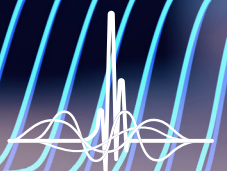


# Tierra, mar y ondas radioeléctricas

Protección de los servicios terrenales en la  
Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones



**ITUWRC**  
DUBÁI 2023





**Manténgase al día //**  
**// Manténgase**  
**informado**

**Descubra Actualidades de la UIT**

Su puerta a noticias e informaciones sobre lo digital

**Abóñese hoy mismo**

# Servicios terrenales para un futuro digital seguro

Doreen Bogdan-Martin, Secretaria General de la UIT

Las comunicaciones terrenales y la transformación digital van de la mano. Tanto en tierra como en el mar, o a 50 kilómetros por encima de nuestras cabezas, los servicios de radiocomunicaciones terrenales han contribuido a conectar innumerables comunidades en todo el mundo, brindándoles la oportunidad de prosperar ahora y en el futuro.

A medida que nos esforzamos por conectar los 2.700 millones restantes ante un panorama tecnológico cambiante, las radiocomunicaciones terrenales siguen siendo una parte fundamental de la ecuación.

Desde el acceso móvil de banda ancha a través de plataformas a gran altitud hasta las alertas salvavidas de catástrofes que constituyen el núcleo de la iniciativa "alerta temprana para todos", la radiodifusión terrenal puede ayudarnos a alcanzar los rincones más remotos del planeta, crear resiliencia digital en todo el mundo y asegurarnos de que todos tengamos acceso de manera sostenible y equitativa al potencial transformador de la tecnología. Todos estos temas y otros más se examinarán en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23) que tendrá lugar entre noviembre y diciembre en Dubái (EAU).

Las importantes modificaciones que la Conferencia introduzca en el Reglamento de Radiocomunicaciones contribuirán a garantizar la continuidad de los servicios existentes, permitiendo a su vez la integración armoniosa de nuevas tecnologías y aplicaciones revolucionarias.

Corren tiempos fascinantes para los servicios terrenales.

Aprovechemos esta ocasión para construir un futuro digital seguro y sostenible para todos.



“Corren tiempos fascinantes para los servicios terrenales.”

Doreen Bogdan-Martin



# CONFERENCIA MUNDIAL DE RADIOCOMUNICACIONES

20 de noviembre - 15 de diciembre de 2023  
Dubái (Emiratos Árabes Unidos)

[www.itu.int/wrc-23](http://www.itu.int/wrc-23)  
#ITUWRC





# Tierra, mar y ondas radioeléctricas

## Protección de los servicios terrenales en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones

### Editorial

#### 3 Servicios terrenales para un futuro digital seguro

Doreen Bogdan-Martin, Secretaria General de la UIT

### Introducción

#### 7 Los servicios terrenales nos mantienen conectados y son de importancia vital para todos

Por Mario Maniewicz, Director de la Oficina de Radiocomunicaciones de la UIT

### Generalidades

#### 13 Temas esenciales para el futuro de las radiocomunicaciones terrenales

Martin Fenton, Presidente de la Comisión de Estudio 5 del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R)

### Perspectivas de la industria

#### 16 Factores cruciales para el servicio móvil en la CMR-23

Luciana Camargos, Jefe de Espectro, GSMA

#### 19 Conectar el futuro con Wi-Fi a 6 GHz

Alex Roytblat, Vicepresidente de Asuntos Reglamentarios Mundiales, Wi-Fi Alliance

#### 24 Equilibrio entre las necesidades de espectro de la radiodifusión en ondas decimétricas y las del servicio móvil

Darko Ratkaj, Director de Proyecto Principal de la Unión Europea de Radiodifusión (UER)

ITU News  
MAGAZINE

No. 3  
2023



Foto de cubierta: Adobe Stock

ISSN 1020-4148  
[itunews.itu.int](https://itunews.itu.int)  
6 números al año  
Copyright: © UIT 2023

Redactor jefe: Neil MacDonald  
Auxiliar de edición: Angela Smith  
Editora de Comunicación Digital: Christine Vanoli

Departamento editorial/Publicidad:  
Tel.: +41 22 730 5723/5683  
E-mail: [itunews@itu.int](mailto:itunews@itu.int)

Dirección postal:  
Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20 (Suiza)

Cláusula liberatoria:  
la UIT declina toda responsabilidad por las opiniones vertidas que reflejan exclusivamente los puntos de vista personales de los autores. Las designaciones empleadas en la presente publicación y la forma en que aparezcan presentados los datos que contiene, incluidos los mapas, no implican, por parte de la UIT, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de determinadas empresas o productos no implica en modo alguno que la UIT los apoye o recomiende en lugar de otros de carácter similar que no se mencionen.

Todas las fotos por la UIT, salvo indicación en contrario.

## 27 Preparación de vuelos suborbitales para llevar pasajeros al espacio

Joseph Cramer, Director, Asuntos Legislativos Federales, Gestión Global del Espectro, Boeing

## 29 Comunicaciones en la banda de ondas métricas con aeronaves a través del servicio móvil aeronáutico por satélite

Manuel García Martín, Jefe de la División de Comunicaciones de la Navegación Aérea Española (ENAIRE)

## 33 Controlar aeronaves no tripuladas mediante enlaces con satélites de comunicaciones convencionales: ¿buena o mala idea?

Per Hovstad, Ingeniero Principal de Espectro, AsiaSat

## 38 Apoyo al comercio mundial mediante comunicaciones marítimas eficaces

Heike Deggim, Director; Javier Yasnikowski, Jefe de Seguridad Operacional; y Cafer Ozkan Istanbulu, Funcionario Técnico – División de Seguridad Marítima, Organización Marítima Internacional (OMI)

## 42 Utilización de la banda de 1,2 GHz para radioaficionados

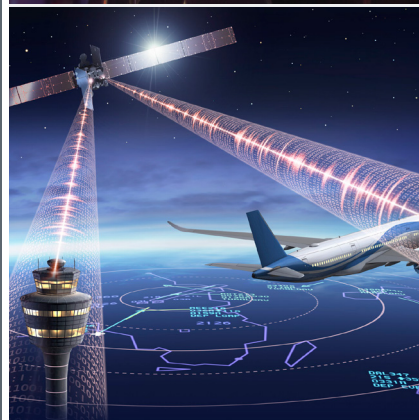
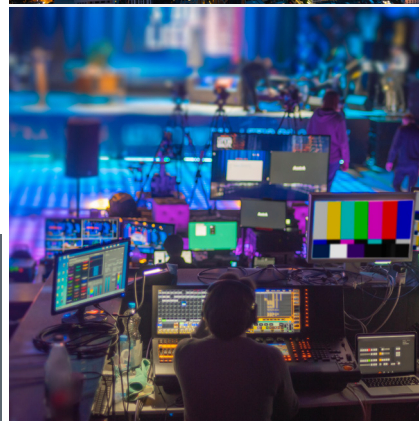
Timothy Ellam KC, Presidente de la Unión Internacional de Radioaficionados

# ¿Qué son los servicios terrenales?

En el contexto reglamentario internacional, una estación de radiocomunicaciones terrenal consta de un conjunto de equipos situados en la Tierra, ya sea en tierra, en el mar o a altitudes de hasta 50 kilómetros – utilizados para suministrar un servicio de radiocomunicaciones.

Los servicios terrenales se rigen por varios instrumentos reglamentarios internacionales, entre los que cabe citar el Reglamento de Radiocomunicaciones, el tratado que rige los servicios de radiocomunicaciones y la utilización de frecuencias radioeléctricas en todo el mundo, junto con determinados acuerdos regionales sobre servicios específicos. En conjunto, estos acuerdos garantizan un funcionamiento radioeléctrico sin interferencias, ofrecen estabilidad y previsibilidad a gobiernos e inversores y facilitan la armonización en la utilización del espectro.

El Reglamento de Radiocomunicaciones y todos los acuerdos regionales conexos son responsabilidad de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el organismo de las Naciones Unidas especializado en tecnologías de la información y la comunicación, que fue creada inicialmente para los servicios telegráficos en 1865.







# Los servicios terrenales nos mantienen conectados y son de importancia vital para todos

Por Mario Maniewicz, Director de la Oficina de Radiocomunicaciones de la UIT

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas establece un marco en el que cada uno de nosotros puede hallar y aplicar soluciones prácticas para lograr un futuro viable para todos. Trata de los retos a escala mundial, por ejemplo cómo hacer frente al cambio climático, cómo garantizar el acceso a una educación y una sanidad de calidad para todos, y cómo abordar los problemas sociales como alcanzar la igualdad de género.

En la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), nuestro principal cometido en el mundo actual consiste en hallar la forma de superar el reto digital. ¿Cómo podemos garantizar que la economía digital beneficie a todas las personas del mundo, con independencia de su situación socioeconómica? ¿Cómo reducir las brechas digitales que existen entre hombres y mujeres, entre países y dentro de los países?

Los servicios de radiocomunicaciones terrenales engloban muchos de los sistemas de comunicaciones más vitales del mundo. Nos mantienen conectados y garantizan la seguridad de los sistemas de transporte global que son vitales para la humanidad.



“ Los servicios de radio-comunicaciones terrenales engloban muchos de los sistemas de comunicaciones más vitales del mundo. ”

Mario Maniewicz

## Comunicación inalámbrica

Hoy en día, las tecnologías de radiocomunicaciones terrenales dan soporte a un sinnúmero de servicios y dispositivos de comunicaciones inalámbricas. Cada vez que hace una llamada, toma un vuelo, navega por Internet con su teléfono inteligente, escucha la radio en su vehículo o consulta las previsiones meteorológicas, se está en realidad beneficiando de los adelantos en los correspondientes servicios terrenales.

Pero esos servicios todavía no están disponibles para todos. Ampliar el alcance y la asequibilidad de los sistemas móviles de banda ancha es fundamental para superar el reto digital mundial, establecer la conectividad para todos y, en última instancia, lograr el desarrollo sostenible.

Las tecnologías de radiocomunicaciones terrenales han evolucionado considerablemente para satisfacer la demanda del consumidor y en las últimas décadas no han dejado de surgir nuevas aplicaciones. Como ejemplos pueden citarse la banda ancha móvil avanzada, los sistemas de transporte inteligentes y los dispositivos de Internet de las cosas (IoT).

Las frecuencias radioeléctricas y la reglamentación de estas tecnologías figuran en el orden del día de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23) que se celebrará en Dubái (Emiratos Árabes Unidos) del 20 de noviembre al 15 de diciembre.

Basándose en el concepto de los sistemas de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT), la industria y los gobiernos han trabajado para construir sucesivas generaciones de conectividad móvil de banda ancha. Hasta la fecha, la UIT ha normalizado tres generaciones de IMT, a saber, las IMT-2000, las IMT-Avanzadas y las IMT-2020, más conocidas como 3G, 4G y 5G, respectivamente.

La Internet móvil ha sentado las bases de muchas empresas de aplicaciones que dan soporte al aprendizaje móvil, la salud móvil y los servicios de dinero móvil. Se han convertido en una plataforma potente y fiable para la conectividad en banda ancha, especialmente en los países en desarrollo, destinada a reducir la brecha digital.

