SSC Austrian Country Hub](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/DT4CC/20221207B/Pages/default.aspx) (Virtual, 7 de diciembre de 2022)

2023:

– [DT4CC Episodio #21: Digital Agriculture: Driving Digital Transformation for Food Security](https://itu.int/en/ITU-T/webinars/DT4CC/20230217/Pages/default.aspx) (Ginebra, 17 de febrero de 2023)

– [Episodio #22: Digital water in smart sustainable cities](https://www.itu.int/cities/standards4dt/ep22/) (Virtual, 14 de marzo de 2023)

– [Episodio #23: STI Forum Side event on Building the pathway to sustainable digital transformation](https://itu.int/cities/standards4dt/ep23/) (Virtual, 2 de mayo de 2023)

– [Episodio #24: STI Forum Side event on Building back smarter and more sustainable cities through the United for Smart Sustainable Cities Initiative](https://itu.int/cities/standards4dt/ep24/) (Virtual, 3 de mayo de 2023)

– [Episodio #25: STI Forum Side event on Leveraging the metaverse in cities to achieve the SDGs](https://itu.int/cities/standards4dt/ep25/) (Virtual, 4 de mayo de 2023)

– [Episodio #26: Digital transformation of mobility: paving the way for road safety](https://itu.int/cities/standards4dt/ep26/) (Virtual, 14 de junio de 2023)

– [Episodio #27: Digital transformation of testing: federated testbeds as a service](https://itu.int/cities/standards4dt/ep27/) (Virtual, 21 de junio de 2023)

– [Evento paralelo del HLPF sobre Exploring the metaverse: A New World of Possibilities for Cities and Communities](https://www.itu.int/cities/hlpf-side-event-metaverse-cities/) (Virtual, 13 de julio de 2023)

– [Episodio #28: Digital transformation and Ethical use of technology for animals](https://itu.int/cities/standards4dt/ep28/) (Virtual, 26 de julio de 2023)

– [Episodio #29: Decade of healthy aging: role of digital technologies](https://itu.int/cities/standards4dt/ep29/) (Virtual, 22 de agosto de 2023)

– [Episodio #30: ChatGPT: risks and rewards of generative AI in cities](https://itu.int/cities/standards4dt/ep30/) (Virtual, 4 de septiembre de 2023)

– [3er Foro de la UIT sobre Las ciudades y el metaverso: configuración de un urbaverso para todos](https://itu.int/cities/meetings/3rd-forum-metaverse/) (Arusha, 13 de septiembre de 2023)

– [Episodio #31: Digital tourism: bridging the gap between communities and destinations](https://itu.int/cities/standards4dt/ep31/) (Virtual, 27 de septiembre de 2023)

– [Episodio #32: "Fashioning" the metaverse to accelerate digital transformation: what has gone out of style](https://itu.int/cities/standards4dt/ep32/) (Virtual, 2 de octubre de 2023)

– [Episodio #33: Disaster risk reduction in the digital transformation age: Leveraging emerging technologies](https://itu.int/cities/standards4dt/ep33/) (Virtual, 13 de octubre de 2023)

– [Episodio #34: What is a citiverse? And how can it contribute to sustainable city development?](https://itu.int/cities/standards4dt/ep34/) (Virtual, 24 de octubre de 2023)

– [Episodio #35: How to successfully develop People-Centred citiverse?](https://itu.int/cities/standards4dt/ep35/) (Virtual, 30 de octubre de 2023)

– [Episodio #36: World cities day: digital transformation for a better urban life](https://itu.int/cities/standards4dt/ep36/) (Virtual, 31 de octubre de 2023)

– [Episodio #37: Digital transformation in the pharma Industry](https://itu.int/cities/standards4dt/ep37/) (Virtual, 14 de noviembre de 2023)

– [Episodio #38: Localizing the Sustainable Development Goals: Invest NYC SDG Initiative](https://itu.int/cities/standards4dt/ep38/) (Virtual, 16 de noviembre de 2023)

– [Episodio #39: The Interplay Between Human Rights and Technology](https://itu.int/cities/standards4dt/ep39-2/) (Virtual, 8 de diciembre de 2023)

2024:

– [Charla informal: Prospects for Surgical Advances](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/20240118-2/) (Virtual, 18 de enero de 2024)

– [Sesión Pregunte al experto: Digital twin for smart cities](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/20240130-2/) (Virtual, 30 de enero de 2024)

– [Seminario web: Future of real-love in the virtual world: The Perfect Date](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/love-metaverse/) (Virtual, 14 de febrero de 2024)

– [Sesión Pregunte al experto: Urban Intelligence Unveiled: AI Principles for Smart Cities](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/ai-principles-cities/) (Virtual, 21 de febrero de 2024)

– [4º Foro de la UIT sobre configuración del urbaverso: ciudades y mundos virtuales centrados en las personas](https://itu.int/metaverse/4th-forum-metaverse/) (Querétaro, México, 4 de marzo de 2024)

– [Charla informal: Beyond Boundaries: Revolutionizing Banking through Digital Transformation](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/banking/) (Virtual, 14 de marzo de 2024)

– [Seminario web: Unleashing the Power of Digital Water Solutions: Exploring the flow of emerging technologies](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/digital-water/) (Virtual, 22 de marzo de 2024)

– [Sesión Pregunte al experto: Guardians of Authenticity: Battling Counterfeiting](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/counterfeiting/) (Virtual, 28 de marzo de 2024)

– [Seminario web: Immersive Inclusivity: Enhancing Virtual Worlds with Accessibility](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/inclusivity/) (Virtual, 2 de abril de 2024)

– [Charla informal: Ethical Horizons: Navigating Responsible AI in the Digital Landscape](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/responsible-ai/) (Virtual, 16 de abril de 2024)

– [Seminario web: Metaverso 360°: Explorando la Accesibilidad, la Inclusión y los Derechos Humanos en Dominicana Innova](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/metaverse-360/) (Virtual, 22 de abril de 2024)

– [Sesión Pregunte al experto: Breaking barriers in the metaverse: Improving accessibility](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/accessibility-metaverse/) (Virtual, 25 de abril de 2024)

– [Evento paralelo de la Semana UN 2.0 sobre Harnessing the metaverse and virtual worlds for global Impact](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/virtual-worlds-for-global-impact/) (Virtual, 26 de abril de 2024)

– [Sesión Pregunte al experto: Assessing the circularity of ICT goods](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/circularity/) (Virtual, 22 de mayo de 2024)

– [Seminario web: Connected Communities: Harnessing the Power of Digital Public Infrastructure](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/digital-public-infrastructure/) (Virtual, 21 de mayo de 2024)

– [Evento paralelo de la CMSI: CitiVerse: Envisioning Inclusive, Sustainable, and People-Centered Cities](https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2024/Agenda/Session/167) (Híbrido, 28 de mayo de 2024)

– [Seminario web: Greening the Future: Navigating Digital Transformation for Land Restoration](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/digital-land-restoration/) (Virtual, 5 de junio de 2024)

– [5º Foro sobre la integración de los mundos físico y virtual en el metaverso con gemelos digitales](https://itu.int/metaverse/5th-forum-metaverse/) (Ginebra, 13 de junio de 2024)

– [1er Día de los Mundos Virtuales de las Naciones Unidas](https://itu.int/metaverse/un-virtual-worlds-day/) (Ginebra, 14 de junio de 2024)

– [UN metaverse Think-a-Thon 2024: Virtual Worlds Revolutionizing Smart Sustainable Cities & Communities](https://itu.int/metaverse/un-virtual-worlds-day/thinkathon/) (Ginebra, 14 de junio de 2024)

– [Sesión Pregunte al experto: Rester connecté: Explorer l'itinérance mobile internationale](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/mobile-roaming/) (Virtual, 27 de junio de 2024)

– [Sesión Pregunte al experto: Exploring DLT Beyond Cryptocurrency: Applications and Opportunities](https://www.itu.int/cities/distributed-ledger-technology/) (Virtual, 23 de julio de 2024)

– [Seminario web: City Horizons: Celebrating World Cities Day and Shaping Urban Futures](https://www.itu.int/cities/digitaltransformationdialogues/world-cities-day/) (Virtual, 31 de octubre de 2024)

Puede encontrar más información sobre los eventos en <https://itu.int/cities/meetings/>.