Ahora nos estamos centrando en las "IMT-2030 y sistemas posteriores". Se espera que la próxima generación ofrezca a los usuarios de esta tecnología una comunicación inmersiva, con interacciones casi reales e interfaces controladas por máquinas. Se prevé que los datos y algoritmos basados en la inteligencia artificial (IA) sean cada vez más abundantes.



*Las tecnologías de radiocomunicaciones terrenales han evolucionado considerablemente para satisfacer la demanda del consumidor y en las últimas décadas no han dejado de surgir nuevas aplicaciones.*



## Servicios marítimo y aeronáutico

Los expertos en aviación y marítima de la UIT siguen aprovechando sus conocimientos reglamentarios y científicos para sentar las bases de una mayor conectividad marítima y aeronáutica, mejorar la seguridad del transporte por mar y por aire y garantizar un futuro sostenible para toda la industria marítima y aeronáutica.

La UIT se esfuerza por apoyar y mejorar los servicios que prestan estas industrias mediante la atribución y protección del espectro de frecuencias para las comunicaciones marítimas y aeronáuticas, así como la elaboración de normas para los sistemas de radiocomunicaciones marítimas y aeronáuticas. Asimismo, la UIT publica y actualiza periódicamente las publicaciones de servicio marítimo que contienen información sobre las estaciones costeras y de barco en todo el mundo y sobre las normas para establecer comunicaciones en el mar.

Cuando los Estados Miembros de la UIT actualicen el Reglamento de Radiocomunicaciones en la CMR-23, se espera que tengan en cuenta la modernización del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM), la introducción de sistemas de navegación electrónica y otras cuestiones relacionadas con las comunicaciones marítimas. Estos cambios permitirán a la industria responder a las nuevas tendencias de las comunicaciones marítimas, incluida la transición a las aplicaciones inalámbricas y tecnologías digitales.

La CMR-23 también estudiará nuevo espectro para mejorar las radiocomunicaciones móviles aeronáuticas, incluidos los enlaces de telemando y control para comunicaciones no relacionadas con la seguridad con aeronaves no tripuladas, la retransmisión de comunicaciones terrenales en ondas métricas (VHF) con pilotos por satélite y un marco reglamentario para la introducción de nuevas tecnologías digitales en las bandas aeronáuticas de ondas decamétricas (HF).

Además de mejorar la seguridad y la eficiencia en el mar y en el aire, las decisiones que se adopten en la Conferencia configurarán la futura infraestructura digital para garantizar una mayor protección ambiental.



*Ahora nos estamos centrando en las “IMT-2030 y sistemas posteriores”.*

## Radiodifusión

A fin de garantizar el funcionamiento armonioso de los sistemas de radiodifusión en un creciente conjunto de plataformas se precisa una plataforma de normalización técnica consensuada, y cuyas normas resultantes se actualicen constantemente en colaboración con la industria y los responsables políticos de todo el mundo.

Las bandas de frecuencias, que comprenden desde las bandas de ondas kilométricas (LF) hasta las bandas de ondas decimétricas (UHF), se asignan y utilizan en todo el mundo para la radiodifusión terrenal de radio, televisión y multimedia. Aunque hace años que no se efectúa ninguna nueva atribución de espectro a la radiodifusión, la demanda de más servicios, y de servicios de mayor calidad, no deja de aumentar.

Sin embargo, el acceso futuro de la radiodifusión a partes de las bandas actualmente atribuidas se ve en peligro por otros usos concurrentes. Varios puntos del orden del día de la próxima CMR-23 son muy pertinentes para los futuros servicios de radiodifusión terrenal en las bandas de ondas decimétricas y decamétricas.

La Conferencia también examinará el futuro de la banda de radiodifusión en ondas decimétricas, con repercusiones para la radiodifusión y programación de televisión, así como para la protección pública y las operaciones de socorro.

## Cuenta atrás para la CMR-23

Los Estados Miembros de la UIT aprobaron el pasado mes de abril el [Informe de la Reunión Preparatoria de la Conferencia a la CMR-23](#), que resume y analiza los resultados de los amplios estudios técnicos realizados por el Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) y las posibles soluciones para responder a los puntos del orden del día de la CMR-23. El Informe ya está disponible en los seis idiomas oficiales de la UIT.

El tercer y último taller interregional sobre los preparativos de la CMR-23, que tendrá lugar del 27 al 29 de septiembre, brinda a los participantes otra oportunidad para estudiar las soluciones propuestas a los problemas identificados.

En el último número de la revista *Actualidades de la UIT* se recogen las perspectivas de la industria, así como las opiniones de las organizaciones regionales e internacionales especializadas sobre aspectos fundamentales de los servicios de radiocomunicaciones terrenales de cara a la CMR-23.



### Informe de la RPC

Cuestiones técnicas, operacionales y de reglamentación/procedimiento que se examinarán en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2023

[Descargue su ejemplar.](#)



Entre ellos se incluyen:

La evolución continua de los sistemas de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT) (puntos 1.2 y 1.5 del orden del día). Este artículo versa sobre lograr la igualdad digital, la armonización y la expansión de los servicios móviles de banda ancha mediante posibles nuevas atribuciones e identificaciones de espectro para las IMT en las bandas de ondas decimétricas y las bandas medias, de 3,3 GHz a 10,5 GHz.

**Utilización sin licencia de bandas medias** (en relación con el punto 1.2 del orden del día), en el que se examinan las aplicaciones Wi-Fi de 6 GHz, su importancia para la conectividad mundial, así como las necesidades de espectro y la coexistencia con otros servicios.

**Equilibrio entre las necesidades de espectro de los servicios móviles y las de la radiodifusión en ondas decimétricas** (punto 1.5 del orden del día). En el artículo se analizan las necesidades de frecuencia de los distintos servicios de radiocomunicaciones en la parte inferior de la banda de ondas decimétricas y las posibles soluciones para satisfacer dichas necesidades.

**Futuros vuelos suborbitales** (punto 1.6 del orden del día). En el artículo se explica el concepto de vehículos suborbitales y se destacan los retos en materia de reglamentación a los que se enfrentan las futuras aeronaves.

**Enlaces por satélite para las comunicaciones con los pilotos** (punto 1.7 del orden del día). El artículo versa sobre la ampliación de las comunicaciones de voz y datos con aeronaves hasta zonas oceánicas y remotas mediante la retransmisión de estas comunicaciones terrenales vía satélite.

**Modernización del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos** (punto 1.11 del orden del día). En el artículo se explica cómo las aplicaciones de navegación y comunicaciones marítimas están regidas por los documentos de la UIT y cómo la CMR-23 podría introducir en el Reglamento de Radiocomunicaciones las últimas mejoras del SMSSM.

**Utilización por el servicio de aficionados del espectro de 1.2 GHz** (punto 9.1 (b)) del orden del día), en el que se estudian posibles formas de preservar la banda de 1,2 GHz para su utilización por el servicio de aficionados garantizando, a su vez, una protección adicional para el servicio de radionavegación por satélite.

Los resultados de la CMR-23 serán fundamentales para definir el marco futuro de los servicios de radiocomunicaciones en todos los países. Quisiera manifestar mi agradecimiento a todos los expertos que han aportado sus puntos de vista en esta edición.

Confío en que estos artículos ofrezcan una panorámica general bien fundada y espero poder dar la bienvenida a nuestros delegados de todo el mundo a la CMR-23.



*Confío en que estos artículos ofrezcan una panorámica general bien fundada y espero poder dar la bienvenida a nuestros delegados de todo el mundo a la CMR-23. ”*

# **Acerca de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones**

Las Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, se celebra cada 3-4 años para examinar y, en su caso, revisar el Reglamento de Radiocomunicaciones, un tratado internacional que rige la utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas, de la órbita de los satélites geoestacionarios y de otras órbitas.

**Descubra los temas de  
la CMR-23 en la revista  
Actualidades de la UIT**

- ▶ **Cuenta atrás para  
la CMR-23**
- ▶ **El futuro del tiempo  
universal coordinado**

Sitio web de la Conferencia: [CMR-23](#).





## Temas esenciales para el futuro de las radiocomunicaciones terrenales

Martin Fenton, Presidente de la Comisión de Estudio 5 del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R)

La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23), convocada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a finales de este año en Dubái (EAU), examinará diversas cuestiones cruciales para los futuros servicios terrenales.

El Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) supervisa los trabajos preparatorios sobre los servicios terrenales para la Conferencia a través de un Grupo de Expertos especializado, a saber, la Comisión de Estudio 5 del UIT-R.

Para la próxima CMR, la Comisión de Estudio 5 y sus Grupos de Trabajo están estudiando la utilización del espectro en banda media, las frecuencias para aplicaciones móviles sin licencia y otros servicios y aplicaciones terrenales, incluida la modernización y mejora de las comunicaciones marítimas de emergencia. communications.



“El UIT-R supervisa los trabajos preparatorios sobre los servicios terrenales para la Conferencia a través de un Grupo de Expertos especializado, a saber, la Comisión de Estudio 5 del UIT-R.”

Martin Fenton

## Utilización del espectro de banda media

La CMR-23 examinará varios puntos del orden del día relacionados con la utilización del espectro de la banda media, que abarca varias bandas comprendidas entre 3 300 megahercios (MHz) y 7 125 MHz - para la conectividad móvil e inalámbrica de banda ancha. En particular, posibles atribuciones nuevas o de mayor categoría al servicio móvil e identificaciones adicionales para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).

Las IMT constituyen la norma mundial creada y mantenida por la UIT que especifica los requisitos de las redes de comunicaciones móviles, incluidos los sistemas 4G actuales y los 5G en rápida expansión. En la próxima reunión de la Comisión de Estudio 5, que tendrá lugar en septiembre, debería estar listo para su adopción por el UIT-R el marco para los futuros sistemas 6G (técnicamente conocidos como IMT-2030).

## Banda superior de 6 GHz - las IMT y el Wi-Fi

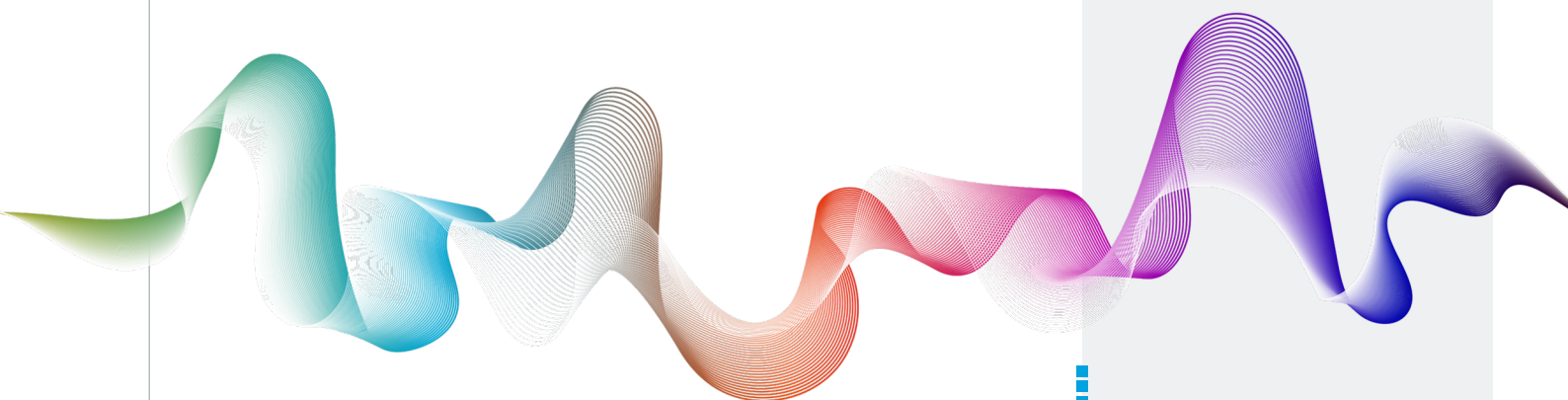
La demanda de frecuencias de banda media para usos móviles sin licencia, como las redes radioeléctricas de área local (RLAN), incluidas las aplicaciones Wi-Fi, también va en aumento.