### 3.4.6 Otras publicaciones

A lo largo del periodo de estudios se han elaborado las siguientes publicaciones sobre las ciudades inteligentes y sostenibles:

– [Guide for smart and sustainable city leaders](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2023-Guide-for-smart-and-sustainble-city-leaders/index.html)

– [Enabling digital transformation in smart sustainable cities – Master plan](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2023-Master-plan-Enabling-digital-transformation-smart-cities/index.html)

– [Building a people-centred digital future for cities and communities](https://itu.int/en/publications/Documents/tsb/2023-Building-a-people-centered-digital-future-for-cities-and-communities/index.html#p=1)

– [El papel de las tecnologías digitales en el envejecimiento y la salud](https://iris.paho.org/handle/10665.2/57354)

# 4 Observaciones en relación con el trabajo futuro

En el Anexo 2 al presente Informe puede encontrarse la propuesta de actualización del mandato de la Comisión de Estudio 20. Los textos de las Cuestiones propuestas para su estudio durante el próximo periodo de estudios se recogen en el [Documento 22 de la AMNT-24](https://www.itu.int/md/T22-WTSA.24-C-0022/es).

La Comisión de Estudio 20 es responsable de la elaboración de normas innovadoras (Recomendaciones UIT-T), directrices, informes, metodologías y prácticas idóneas en materia de Internet de las cosas (IoT), gemelos digitales, el metaverso y las ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles (C+CIS) con el objetivo de acelerar la transformación digital de las zonas urbanas y rurales. Se incluyen aquí estudios sobre las aplicaciones, sistemas y servicios de C+CIS, la interoperabilidad y el interfuncionamiento, los gemelos digitales, los requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos de la IoT y las C+CIS en sectores verticales, y los servicios digitales antropocéntricos facilitados por la IoT y las C+CIS, en particular la salud digital, la accesibilidad y la inclusión.

Además, la Comisión de Estudio 20 estudia las arquitecturas, funcionalidades y protocolos de las aplicaciones de sectores verticales y las infraestructuras de IoT y C+CIS, la IoT descentralizada/distribuida, el análisis de datos, la compartición de datos y el procesamiento y la gestión de datos, incluidos los aspectos de macrodatos, de la IoT y las C+CIS. Esta Comisión de Estudio se centra también en la terminología y las definiciones, los estudios e investigaciones sobre tecnologías digitales incipientes (por ejemplo, metaverso, IA, etc.), la seguridad, la privacidad, la fiabilidad y la identificación en la IoT y las C+CIS, así como sobre la evaluación y valoración de las ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles y de los servicios digitales conexos.

Mediante la elaboración de normas y prácticas idóneas sólidas, la Comisión de Estudio 20 tiene por objetivo fomentar la innovación mundial en materia de IoT y C+CIS, de conformidad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

# 5 Actualización de la Resolución 2 de la AMNT para el periodo de estudios 2025-2028

En el Anexo 2 figuran varias propuestas de actualización de la Resolución 2 de la AMNT, formuladas por la Comisión de Estudio 20, en relación con los temas generales de estudio, el título, el mandato, los cometidos como Comisión de Estudio Rectora y los puntos de orientación para el próximo periodo de estudios.

ANEXO 1

Lista de Recomendaciones, Suplementos y otros documentos
elaborados o suprimidos durante el periodo de estudios

En el Cuadro 8 figura la lista de las Recomendaciones nuevas y revisadas aprobadas durante el periodo de estudios.

En el Cuadro 9 figura la lista de Recomendaciones determinadas/consentidas por la Comisión de Estudio 20 o sus Grupos de trabajo que todavía no estaban aprobadas al preparar este Informe.

En el Cuadro 10 figura la lista de Recomendaciones suprimidas por la Comisión de Estudio 20 durante el periodo de estudio.

En el Cuadro 11 figura la lista de Recomendaciones sometidas por la Comisión de Estudio 20 a la AMNT-24 para aprobación.

En los Cuadros 12 y siguientes figuras la lista de otras publicaciones aprobadas y/o suprimidas por la Comisión de Estudio 20 durante el periodo de estudios.

CUADRO 8
Comisión de Estudio 20 – Recomendaciones aprobadas durante el periodo de estudios

| Recomendación | Aprobación | Situación | TAP/AAP | Título |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [Y.4052](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15066) | 2022-08-29 | En vigor | AAP | Vocabulario de la cadena de bloques para Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes en aspectos del procesamiento y la gestión de datos |
| [Y.4216](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15067) | 2022-08-29 | En vigor | AAP | Requisitos del sistema de detección y obtención de datos para la infraestructura urbana |
| [Y.4217](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15068) | 2022-08-29 | En vigor | AAP | Requisitos del servicio y marco de capacidades para los sistemas de colaboración abierta relacionados con la Internet de las cosas |
| [Y.4218](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15481) | 2023-05-07 | En vigor | AAP | Requisitos de IoT y TIC para el despliegue de servicios inteligentes en comunidades rurales |
| [Y.4219](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15482) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Requisitos de accesibilidad para la interfaz de usuario de las aplicaciones inteligentes que dan soporte a la IoT |
| [Y.4220](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15483) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Requisitos y marco de capacidades del sistema de detección de eventos anormales para hogares inteligentes |
| [Y.4221](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15475) | 2024-07-10 | En vigor | TAP | Requisitos del sistema de supervisión de la infraestructura de alimentación eléctrica basada en IoT |
| [Y.4223](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15477) | 2023-09-22 | En vigor | TAP | Requisitos y capacidades comunes de las ciudades y comunidades inteligentes desde la perspectiva de la IoT y las TIC |
| [Y.4224](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15682) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Requisitos para la federación de gemelos digitales en ciudades y comunidades inteligentes |
| [Y.4225](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15677) | 2024-07-10 | En vigor | TAP | Requisitos y marco de capacidades de gemelos digitales para sistemas de transporte inteligentes |
| [Y.4226](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16052) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Marco y requisitos funcionales para sistemas de vigilancia en caso de catástrofe |
| [Y.4227](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16088) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Requisitos y capacidades de IoT para soportar la cadena de bloques |
| [Y.4228](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16053) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Requisitos y marco de la infraestructura de IoT industrial (IIoT) para la fabricación inteligente |
| [Y.4463](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16065) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Marco de servicio de delegación para dispositivos de la Internet de las cosas |
| [Y.4481](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15069) | 2022-08-29 | En vigor | AAP | Marco para la plataforma media de datos en la Internet de las cosas y las ciudades inteligentes y sostenibles |
| [Y.4482](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15070) | 2022-08-29 | En vigor | AAP | Requisitos y marco para la ganadería inteligente basada en la Internet de las cosas |
| [Y.4483](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15071) | 2022-08-29 | En vigor | AAP | Arquitectura de referencia de la exposición del servicio para servicios descentralizados de aplicaciones de la Internet de las cosas |
| [Y.4484](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15072) | 2022-08-29 | En vigor | AAP | Marco para la interoperabilidad de datos semánticos basada en la ontología de la web de objetos de los servicios de cibersalud |
| [Y.4485](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15484) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Requisitos y arquitectura de referencia de la educación inteligente |
| [Y.4486](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15485) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Marco del servicio descentralizado transperiférico mediante DLT y tecnologías de computación periférica para dispositivos IoT |
| [Y.4487](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15478) | 2024-07-01 | En vigor | TAP | Arquitectura funcional de sistemas de fusión de datos de múltiples sensores en la infraestructura vial para vehículos autónomos |
| [Y.4488](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15479) | 2024-07-10 | En vigor | TAP | Requisitos y arquitectura funcional de los servicios de datos prestados mediante tecnologías basadas en IOT para la seguridad en el entorno laboral |
| [Y.4489](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15683) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Arquitectura de referencia de la federación de gemelos digitales en ciudades y comunidades inteligentes |
| [Y.4490](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15684) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Marco de supervisión del sistema hídrico para la protección antiincendios inteligente |
| [Y.4491](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15685) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Marco de redes autoorganizadas basado en la cadena de bloques en los entornos de IoT |