La banda superior de 6 GHz -frecuencias radioeléctricas comprendidas entre 6 425 MHz y 7 125 MHz- reviste un particular interés para las comunidades RLAN/Wi-Fi e IMT. En la CMR-23 se examinará esta banda -que ya está disponible para uso sin licencia en diversos países- y podría identificarla para su utilización por las IMT entre 6 425 MHz y 7 025 MHz exclusivamente en la Región 1 (que comprende Europa, África, la Comunidad de Estados Independientes, Mongolia y Oriente Medio al oeste del Golfo Pérsico, incluido Iraq) y entre 7 025 MHz y 7 125 MHz en todo el mundo.

Dado que tanto las comunidades de las IMT como de RLAN/Wi-Fi desean acceder a la banda superior de 6 GHz, el resultado de la CMR-23 podría ser crucial para ambas.



*La CMR-23 examinará varios puntos del orden del día relativos a la utilización del espectro de banda media. ”*





## Otros servicios terrenales y aplicaciones

Otros puntos del orden del día de esta importante conferencia cuatrienal son:

Medidas propuestas para proteger los servicios móvil aeronáutico y marítimo en la banda de frecuencias 4 800-4 990 MHz para las estaciones situadas en el espacio aéreo y aguas internacionales.

Utilización de estaciones en plataformas a gran altitud como estaciones base IMT (HIBS) en las bandas por debajo de 2 700 MHz ya identificadas para las IMT.

Disposiciones reglamentarias para que vehículos suborbitales puedan comunicarse con los sistemas de gestión del tráfico aéreo y con instalaciones de control en tierra.

Posibilidades para permitir comunicaciones aeronáuticas en ondas métricas (VHF) a través de satélites no geoestacionarios a las radios en ondas métricas ya instaladas a bordo de aeronaves, en particular sobre los océanos y otras zonas remotas extensas que no pueden alcanzarse fácilmente con sistemas terrenales.

Disposiciones para permitir que las aeronaves no tripuladas (ANT) utilicen atribuciones de frecuencias y redes del servicio fijo por satélite (SFS) para el control y las comunicaciones sin carga útil (CNPC).

Modificaciones del Reglamento de Radiocomunicaciones (Apéndice 27) que permitirían a las tecnologías digitales utilizar las bandas de ondas decamétricas existentes (como 2,85 MHz y 22 MHz) para aplicaciones de seguridad de la vida humana en aeronaves comerciales.

Posibles nuevas atribuciones de espectro (15,4-15,7 y 22-22,21 GHz) al servicio móvil aeronáutico para enlaces de datos con visibilidad directa de banda ancha "no relacionados con la seguridad".

## Comunicaciones de emergencia marítimas

Por último, la Conferencia examinará el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM), esto es, el sistema internacional de comunicaciones de emergencia automatizadas para barcos en el mar.

El SMSSM actual -desarrollado por la Organización Marítima Internacional (OMI) desde 1974 en el marco del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS)- integra tanto sistemas de radiocomunicaciones por satélite como terrenales, y está reconocido en disposiciones específicas en el Reglamento de Radiocomunicaciones que mantiene la UIT.

La CMR-23 estudiará propuestas de modernización del sistema, así como las relativas a la navegación electrónica y la introducción de otros sistemas de satélite para la seguridad marítima.



*La Conferencia examinará el SMSSM, es decir, el sistema internacional de comunicaciones de emergencia automatizadas para barcos en el mar. ”*



## Factores cruciales para el servicio móvil en la CMR-23

Luciana Camargos, Jefe de Espectro, GSMA

La tecnología móvil puede seguir creciendo. Con la adopción del 50% de la 5G y la adopción del 92% de los teléfonos inteligentes en todo el mundo, la telefonía móvil puede repercutir en el PIB en casi 1 billón USD en 2030. Esta es la buena noticia.

La mala noticia es que el 40% de esa cifra se perderá si no se atribuye espectro al servicio móvil.

Por fortuna, es poco probable que el espectro se limite a los niveles actuales después de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23).

Siempre hay un gran interés por satisfacer las necesidades de espectro de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT), ya sean urgentes o a largo plazo. A medida que se acerca la CMR23, se aprecia un grado de apoyo a las bandas de radiofrecuencia prioritarias de las IMT suficiente para disipar toda inquietud. Sin embargo, todavía queda mucho por hacer en los aspectos técnicos y reglamentarios.

La GSMA, en representación de la industria mundial de las comunicaciones móviles, considera que la CMR-23 puede servir a varios objetivos fundamentales, a saber, fortalecer la igualdad digital, aumentar la armonización y poner a disposición espectro suficiente para la expansión de las IMT hasta finales de la década. También encierra la posibilidad de mejorar la eficiencia espectral maximizando el uso de las bandas existentes, así como la oportunidad de empezar a plantearse el futuro de las bandas 6G.

“A medida que se acerca la CMR-23, se aprecia un grado de apoyo a las bandas de radiofrecuencia prioritarias de las IMT suficiente para disipar toda inquietud.”

Luciana Camargos



## Igualdad digital

El punto 1.5 del orden del día, que trata de la banda 470–694 MHz en la Región 1, es fundamental para reducir la brecha digital, ya sea entre zonas urbana y rurales, entre países de renta alta y baja, entre ricos y pobres, o la de género. Las características de propagación hacen que la banda baja del espectro radioeléctrico resulte especialmente atractiva para los servicios móviles y de radiodifusión, lo que a su vez dificulta su coexistencia. Sin embargo, encontrar capacidad suficiente en las bandas bajas constituye un reto permanente y estas frecuencias han figurado en el orden del día de muchas CMR.

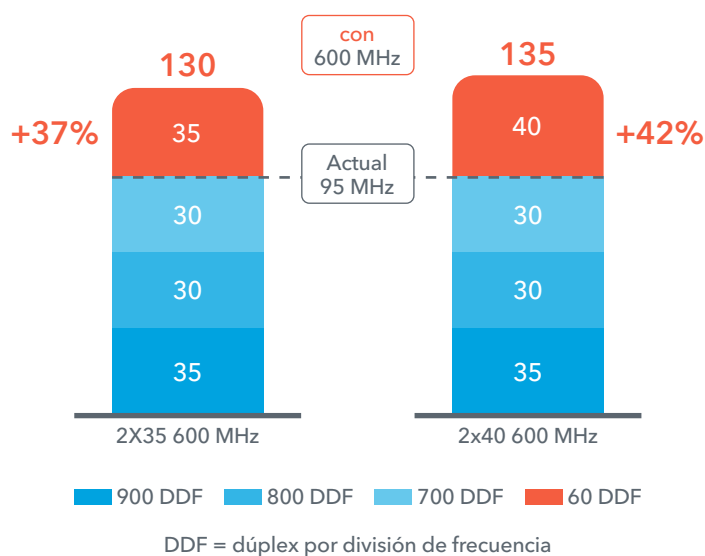
Los gobiernos deben determinar si una atribución al servicio móvil puede ser útil para satisfacer las futuras necesidades de conectividad de su país. Esta necesidad puede surgir ahora o dentro de unos años, pero la CMR-23 constituye una oportunidad de ofrecer esa futura opción en la Región 1. Es una opción que ha sido adoptada por las Regiones 2 y 3 durante muchos años y que el claro respaldo reglamentario ha permitido a la Región 3 disponer de una flexibilidad que la Región 1 no tiene. Una vez realizada la atribución al servicio móvil, se plantea la segunda cuestión: la identificación de las IMT en toda la banda o sólo en parte de la misma.

La identificación y utilización de las IMT contribuirá a reducir la brecha digital, al ofrecer mayor capacidad (entre un 35 y un 45% más de velocidad en las zonas rurales sólo con la banda de 600 MHz, por ejemplo) para quienes viven fuera de las ciudades y dependen de la banda baja. Los países de renta baja y media, que suelen tener una población rural más numerosa, serían los más beneficiados.



*Los gobiernos deben determinar si una atribución al servicio móvil puede ser útil para satisfacer las futuras necesidades de conectividad de su país. ”*

## Aumento de la velocidad de descarga gracias al espectro de 600 MHz en la Región 1



Fuente: GSMA

## Armonización

La armonización ofrece una magnífica oportunidad a las CMR y constituye una de las funciones más importantes de la UIT. La banda de 3,3-3,8 GHz se ha convertido en la banda utilizada para el lanzamiento mundial de 5G, por cuanto representa alrededor del 80% de los lanzamientos de 5G desde las primeras redes comerciales en 2019. Esto ha generado un ecosistema muy diverso de dispositivos de 3,5 GHz compatibles con toda esta banda, dispositivos que han alcanzado una magnitud y variedad enormes, lo que ha permitido, una vez más, minimizar la brecha digital mediante la armonización del espectro.

Ahora bien, la banda de 3,5 GHz es un ejemplo de cómo el Reglamento de Radiocomunicaciones no se ha adaptado a las decisiones regionales o nacionales. En la Región 1, tanto en Europa como en el mundo árabe, se tomaron medidas regionales para asignar la banda de 3,3/3,4-3,8 GHz a las IMT mucho antes incluso de que se aprobara un punto del orden del día. Así ha ocurrido en países de todo el mundo. La CMR-23 podría identificar las bandas 3,3-3,4 y 3,6-3,8 GHz, de modo que los países dispongan del espectro necesario para la primera fase de la 5G.

## Expansión del servicio móvil

Partiendo de la banda de 3,5 GHz, el punto 1.2 del orden del día nos permite estudiar la futura expansión del servicio móvil mediante la banda de 6 GHz, muy necesaria para la expansión de la 5G. Esta nueva banda ya ha sido objeto de una intensa labor de I+D de equipos que, como habrán podido comprobar quienes acudieron al GSMA en el Mobile World Congress de este año, está llegando a su fin.

La banda de 6 GHz permitirá alcanzar velocidades 5G constantes, con menor densidad de red, además de reducir los costes de inversión y las emisiones de carbono. Esta banda es la banda del futuro y será la dinámica del mercado la que dictará cuándo se adoptará. Cómo se especificará su utilización en el Reglamento de Radiocomunicaciones y qué opciones se elegirán para garantizar la coexistencia serán aspectos importantes que se tratarán en la CMR-23.