| [Y.4492](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15686) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Arquitectura de comunicación descentralizada de IoT basada en redes y cadenas de bloques centradas en la información |
| [Y.4493](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15687) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Protocolos para el soporte de operaciones autónomas de Internet de las cosas |
| [Y.4494](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15688) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Arquitectura de referencia del aprendizaje automático descentralizado colaborativo para servicios de IoT inteligentes |
| [Y.4495](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15689) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Requisitos y modelo de datos de referencia para el servicio de invernadero inteligente |
| [Y.4497](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15679) | 2024-07-10 | En vigor | TAP | Requisitos y arquitectura funcional del servicio inteligente de bicicletas compartidas |
| [Y.4498](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15791) | 2024-07-10 | En vigor | TAP | Marco para el intercambio y análisis de datos energéticos a nivel urbano entre edificios |
| [Y.4500.3](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15076) | 2023-01-30 | En vigor | TAP | oneM2M – Soluciones de seguridad |
| [Y.4501](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16054) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Arquitectura funciona del marco de servicios de bloqueo de puerta inteligente |
| [Y.4502](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16055) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Requisitos y arquitectura funcional del servicio de gestión de la calidad de la detección de IoT |
| [Y.4503](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16056) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Marco de habilitación de normas comunes para servicios IoT inteligentes en entornos de plataformas IOT heterogéneos |
| [Y.4504](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16057) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Marco del servicio de predicción para la IoT inteligente |
| [Y.4505](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16058) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Mecanismos de interoperabilidad mínima para ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles |
| [Y.4560](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15490) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Intercambio y distribución de datos basados en cadenas de bloques como apoyo a la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes |
| [Y.4600](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15073) | 2022-08-29 | En vigor | AAP | Requisitos y capacidades de los sistemas de gemelos digitales para ciudades inteligentes |
| [Y.4601](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15077) | 2023-01-30 | En vigor | TAP | Requisitos y marco de capacidades de gemelos digitales para la lucha inteligente contra los incendios |
| [Y.4602](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15486) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Marco de procesamiento y gestión de datos para la IoT y las ciudades y comunidades inteligentes |
| [Y.4603](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15487) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Requisitos y modelo funcional para facilitar la gestión de la calidad de datos en la Internet de las cosas |
| [Y.4604](https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?id=15480&lang=es) | 2023-09-13 | En vigor | TAP | Metadatos de la información de detección mediante cámara en dispositivos IoT móviles autónomos |
| [Y.4605](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15690) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Modelo de intercambio de información para la federación de gemelos digitales en ciudades y comunidades inteligentes |
| [Y.4606](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15691) | 2023-11-29 | En vigor | AAP | Requisitos y modelo funcional del sistema de gestión de datos para el servicio de invernadero inteligente |
| [Y.4607](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15681) | 2024-07-10 | En vigor | TAP | Requisitos para el interfuncionamiento de robots repartidores urbanos autónomos |
| [Y.4703](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15692) | 2024-03-15 | En vigor | AAP | Especificación de la transferencia de estados representativos de la interfaz de programación de aplicaciones de gestión del servicio de Internet de las cosas |
| [Y.4704](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15693) | 2024-03-15 | En vigor | AAP | Especificación de la transferencia de estados representativos de la interfaz de programación de aplicaciones de gestión de dispositivos de Internet de las cosas |
| [Y.4705](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16059) | 2024-08-29 | En vigor | AAP | Modelo de metadatos de la capacidad de detección de sistemas de vigilancia en caso de catástrofe |
| [Y.4909](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15488) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Marco de evaluación de la calidad de detección de la Internet de las cosas |
| [Y.4910](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15489) | 2023-03-28 | En vigor | AAP | Modelo de madurez de la cadena de producción digital para ciudades inteligentes y sostenibles |

CUADRO 9
Comisión de Estudio 20 – Recomendaciones en fase de aprobación a la fecha de publicación de este Informe

| Recomendación | Consentimiento/Determinación | TAP/AAP | Título |
| --- | --- | --- | --- |
| [Y.4222](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=17886) | 2024-07-12 | TAP | Marco para una evacuación inteligente en caso de catástrofe o emergencia en ciudades y comunidades inteligentes |
| [Y.4229](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=17955) | 2024-07-12 | TAP | Requisitos y modelo funcional de referencia del sistema antiincendios forestales inteligente basado en IoT |
| [Y.4230](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=17954) | 2024-07-12 | TAP | Requisitos y marco de capacidades del servicio de recarga inteligente para vehículos eléctricos |
| [Y.4231](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=17953) | 2024-07-12 | TAP | Requisitos y marco de capacidades de la Internet de las cosas para la visión |
| [Y.4232](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18461) | 2024-07-12 | TAP | Requisitos, capacidades y casos de uso de la infraestructura de internet de las cosas en el sistema de percepción de tráfico en carreteras |
| [Y.4233](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18460) | 2024-07-12 | TAP | Marco para la gestión inteligente de emergencias de salud pública en ciudades inteligentes y sostenibles |
| [Y.4234](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18751) | 2024-07-12 | TAP | Requisitos, capacidades y modelos de despliegue del aprendizaje-e en clases a distancia |
| [Y.4499](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=17944) | 2024-07-12 | TAP | Marco de supervisión de la infraestructura urbana basada en la colaboración masiva |
| [Y.4506](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=19056) | 2024-07-12 | TAP | Arquitectura de referencia para el interfuncionamiento de robots repartidores urbanos autónomos |
| [Y.4507](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18746) | 2024-07-12 | TAP | Arquitectura funcional del sistema de alerta en instalaciones de alimentación eléctrica |
| [Y.4508](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18467) | 2024-07-12 | TAP | Requisitos funcionales y arquitectura de la gestión de registros de actividad basada en la cadena de bloques para el procesamiento y la gestión de datos de IoT |
| [Y.4706](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18743) | 2024-07-12 | TAP | Modelo de intercambio de datos para dispositivos IoT en equipos de transmisión y transformación de potencia |

CUADRO 10
Comisión de Estudio 20 – Recomendaciones suprimidas durante el periodo de estudios

| Recomendación | Última versión | Fecha de supresión | Título |
| --- | --- | --- | --- |
| Ninguna |  |  |  |

CUADRO 11
Comisión de Estudio 20 – Recomendaciones sometidas a la AMNT-24

| Recomendación | Propuesta | Título | Referencia |
| --- | --- | --- | --- |
| Ninguna |  |  |  |

CUADRO 12
Comisión de Estudio 20 – Suplementos

| Recomendación | Fecha | Situación | Título |
| --- | --- | --- | --- |
| [Y Suppl. 73](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15473) | 2023-02-10 | En vigor | UIT-T Y.4600 – Concepto y casos de uso de los gemelos digitales en ciudades inteligentes y sostenibles |
| [Y Suppl. 76](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15672) | 2023-09-22 | En vigor | Serie UIT-T Y.4000 – Casos de uso de agricultura inteligente basada en IoT |
| [Y Suppl. 77](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15673) | 2023-09-22 | En vigor | Transformación digital para ciudades y comunidades inteligentes antropocéntricas: análisis de las definiciones |
| [Y Suppl. 78](http://handle.itu.int/11.1002/1000/15674) | 2023-09-22 | En vigor | Casos de uso de soluciones CIS implementadas o evaluadas de acuerdo con las Recomendaciones de la serie UIT-T Y.4900 |
| [Y Suppl. 82](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16118) | 2024-07-12 | En vigor | Carencias de normalización y hoja de ruta para la IA y la IoT en la agricultura digital |
| [Y Suppl. 83](http://handle.itu.int/11.1002/1000/16122) | 2024-07-12 | En vigor | Optimización de la agricultura digital mediante prácticas idóneas para la integración de la IA y la IoT |

CUADRO 13
Comisión de Estudio 20 – Documentos Técnicos

| Recomendación | Fecha | Situación | Título |
| --- | --- | --- | --- |
| [YSTP.AIoT](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18471) | 2023-09-20 | Nuevo | Challenges of and Guidelines to Standardization on Artificial Intelligence of Things |

CUADRO 14
Comisión de Estudio 20 – Informes Técnicos

| Recomendación | Fecha | Situación | Título |
| --- | --- | --- | --- |
| [YSTR.BP-DTw](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18453) | 2023-02-10 | Nuevo | Best Practices for Graphical Digital Twins of Smart Cities  |
| [YSTR.Data‌Modelling-Agri](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=19621) | 2024-07-12 | Nuevo | Data processing, management and analytics with AI for digital agriculture |
| [YSTR.HTSA-overview](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=18477) | 2023-09-22 | Nuevo | Overview of ICT based highway traffic safety assessment  |
| [YSTR.P2P-CC](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=17940) | 2024-07-12 | Nuevo | Current state of P2P crowd charging platforms and corresponding market needs  |
| [YSTR-IADIoT](https://itu.int/itu-t/workprog/wp_item.aspx?isn=17917) | 2024-07-12 | Nuevo | Intelligent Anomaly Detection System for IoT  |