Tanto si pasea por los pabellones del Congreso Mundial de Telefonía Móvil como si cuenta los partidarios en las reuniones de la UIT, el servicio móvil en la banda de 6 GHz ya es una realidad, y los países la utilizarán en sus redes móviles.

Si en la CMR-23 se llega a un consenso adecuado, las IMT podrán desarrollarse más fácilmente, garantizando a su vez la coexistencia con los servicios actuales. Si tomamos las decisiones correctas para el desarrollo móvil, evitaremos llegar a una situación problemática. En la GSMA creemos que las decisiones de la CMR pueden redundar en beneficio de miles de millones de personas, al propiciar el crecimiento asequible y sostenible del sector móvil. Pero será la Conferencia la que decida al respecto.



*En la GSMA creemos que las decisiones de la CMR pueden redundar en beneficio de miles de millones de personas, al propiciar el crecimiento asequible y sostenible del sector móvil. ”*



## Conectar el futuro con Wi-Fi a 6 GHz

Alex Roytblat, Vicepresidente de Asuntos Reglamentarios Mundiales, Wi-Fi Alliance

Cada día, miles de millones de usuarios de todo el mundo se conectan por Wi-Fi. Esta tecnología, que predomina sobre otras tecnologías inalámbricas en cuanto a [asequibilidad](#), [sostenibilidad](#), [interoperabilidad](#) y [seguridad](#), se ha vuelto esencial para la conectividad mundial.

La importancia de Wi-Fi no hará sino aumentar con la próxima generación de conectividad inalámbrica, ya que en el futuro los casos de utilización requerirán unos recursos de cálculo y una conectividad que serán cientos, si no miles, de veces más rápidos que las actuales aplicaciones de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).

La conectividad de próxima generación ofrecerá experiencias inmersivas como la realidad virtual, aumentada y extendida (VR/AR/XR), la tecnología portátil, la inteligencia artificial (AI), la telesalud, la automatización industrial, Internet de las cosas (IoT) y el vídeo 3D.

En lugar de las actuales redes microcelulares de área extensa, los casos de utilización de la próxima generación se basarán en redes de área local y corto alcance (véase la figura). Entre ellas, una Wi-Fi diseñada para un mayor tráfico de datos y un mayor número de dispositivos y aplicaciones, con una latencia mucho menor.

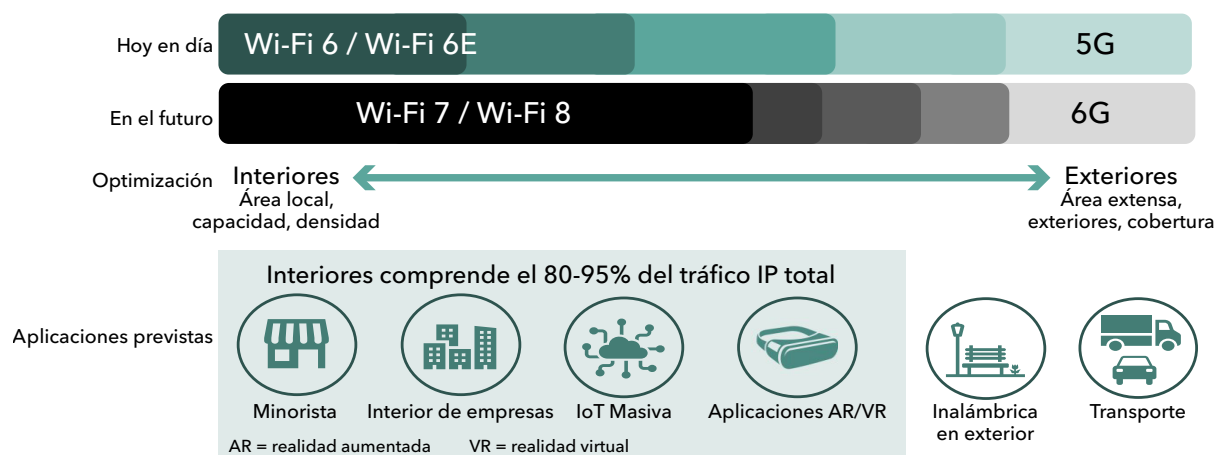


*“La importancia de la Wi-Fi no hará sino aumentar con la próxima generación de conectividad inalámbrica.”*

Alex Roytblat



## Demanda de conectividad: predominantemente en interiores y de corto alcance



Fuente: Alianza Wi-Fi

## Dependencia respecto del acceso al espectro de frecuencias radioeléctricas

Como ocurre con cualquier tecnología inalámbrica, la Wi-Fi depende del acceso al espectro de radiofrecuencias. Pero la falta de espectro pone en peligro la calidad de funcionamiento y la funcionalidad de la Wi-Fi en el futuro.

Los responsables políticos, conscientes de ello, están ampliando el acceso al espectro Wi-Fi, sobre todo en la banda de frecuencias de 5 925-7 125 MHz o 6 GHz. La apertura de esta banda a Wi-Fi permitirá ofrecer una amplia gama de nuevos casos de utilización.

Combinada con un mayor acceso a la banda ancha por fibra o satélite, promete una conectividad versátil y muy asequible. Esto convierte al Wi-Fi en un multiplicador ideal de la conectividad.

La última versión de Wi-Fi, **Wi-Fi 6E**, con acceso a la banda 5 925-7 125 MHz, está diseñada para optimizar el funcionamiento de los casos de utilización de la próxima generación.

Tras la aprobación reglamentaria, los dispositivos Wi-Fi 6E empiezan a estar disponibles rápidamente en varios países. Por consiguiente, la lista de **productos certificados Wi-Fi 6E** está creciendo.

Se espera que este año entren en el mercado más de 473 millones de dispositivos Wi-Fi 6E, lo que supondrá economías de escala y beneficios para las empresas, los consumidores y las economías nacionales.



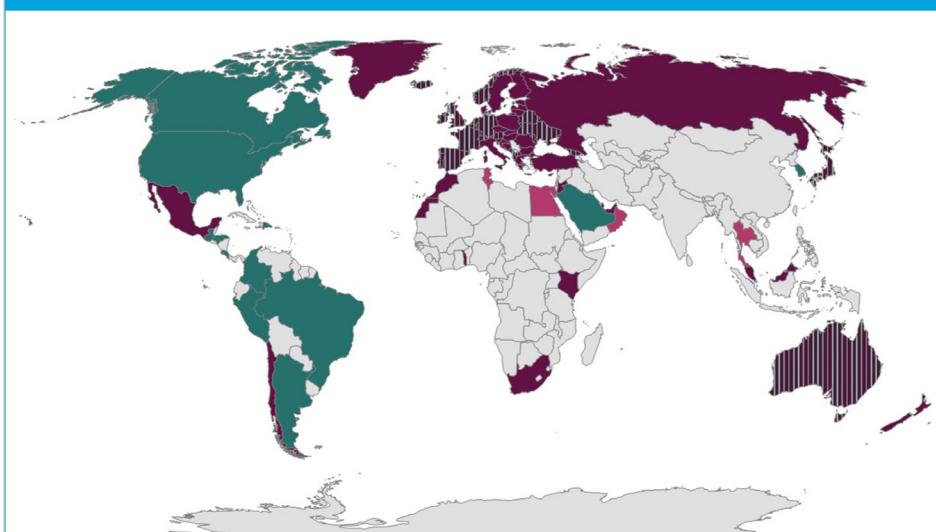
*En lugar de las actuales redes microcelulares de área extensa, los casos de utilización de la próxima generación se basarán en redes de área local y corto alcance. ”*

## Coexistencia de Wi-Fi con otros usuarios del espectro

Es importante señalar que la tecnología Wi-Fi ha demostrado su capacidad para coexistir con otros usuarios del espectro garantizando además su protección. Además, esta coexistencia es esencial para un funcionamiento eficaz del Wi-Fi.

La reglamentación común que ya se ha adoptado en varios países garantiza la coexistencia de WFi con la actual explotación tradicional de la banda de 5 925-7 125 MHz, además de facilitar la armonización internacional.

### Países que han adoptado Wi-Fi en 6 GHz (Wi-Fi 6E)



Fuente: Wi-Fi Alliance

Pero el Wi-Fi no puede funcionar en el mismo canal con los servicios móviles internacionales. Los reguladores e inversores esperan los resultados de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23) para obtener aclaraciones importantes.

Entretanto, la incertidumbre reglamentaria impide el desarrollo y la introducción de tecnologías Wi-Fi avanzadas en varios países.

## Qué se ha de tener en cuenta al preparar la CMR-23

Al preparar la Conferencia, las administraciones deben tener en cuenta varios factores.

En concreto, los planes descritos por los proponentes de las IMT para realizar despliegues en la banda de 6 425-7 125 MHz son incompatibles incluso con las operaciones tradicionales existentes. Por añadidura, para mantener la calidad del servicio, será necesario otorgar acceso prioritario al espectro a las redes de área extensa para IMT con despliegues de alta potencia sobre tejados.

- Adoptado en la banda 5 925-6 425 MHz
- Adoptado en la banda 5 925-7 125 MHz
- ▨ Adoptado en la banda 5 925-6 425 MHz, Considerando la banda 6 425-7 125 MHz
- Considerando 5 925-6 425 MHz

De ahí que las redes IMT con licencia no puedan evitar causar interferencias –o tolerarlas– con las aplicaciones de los operadores tradicionales en la banda de 6 GHz.

Los partidarios de las IMT no han ofrecido un método viable de coexistencia con los operadores tradicionales en la banda de 6 GHz, y las bandas de ondas milimétricas previamente destinadas a servicios de zonas de acceso siguen estando muy infrutilizadas.

Habida cuenta de las circunstancias técnicas y económicas, las administraciones también deberían reconocer la incertidumbre acerca del desarrollo de un ecosistema viable para las IMT en 6 GHz en los próximos cinco años, incluso con supuestos favorables sobre la disponibilidad de espectro.

## Argumentos a favor del Wi-Fi

Los argumentos a favor de permitir los servicios Wi-Fi en la banda de 5 925-7 125 MHz son claros y convincentes, ya que la Wi-Fi en 6 GHz ya está ofreciendo beneficios socioeconómicos reales en muchos países.

El diverso y creciente ecosistema de productos para Wi-Fi en 6 GHz encaja perfectamente con los objetivos de banda ancha en los países desarrollados y en desarrollo, y sin afectar al funcionamiento de los operadores tradicionales.

Conceder acceso Wi-Fi a la banda de 5 925-7 125 MHz sería la mejor manera de maximizar el valor socioeconómico de este espectro. Por el contrario, el «vaporware» de las IMT en 6 GHz parece estar lejos de alcanzar la viabilidad comercial, sobre todo por la ausencia total de equipos en esta fase.