CUADRO 15
Comisión de Estudio 20 – Otras publicaciones

| Recomendación | Fecha | Situación | Título |
| --- | --- | --- | --- |
| Ninguna |  |  |  |

ANEXO 2

Propuesta de modificación del mandato de la Comisión de Estudio 20 y de las funciones de las Comisiones de Estudio Rectoras (Resolución 2 de la AMNT)

A continuación se presentan las propuestas de modificación del mandato de la Comisión de Estudio 20 y de las funciones de las Comisiones de Estudio Rectoras acordadas en la última reunión de la Comisión de Estudio 20 en este periodo de estudios, con arreglo a las partes pertinentes de la [Resolución 2 de la AMNT-20](https://itu.int/dms_pub/itu-t/opb/res/T-RES-T.2-2022-PDF-S.pdf).

Parte 1 – Áreas generales de estudio

*[No se proponen cambios en las áreas generales de estudio]*

Comisión de Estudio 20 del UIT-T

Internet de las cosas, gemelos digitales y ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles

La Comisión de Estudio 20 es responsable de la elaboración de normas innovadoras (Recomendaciones UIT-T), directrices, informes, metodologías y prácticas idóneas en materia de Internet de las cosas (IoT), gemelos digitales, el metaverso y las ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles (C+CIS) con el objetivo de acelerar la transformación digital de las zonas urbanas y rurales. Se incluyen aquí estudios sobre las aplicaciones, sistemas y servicios de C+CIS, la interoperabilidad y el interfuncionamiento, los gemelos digitales, los requisitos, capacidades y marcos arquitectónicos de la IoT y las C+CIS en sectores verticales, y los servicios digitales antropocéntricos facilitados por la IoT y las C+CIS, en particular la salud digital, la accesibilidad y la inclusión.

Además, la Comisión de Estudio 20 estudia las arquitecturas, funcionalidades y protocolos de las aplicaciones de sectores verticales y las infraestructuras de IoT y C+CIS, la IoT descentralizada/distribuida, el análisis de datos, la compartición de datos y el procesamiento y la gestión de datos, incluidos los aspectos de macrodatos, de la IoTy las C+CIS. Esta Comisión de Estudio se centra también en la terminología y las definiciones, los estudios e investigaciones sobre tecnologías digitales incipientes (por ejemplo, metaverso, IA, etc.), la seguridad, la privacidad, la fiabilidad y la identificación en la IoT y las C+CIS, así como sobre la evaluación y valoración de las ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles y de los servicios digitales conexos.

Mediante la elaboración de normas y prácticas idóneas sólidas, la Comisión de Estudio 20 tiene por objetivo fomentar la innovación mundial en materia de IoT y C+CIS, de conformidad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.PARTE 2 – Comisiones de Estudio Rectoras del UIT-Ten temas de estudios específicos

CE 20 Comisión de Estudio Rectora sobre Internet de las cosas y sus aplicaciones

 Comisión de Estudio Rectora sobre ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles (C+CIS) y otros servicios digitales conexos, incluidos la gestión energética eficiente, los gemelos digitales y el metaverso

 Comisión de Estudio Rectora sobre identificación de la Internet de las cosas

 Comisión de Estudio Rectora sobre salud digital en relación con la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles

Anexo B
(a la Resolución 2 (Rev. Ginebra, 2022)

Orientaciones a las Comisiones de Estudio del UIT-T para la elaboración
del programa de trabajo posterior a 2022

La Comisión de Estudio 20 del UIT-T trabajará sobre los temas siguientes:

• marco de referencia y hojas de ruta para el desarrollo coordinado y armonizado de la Internet de las cosas (IoT), incluidas las comunicaciones máquina a máquina (M2M), las redes de sensores ubicuas y las tecnologías digitales incipientes pertinentes. Este trabajo se realizará en estrecha cooperación con las Comisiones de Estudio del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T), del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) y del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D) pertinentes y otras organizaciones de normalización regionales y mundiales y foros del sector;

\* directrices, metodologías y prácticas idóneas relacionadas con las normas destinadas a ayudar a las ciudades, comunidades y zonas rurales a ofrecer soluciones y servicios utilizando tecnologías digitales incipientes, también conocidas como ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles (C+CIS). Este trabajo se realizará en estrecha cooperación con las Comisiones de Estudio del UIT-T, el UIT-R y el UIT-D pertinentes y otras organizaciones de normalizaciones regionales y mundiales y foros del sector;

• requisitos y capacidades de la IoT y las C+CIS, incluidos los sectores verticales;

• definiciones y terminología relativas a la IoT y las C+CIS;

• infraestructura (en colaboración con la Comisión de Estudio 13, si procede), conectividad y dispositivos de red y servicios y aplicaciones digitales de la IoT y las C+CIS, incluyendo arquitecturas y marcos de arquitectura de la IoT y las C+CIS;

\* IoT descentralizada/distribuida;

• evaluación, valoración y análisis de servicios e infraestructuras de las tecnologías digitales incipientes (por ejemplo, gemelos digitales, IA, metaverso, IoT descentralizada/distribuida) para C+CIS, incluidos los sectores verticales;

• aspectos de la IoT y las C+CI relativos a la identificación, en colaboración con otras Comisiones de Estudio, según corresponda;

• protocolos e interfaces para sistemas, servicios y aplicaciones de IoT y C+CI;

• plataformas de IoT y C+CI, incluidos los gemelos digitales;

\* metaverso para C+CIS (urbaverso);

• interoperabilidad de sistemas, servicios y aplicaciones de IoT y C+CI;

• calidad de servicio (QoS) y calidad de funcionamiento extremo a extremo de la IoT y las C+CIS en colaboración con la Comisión de Estudio 12 del UIT-T, según proceda;

• seguridad, privacidad[[3]](#footnote-4) y fiabilidad de los sistemas, servicios y aplicaciones de IoT y C+CIS;

• procesamiento y gestión de datos, incluidos análisis de datos, aspectos relativos a los macrodatos y aplicaciones basadas en IA, de la IoT y las C+CIS;

• conjuntos de datos, modelos de datos y capacidades basadas en la semántica para la IoT y las C+CIS, incluidos los sectores verticales;

\* mantenimiento de la base de datos de normas sobre IoT y C+CIS.

Anexo C
(a la Resolución 2 de la AMNT)

Lista de Recomendaciones correspondientes a las respectivas
Comisiones de Estudio del UIT-T y al GANT
en el periodo de estudios 2025-2028

Comisión de Estudio 20

UIT-T F.744, UIT-T F.747.1 – UIT-T F.747.8, UIT-T F.748.0 – UIT-T F.748.5 y UIT-T F.771

UIT-T H.621, UIT-T H.623, UIT-T H.641, UIT-T H.642.1, UIT-T H.642.2 y UIT-T H.642.3

UIT-T L.1600, UIT-T L.1601, UIT-T L.1602, UIT-T L.1603

UIT-T Q.3052

Serie UIT-T Y.4000, UIT-T Y.2016, UIT-T Y.2026, UIT-T Y.2060 – UIT-T Y.2070, UIT‑T Y.2074 – UIT‑T Y.2078, UIT-T Y.2213, UIT-T Y.2221, UIT-T Y.2238, UIT-T Y.2281 y UIT-T Y.2291

NOTA – En la serie Y.4000, las Recomendaciones transferidas desde otras Comisiones de Estudio tienen dos números.

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

1. Es posible que no todos los Estados Miembros interpreten de la misma manera algunos aspectos relevantes de este término. La utilización de este término se enmarca dentro de los límites de la normalización internacional de las telecomunicaciones. [↑](#footnote-ref-2)
2. El Sr. Emmanuel Manasseh (Tanzanía) asumió la Vicepresidencia hasta 2022. [↑](#footnote-ref-3)
3. Es posible que no todos los Estados Miembros interpreten de la misma manera algunos aspectos relevantes de este término. La utilización de este término se enmarca dentro de los límites de la normalización internacional de las telecomunicaciones. [↑](#footnote-ref-4)