## Necesidad exagerada del espectro de 6 GHz

Designar la banda de 6 425-7 125 MHz para las IMT supondría un obstáculo para otras iniciativas destinadas a aprovechar el valor y los beneficios de ese espectro. De tomarse tal decisión en la CMR-23, podría generarse una fractura regulatoria entre las regiones que otorgan prioridad a las asignaciones IMT y aquellas en las que el Wi-Fi funciona en toda la banda de 6 GHz.

Las afirmaciones sobre la necesidad urgente de acceso al espectro de 6 GHz para las IMT parecen exageradas. Mas si existieran tales necesidades, éstas podrían satisfacerse en otras bandas de frecuencias.

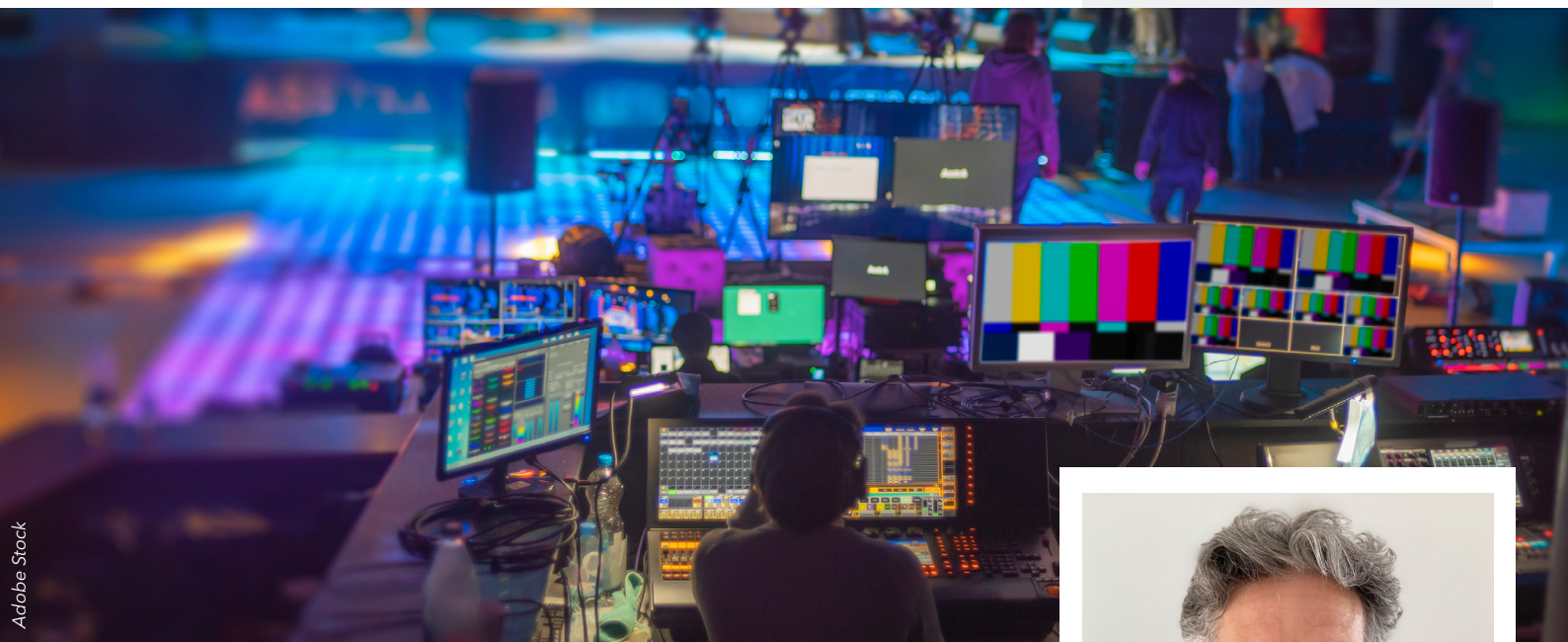
Este acceso no tiene por qué impedir la introducción de tecnologías Wi-Fi avanzadas, ni ahora ni en el futuro.



*Los argumentos a favor de permitir los servicios Wi-Fi en la banda de 5 925-7 125 MHz son claros y convincentes, ya que la Wi-Fi en 6 GHz ya está ofreciendo beneficios socioeconómicos reales en muchos países.*







Adobe Stock

# Equilibrio entre las necesidades de espectro de la radiodifusión en ondas decimétricas y las del servicio móvil

Darko Ratkaj, Director de Proyecto Principal de la Unión Europea de Radiodifusión (UER)

El punto 1.5 del orden del día de la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, CMR23, responde a las decisiones de la CMR-07 y la CMR-12 de añadir una atribución primaria al servicio móvil en las bandas de frecuencias de 800 MHz y 700 MHz, respectivamente. En consecuencia, en la mayoría de los países se ha cambiado la atribución de esas bandas, pasando de la radiodifusión a las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).

Tal vez por ello, el punto 1.5 del orden del día de la CMR-23 se considera a veces como la próxima “alternativa” entre la radiodifusión terrenal y las IMT.

Los estudios realizados en el marco de los preparativos para la CMR-23 revelan, sin embargo, un panorama mucho más diverso.



“En la mayoría de los países se ha cambiado la atribución de las bandas de frecuencias de 800 MHz y 700 MHz, de la radiodifusión a las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).”

Darko Ratkaj

## Servicios en la banda de frecuencias 470-960 MHz

El Reglamento de Radiocomunicaciones incluye siete servicios de radiocomunicaciones distintos en la banda 470-960 MHz:

- radiodifusión – utilizado para la televisión terrenal;
- móvil – utilizado en distintas aplicaciones, como las IMT, protección pública y las operaciones de socorro (PPDR), aplicaciones auxiliares a la radiodifusión y la elaboración de programas (SAB/SAP), dispositivos de corto alcance y sistemas de ferrocarril y de defensa;
- radioastronomía;
- radiolocalización – utilizado para radares de perfil del viento;
- servicio fijo por satélite;
- servicio móvil por satélite; y
- radionavegación aeronáutica.

Además, en la Región 1 (que comprende Europa, África, la Comunidad de Estados Independientes, Mongolia y el Oriente Medio del Golfo Pérsico, incluido Irak), así como en Irán, esta banda de frecuencias está regida por el Reglamento de Radiocomunicaciones y el Acuerdo Regional de Ginebra de 2006.

Si bien los servicios y aplicaciones existentes en la banda de ondas decimétricas pueden variar en lo que respecta a su valor económico o público, todos son importantes. Muchas son esenciales para la buena marcha de la sociedad y las políticas gubernamentales.

Algunas aplicaciones se utilizan mucho y cuentan con un ecosistema consolidado que sería difícil reproducir en otras bandas. Otras dependen de las propiedades físicas específicas de las ondas decimétricas, por lo que sólo pueden funcionar en esa parte del espectro.

Por añadidura, resulta evidente que las administraciones desean mantener todas las atribuciones existentes en la banda de ondas decimétricas.

Los estudios realizados por el Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R – uno de los tres Sectores de la Unión Internacional de Telecomunicaciones) también revelan la existencia de considerables diferencias en la forma en que se utiliza realmente el espectro en la Región 1, debido a las distintas circunstancias y prioridades de cada país. Esto es válido para todos los servicios en la banda de ondas decimétricas y probablemente seguirá siendo así en el futuro inmediato.

Algunas administraciones proponen añadir una atribución a título primario al servicio móvil en la banda 470-694 MHz, o en parte de la misma, para permitir la introducción de las IMT, la protección pública y las operaciones de socorro (PPDR), o los sistemas móviles ad hoc con concentración de enlaces. Ahora bien, ¿cómo se podría llevar a la práctica esta propuesta?

### Punto 1.5 del orden del día:

*“Examinar la utilización del espectro y las necesidades de espectro de los servicios existentes en la banda de frecuencias 470-960 MHz en la Región 1 y considerar posibles medidas reglamentarias para la banda de frecuencias 470 694 MHz en la Región 1 a partir del examen previsto en la Resolución 235 (CMR-15)”*



## Necesidad de coexistencia

La gran mayoría de las administraciones de la Región 1 han declarado que en el futuro necesitarán toda la banda 470-694 MHz para la radiodifusión, permitiendo que continúen los actuales acuerdos de compartición con la radioastronomía y con los servicios auxiliares a la radiodifusión (SAB) y a la elaboración de programas (SAP). Por consiguiente, las aplicaciones móviles adicionales en esta banda necesitarían coexistir con los servicios tradicionales.

Sin embargo, la coexistencia requiere una gran separación geográfica, de hasta cientos de kilómetros, entre las estaciones de radiodifusión y las estaciones móviles. Esta condición es bastante restrictiva e ineficiente.

Las distancias de separación podrían reducirse únicamente si la protección de uno o ambos servicios se redujera considerablemente, lo cual sería posible en algunas situaciones, pero no de manera general. Este problema, que ya fue planteado en los estudios de radiocomunicaciones de la UIT, ha quedado confirmado por los casos reales de interferencia comunicados cuando se cambió la atribución de las bandas de 700 MHz y 800 MHz de la radiodifusión a las IMT.

No obstante, los estudios del UIT-R, las administraciones sostienen opiniones diferentes sobre la futura utilización de la banda de ondas decimétricas. Algunas prevén una menor necesidad de radiodifusión terrenal y desean atribuir más espectro al servicio móvil, mientras que otras consideran que las atribuciones móviles existentes en la banda UHF son suficientes.

Numerosas administraciones fomentan la inversión en la televisión digital terrenal y las aplicaciones SAB/SAP. En muchos países europeos, la reglamentación actual por debajo de 694 MHz otorga prioridad a la radiodifusión y a SAB/SAP hasta 2030 como mínimo. Por consiguiente, cualquier cambio sólo sería posible después de esa fecha.

## La dificultad de encontrar un equilibrio

La dificultad para la CMR-23 radica en encontrar un equilibrio entre estos objetivos, que en ocasiones son contradictorios. La Conferencia podría optar por no modificar las atribuciones en la banda 470-694 MHz, o añadir una atribución al servicio móvil a título primario.

Otra propuesta consiste en añadir una atribución secundaria al servicio móvil en la CMR-23 y considerar la posibilidad de elevar la categoría dentro de ocho años, en la CMR-31.

Habida cuenta de la importancia de la banda de ondas decimétricas, no cabe duda de que las administraciones de la Región 1 seguirán investigando para encontrar soluciones viables en el futuro. Es posible que la CMR-23 logre conciliar las propuestas divergentes, pero es igualmente probable que deje la solución a largo plazo para una futura conferencia.



*La gran mayoría de las administraciones de la Región 1 han declarado que en el futuro necesitarán toda la banda 470-694 MHz para la radiodifusión ... ”*



*No obstante los estudios del UIT-R, las administraciones sostienen opiniones diferentes sobre la futura utilización de la banda de ondas decimétricas. ”*



## Preparación de vuelos suborbitales para llevar pasajeros al espacio

Joseph Cramer, Director, Asuntos Legislativos Federales, Gestión Global del Espectro, Boeing

The La próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, la [CMR-23](#), examinará un tema que podría afectar al transporte de pasajeros durante generaciones: cómo reglamentar los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia de las plataformas que vuelan por un corto periodo de tiempo en el espacio.

El punto 1.6 del orden del día versa sobre qué disposiciones reglamentarias son necesarias, en su caso, para facilitar las radiocomunicaciones para vehículos suborbitales.

### ¿Qué son los vehículos suborbitales?

Por vehículo suborbital se entiende un vehículo que puede llegar al espacio pero no alcanza una velocidad suficiente para completar una órbita de la Tierra. Después de ser llevado a gran altura por un cohete, otra aeronave o su propia propulsión, el vehículo utiliza sus alas y energía adicional para elevarse hacia el espacio.



“La próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, la CMR-23, examinará un tema que podría afectar al transporte de pasajeros durante generaciones.”

Joseph Cramer

Debido a su velocidad limitada, la trayectoria de vuelo no consiste en una órbita completa. De ahí que se denomine a este tipo de aeronave vehículo "suborbital".

## Hacia el viaje espacial

Varias empresas se han propuesto ofrecer viajes comerciales viables que permitan a los pasajeros experimentar, al menos por unos instantes, la sensación de ingravidez y de estar en el espacio. Cuando el vehículo vuelva a la Tierra en caída libre, los pasajeros experimentarán la sensación de gravedad cero.

Volar en un vehículo suborbital permitirá a los pasajeros contemplar tanto el espacio como la curvatura de la Tierra. También es muy probable que experimenten la salida y la puesta del sol más de una vez en un mismo día.

## El reto

El punto 1.6 del orden del día de la CMR-23 supone un verdadero reto, ya que no existe una definición consensuada acerca de cuándo terminan exactamente los servicios terrenales y comienzan los espaciales. Tampoco está claro ni se ha llegado a un acuerdo acerca de si una estación terrenal se convierte en estación espacial cuando funciona en una plataforma "por encima de la parte principal de la atmósfera de la Tierra".

Ofrecer transporte comercial programado al espacio, incluso para vuelos espaciales de corta duración, sigue planteando dificultades técnicas y operativas. Entre éstas se encuentran las comunicaciones, y las dificultades reglamentarias en materia de telecomunicaciones.

Por fortuna, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), que organiza la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, se halla en una posición idónea para elaborar la estructura reglamentaria que ayude a la industria y a los gobiernos a encontrar la forma más eficaz y segura de llevar personas al espacio.

## La fascinante oportunidad de viajar al espacio

Como ocurre con otras tecnologías aeronáuticas y aeroespaciales de gran complejidad técnica, se necesitará tiempo para establecer las normas y reglamentos que garanticen la seguridad pública y aérea de los vehículos suborbitales.

Durante los preparativos de la CMR-23, las administraciones tendrán la oportunidad de contribuir a configurar el entorno reglamentario de las telecomunicaciones, permitiendo que prospere esta nueva y apasionante oportunidad.

## Partes de la atmósfera terrestre

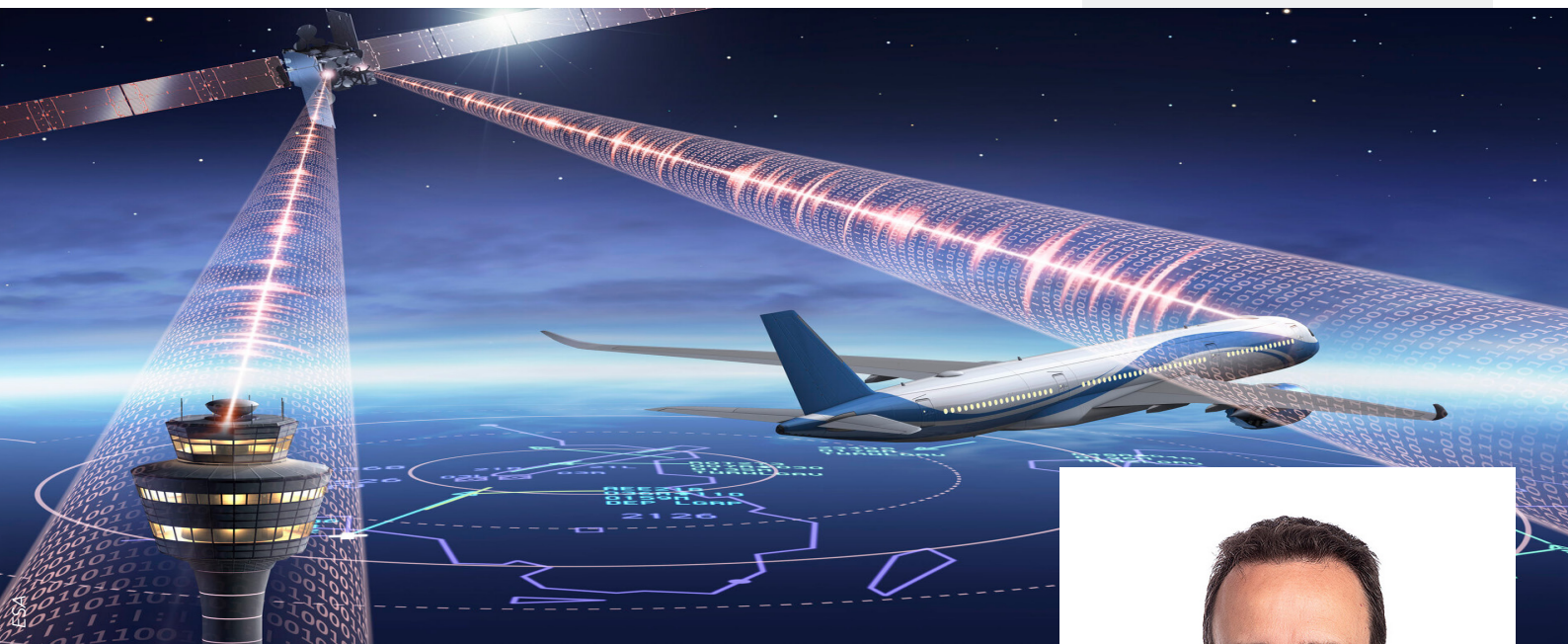
La atmósfera de la Tierra tiene cinco capas principales y varias secundarias. De la más baja a la más alta, las principales capas son la troposfera, la estratosfera, la mesosfera, la termosfera y la exosfera.

Fuente: [NASA](#)



*Como ocurre con otras tecnologías aeronáuticas y aeroespaciales de gran complejidad técnica, se necesitará tiempo para establecer las normas y reglamentos que garanticen la seguridad pública y aérea de los vehículos suborbitales. ”*





## Comunicaciones en la banda de ondas métricas con aeronaves a través del servicio móvil aeronáutico por satélite

Manuel García Martín, Jefe de la División de Comunicaciones de la Navegación Aérea Española (ENAIRE)

Las comunicaciones espaciales en ondas métricas (VHF) permitirían a las aeronaves comunicarse con el control de tráfico aéreo (ATC) a través de enlaces radioeléctricos por satélite del servicio móvil aeronáutico (en rutas) por satélite (SMA(R)S).

Se prevé que este concepto facilite las operaciones en vuelo en muchas zonas del mundo, en particular en las zonas oceánicas y remotas. Complementará las tecnologías actuales de navegación y vigilancia aeronáuticas, como la vigilancia dependiente automática (ADS).



“La tecnología por satélite superará estas limitaciones en las zonas oceánicas y distantes.”

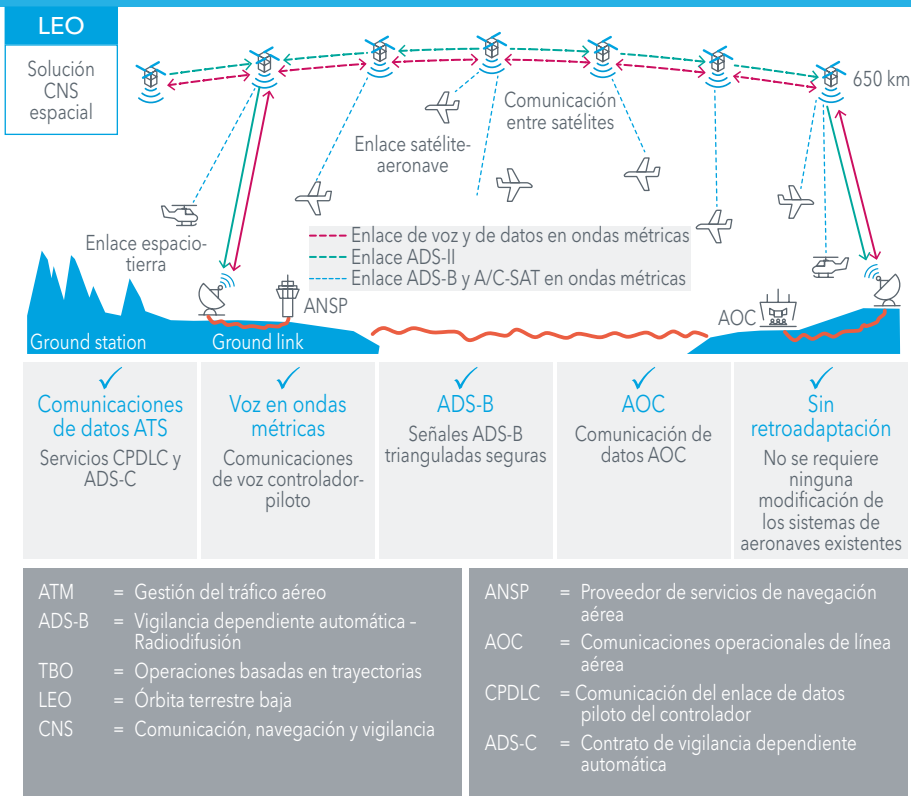
Manuel García Martín

## Mejora de las comunicaciones en las zonas oceánicas y remotas

Es posible que las tecnologías actuales para comunicaciones de largo alcance, tales como las de ondas decamétricas (HF) y los enlaces por satélite convencionales, no ofrezcan el nivel de calidad de funcionamiento necesario para soportar con seguridad una separación entre aeronaves de manera similar a como lo hacen las comunicaciones terrenales en ondas métricas. La tecnología por satélite superará estas limitaciones en zonas oceánicas y remotas, en las que no es viable desplegar infraestructura terrenal en ondas métricas.

En la figura se ilustra el concepto de comunicación espacial en ondas métricas. El segmento espacial puede recibir y transmitir a radios en ondas métricas normalizadas ya instaladas en aeronaves y está diseñado para comportarse como una torre de ondas métricas situada en el cielo, con una huella más amplia que las torres terrenales. Las comunicaciones por satélite en la banda de ondas métricas también requieren enlaces de conexión que funcionen en una banda de frecuencias del servicio fijo por satélite diferente.

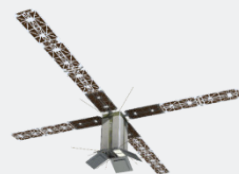
### Potencial en ondas métricas por satélite



Fuente: ENAIRE

Las soluciones basadas en satélites ofrecen la posibilidad de proporcionar comunicaciones en ondas métricas totalmente integradas y mundiales y servicios de vigilancia dependiente automática - radiodifusión (ADS-B) al tráfico aéreo, permitiendo así operaciones basadas en la trayectoria

### Prototipo de satélite



Nuevo espacio

Diseñado para ATM

Nanosatélites (<50 kg)

Constelación LEO de ±240 satélites

## Estudios de la UIT

La necesidad de tales comunicaciones por satélite en ondas métricas se debatió en el anterior ciclo de estudios del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R - uno de los tres Sectores de la Unión Internacional de Telecomunicaciones), y dio lugar al punto 1.7 del orden del día de la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, CMR-23. En el marco de este punto del orden del día, la UIT tiene la tarea de definir las características técnicas pertinentes, estudiar la compatibilidad entre los sistemas del SMA(R)S propuestos en la banda 117,975-137 MHz y los servicios primarios existentes en bandas adyacentes, y atribuir el espectro necesario a la nueva tecnología.

Cabe destacar que el concepto de comunicación espacial por ondas métricas se basa en el uso de los equipos aerotransportados existentes. El sistema podrá interactuar con los sistemas normalizados ADS-B (vigilancia dependiente automática - radiodifusión) de a bordo y en ondas métricas, tanto para enlaces de datos digitales en ondas métricas como para comunicaciones vocales.

## Ventajas

El concepto de comunicaciones espaciales por ondas métricas para la gestión del tráfico aéreo promete importantes beneficios operacionales.

Entre esos beneficios se cuentan los siguientes:

- la utilización de los mismos procedimientos operacionales para los controladores de tráfico aéreo en zonas continentales y oceánicas;
- importantes ganancias en seguridad para las operaciones de aeronaves en zonas oceánicas y continentales remotas;
- un aumento significativo de la capacidad de comunicación en zonas oceánicas y remotas;
- no se necesita formación adicional de los controladores de tráfico aéreo, ya que el funcionamiento es el mismo que en las comunicaciones aeronáuticas terrenales en la banda de ondas métricas;
- no se requieren sistemas aviónicos adicionales en las aeronaves;
- una reducción significativa del consumo de combustible y, por consiguiente, un menor número de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) gracias a rutas optimizadas y eficientes;
- un mayor conocimiento de la situación por los controladores del tráfico aéreo, que dispondrán de información más precisa acerca de la posición de las aeronaves.



*El concepto de comunicaciones espaciales por ondas métricas para la gestión del tráfico aéreo promete importantes beneficios operacionales.*



Es importante señalar que las comunicaciones de voz y datos digitales entre controladores de tráfico aéreo y pilotos seguirán funcionando como lo hacen actualmente. Si bien la utilización de nuevas plataformas sería transparente, los controladores de tráfico aéreo y los pilotos no tendrán que distinguir entre las comunicaciones soportadas por la tecnología terrenal o espacial.

## Pruebas de viabilidad y compatibilidad

Las administraciones y la industria aeronáutica, incluidos los proveedores de sistemas de aviónica, los fabricantes de aeronaves, la industria de satélites y los operadores, han examinado la viabilidad del nuevo concepto y su compatibilidad con los sistemas existentes que funcionan en la misma banda y en bandas adyacentes.

Se han extraído varias conclusiones:

- Los servicios de enlace de voz y datos por satélite podrían integrarse en la infraestructura en tierra existente utilizando los procedimientos operativos vigentes, sin modificar la aviónica actual.
- Los servicios de voz y datos por satélite pueden coexistir con los actuales servicios aeronáuticos terrenales.
- Los servicios de voz y datos digitales por satélite también pueden coexistir con servicios en banda adyacente sin menoscabar esos servicios.

El concepto de comunicación por satélite en ondas métricas será un puente hacia el futuro. La infraestructura asociada ofrecería la posibilidad de mantenerse al día respecto de la evolución tecnológica y apoyar la iniciativa «Ningún país se queda atrás» de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

## Lo que se espera de la CMR-23

Las futuras comunicaciones por satélite en ondas métricas requerirán la atribución de toda la banda 117,975-137 MHz al SMA(R)S, incluido el extremo superior. Ello se debe a que los enlaces de datos digitales terrenales aeronáuticos funcionan en la parte superior de la banda y la frecuencia 136,975 MHz se utiliza para el canal de control y señalización del enlace de datos.

Por consiguiente, la CMR-23 deberá garantizar que el futuro SMA(R)S pueda funcionar en toda la banda de frecuencias, lo que permitiría la prestación futura de servicios de voz y datos.



*La CMR-23 debe garantizar que el futuro SMA(R)S pueda funcionar en toda la banda de frecuencias, lo que permitiría la prestación futura de servicios de voz y datos. ”*



## Controlar aeronaves no tripuladas mediante enlaces con satélites de comunicaciones convencionales: ¿buena o mala idea?

Per Hovstad, Ingeniero Principal de Espectro, AsiaSat

A medida que aumenta el interés por las aeronaves no tripuladas, se prevé que las innovaciones se extiendan a aviones de carga, fumigadores, aviones de vigilancia y otros usos. Al igual que cualquier otra aeronave, el vuelo de dichos aviones debe controlarse de manera segura y fiable.

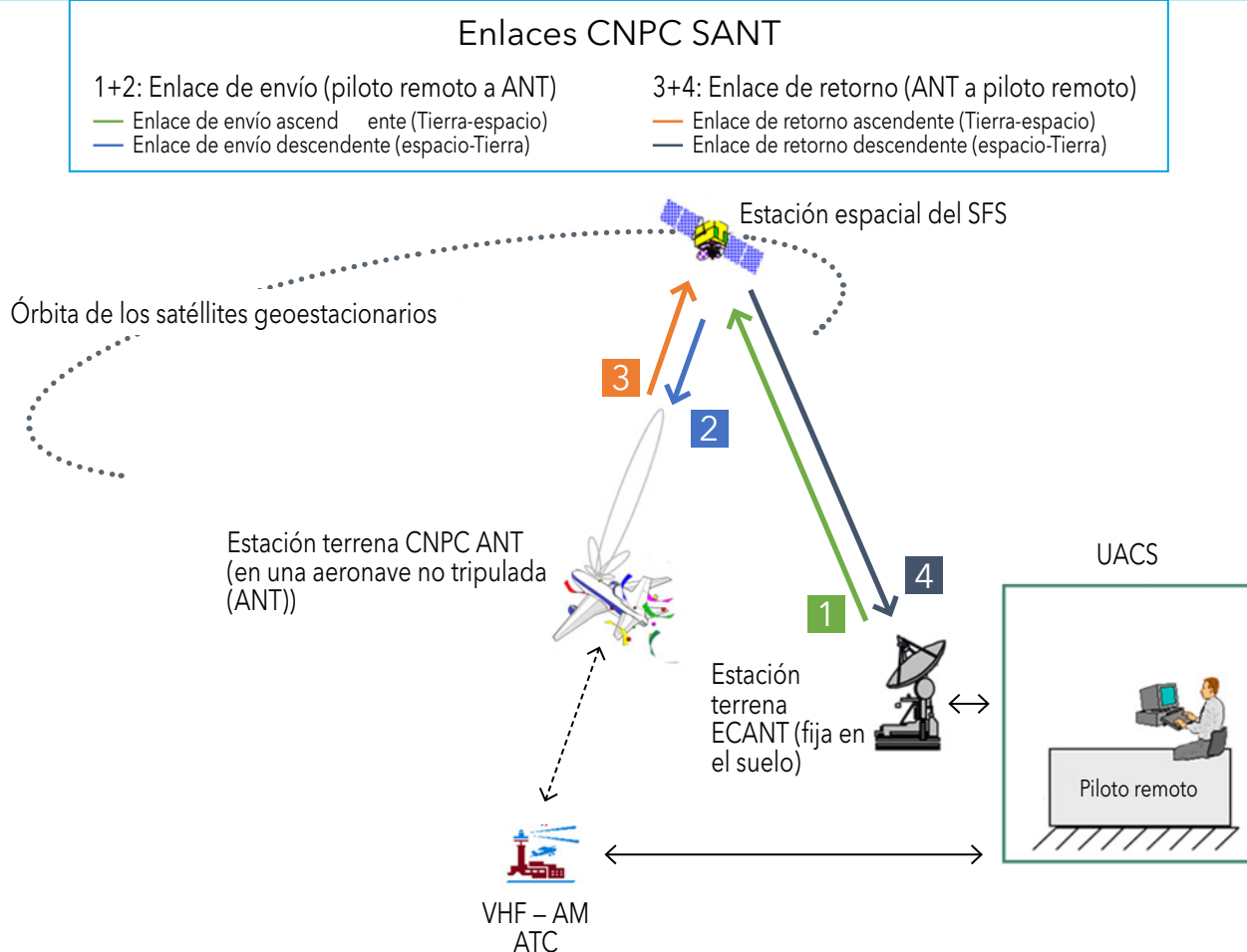
Para los vuelos de larga distancia sobre zonas con baja densidad de tráfico y sobre los océanos, construir una red de radiocomunicaciones terrestres sería poco realista, por lo que recurrir a los enlaces por satélite es una opción lógica. En la siguiente figura se ilustra la arquitectura de un sistema de aeronaves no tripuladas para el control y las comunicaciones sin carga útil (CNPC SANT).



*A medida que aumenta el interés por las aeronaves no tripuladas, se prevé que las innovaciones se extiendan a aviones de carga, fumigadores, aviones de vigilancia...*

Per Hovstad

## Arquitectura del CNPC de las SANT



Desde hace décadas se viene debatiendo acerca de las necesidades de espectro para tal utilización y la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2012 (CMR-12), en respuesta a la cuestión planteada por la CMR-07, atribuyó espectro en la banda 5 0005 150 MHz para el SMA(R)S – un servicio móvil aeronáutico por satélite reservado a las comunicaciones relativas a la seguridad y regularidad de los vuelos, principalmente en las rutas nacionales o internacionales de la aviación civil.

Sin embargo, la banda 5 0005 150 MHz, identificada como banda de seguridad, no se incluye en las cargas útiles transportadas por satélites de comunicaciones convencionales. Por consiguiente, habría que construir cargas útiles específicas para este fin, lo que supondría soluciones onerosas que sólo se ofrecerían en un número limitado de satélites.

Una solución más económica y sencilla sería utilizar transpondedores de satélites comerciales del servicio fijo por satélite (SFS), que son un equipo convencional y fácilmente disponible.

## Preocupaciones sobre la seguridad de vuelo

En respuesta a esta cuestión planteada por la CMR-12, la CMR-15 decidió que los enlaces CNPC SANT que funcionan en el espacio aéreo no segregado podrían ofrecerse en los transpondedores de satélites geoestacionarios (OSG) del SFS comerciales en las partes "no planificadas" de la banda Ku, así como en la banda Ka "no compartida" (o atribuida de manera casi exclusiva al SFS).

Sin embargo, la CMR-15 no pudo determinar cómo garantizar la seguridad en vuelo en una banda compartida con muchos otros usos comerciales y gubernamentales terrenales y por satélite, ni cómo hacerlo sin afectar indebidamente a esos usos.

Por consiguiente, se encargó a la siguiente CMR-23 que revisara las posibles condiciones técnicas y reglamentarias en detalle que garantizaran el buen funcionamiento del CNPC SANT.

Y en ese punto estamos.

La posibilidad de utilizar transpondedores en satélites convencionales del SFS OSG sería, sin duda, una opción más económica que construir cargas útiles específicas para enlaces por satélite con objeto de controlar aeronaves no tripuladas. También significaría que muchos satélites podrían servir para esta aplicación. Además, el gran número de satélites disponibles, cada vez mayor, brindaría más oportunidades de crear sistemas redundantes que aumenten la seguridad del vuelo.

En los trabajos realizados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) de cara a la CMR-23, se acordó que todo reconocimiento de la aplicación CNPC SANT no debería afectar negativamente a otros usuarios que comparten las mismas bandas de frecuencias. Por añadidura, los enlaces para esta aplicación tampoco gozarían de una categoría superior a la del SFS convencional para aplicaciones no relacionadas con la seguridad en el que funcionan.

Por consiguiente, el funcionamiento del CNPC SANT no afectará negativamente a las futuras redes del SFS durante los procesos convencionales de coordinación de satélites ni impondrá requisitos de coordinación adicionales.

Los requisitos de seguridad de la vida humana y demás requisitos especiales no podrán aducirse como argumento para solicitar mayor protección que la habitualmente considerada en el proceso de coordinación bilateral de redes del SFS. Asimismo, los operadores CNPC SANT deben proteger adecuadamente los servicios terrenales y aceptar cualquier interferencia causada por los servicios terrenales que funcionen de conformidad con el Reglamento de Radiocomunicaciones.



*se encargó a la siguiente CMR-23 que revisara las posibles condiciones técnicas y reglamentarias en detalle que garantizaran el buen funcionamiento del CNPC SANT. ”*

## Espacio aéreo segregado y no segregado

El espacio aéreo segregado está reservado para usuarios específicos. El espacio aéreo no segregado es todo el resto.

## Sin planificar

Por bandas "no planificadas" se entiende las bandas de frecuencias no sujetas a los planes espaciales contenidos en los Apéndices 30, 30A o 30B del Reglamento de Radiocomunicaciones.



## Cuestiones que se plantean

A la hora de considerar las disposiciones reglamentarias y el reconocimiento internacional del uso generalizado del CNPC SANT en las bandas de frecuencias regulares del SFS, surgen algunas cuestiones importantes:

- Las interferencias, que suelen ser fortuitas y no deliberadas, son habituales entre las redes OSG en las bandas comerciales del SFS, que se utilizan intensamente y están muy congestionadas. Por otra parte, dado el creciente número de satélites SFS no OSG que se lanzan en la actualidad, que funcionan en las mismas bandas de frecuencias y que no se coordinan con los satélites OSG, ¿resultan adecuadas esas bandas de frecuencias para controlar con seguridad el vuelo de aeronaves no tripuladas? ¿Existen formas de contrarrestar o mitigar las interferencias de manera satisfactoria, como enlaces redundantes o trayectorias de vuelo preprogramadas?
- ¿Puede el CNPC SANT aceptar incondicionalmente las interferencias causadas por los servicios terrenales en las mismas bandas de frecuencias, garantizando al mismo tiempo la calidad de funcionamiento del servicio para controlar con seguridad el vuelo de aeronaves no tripuladas? En caso afirmativo, ¿cómo?
- ¿Cómo puede garantizarse la seguridad del vuelo sin conceder a los enlaces CNPC SANT una categoría superior a la de los enlaces del SFS convencionales, y sin que ello repercuta negativamente en dichos enlaces? Si fueran necesarios niveles de protección más elevados que los considerados habitualmente en las negociaciones bilaterales para la coordinación habitual de los SFS, ¿no supondría esto un obstáculo para la coordinación e introducción de futuras redes de SFS?
- Si bien el uso del espectro para los enlaces CNPC SANT es competencia de la UIT, la seguridad de los vuelos es responsabilidad de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) que, independientemente de la UIT, tendría que elaborar su propia normativa para el funcionamiento de los CNPC SANT. ¿Podemos estar seguros de que las normas y los reglamentos de la OACI no invalidarán ni contradecirán los reglamentos y reglas de la UIT, ni contravendrán los principios acordados en la UIT?

Estas son algunas de las muchas y complejas cuestiones que las administraciones tendrán que examinar en el marco del punto 1.8 del orden del día de la CMR-23 sobre el tema de la utilización de transpondedores convencionales del SFS para los enlaces CNPC SANT. En última instancia, los delegados deben determinar si el uso convencional de transpondedores de satélite del SFS OSG por enlaces CNPC SANT es realmente una buena o mala idea.



*A la hora de considerar las disposiciones reglamentarias y el reconocimiento internacional del uso generalizado del CNPC SANT en las bandas de frecuencias regulares del SFS, surgen algunas cuestiones importantes. ”*



# Cumbre Mundial AI for Good, 6-7 de julio de 2023

**Inscripción gratuita para  
asistir en persona y en línea**

El evento de IA más esperado e inclusivo del año. Dos días en los que se presentarán por vez primera novedosas soluciones de IA punteras y conocimientos vanguardistas, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.



Orly Lobel, autor de  
"The Equality Machine"

Lila Ibrahim, COO  
Google Deepmind

Ray Kurzweil, autor de  
"La singularidad está cerca"

Alessandra Sala, Directora de IA,  
Presidenta de Shutterstock, Mujeres en IA

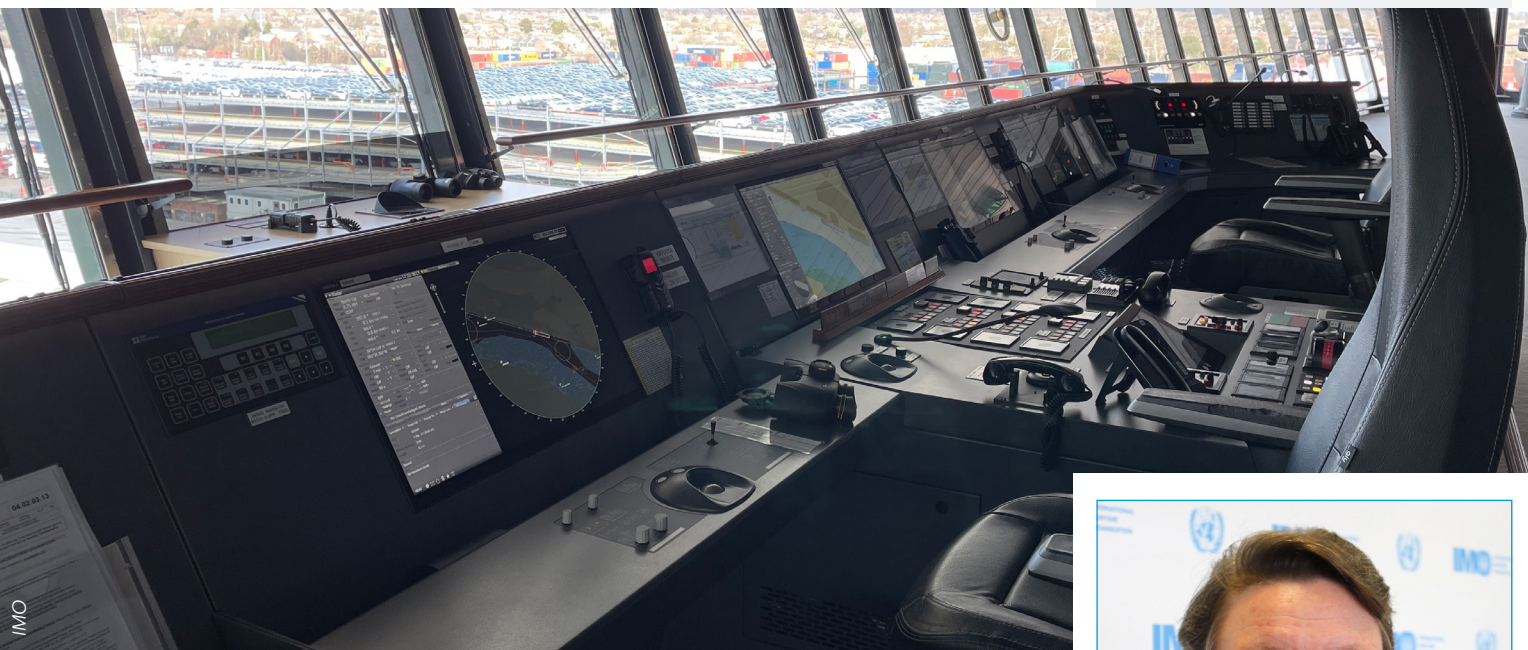
Yuval Noah Harari, autor de  
"Sapiens" y "Homo Deus"

Renée Cummings, Profesora de la  
Universidad de Virginia,  
ética de la AI y activista de datos

Iker Casillas, exportero de la  
selección española y  
del Real Madrid

Werner Vogels, CTO  
Amazon





## Apoyo al comercio mundial mediante comunicaciones marítimas eficaces

Heike Deggim, Director; Javier Yasnikouski, Jefe de Seguridad Operacional; y Cafer Ozkan Istanbulu, Funcionario Técnico - División de Seguridad Marítima, Organización Marítima Internacional (OMI)

El transporte marítimo es un componente fundamental del comercio internacional, ya que maneja más del 80% del comercio mundial en volumen, es decir, aproximadamente 11.000 millones de toneladas al año.

La pandemia de COVID-19 fue un gran recordatorio de la importancia que reviste el transporte marítimo para mantener las cadenas de suministro en todo el mundo, especialmente durante periodos de crisis. En su apogeo, se estima que 1,9 millones de marinos en unos 99.800 barcos de más de 100 toneladas brutas, aseguraron el transporte de mercancías esenciales a pesar de las graves perturbaciones.



Heike Deggim



Javier Yasnikouski



Cafer Ozkan Istanbulu

## Radiocomunicaciones cruciales en el mar

Desde el hundimiento del Titanic en 1912, la comunidad marítima internacional se ha comprometido a establecer sistemas y servicios de radiocomunicaciones más rápidos, fiables y eficientes, tanto entre barcos como con estaciones costeras.

La Organización Marítima Internacional (OMI) establece normas mundiales para las radiocomunicaciones destinadas a la navegación a través del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS), aprobado en 1974. En particular, el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM), establecido en virtud del Convenio SOLAS, determina las necesidades de los equipos y sistemas radioeléctricos a bordo de barcos y asegura que un barco en peligro siempre será oído y respondido, independientemente de su ubicación.

Además de los aspectos de socorro y seguridad, las radiocomunicaciones también han pasado a formar parte integrante de las operaciones marítimas comerciales. Hoy en día, la industria marítima exige una mayor conectividad y una mayor capacidad de datos para soportar todas las operaciones marítimas.

## Preparativos para la CMR-23

La OMI y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en preparación de la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23) de la UIT, han realizado estudios para determinar las necesidades de espectro y las opciones reglamentarias para los servicios marítimos. En particular, el punto 1.11 del orden del día de la CMR-23 aborda las necesidades de modernización del SMSSM; de la navegación electrónica y la introducción de nuevos sistemas por satélite del SMSSM.

El propio proyecto de modernización del SMSSM, completado recientemente por la OMI, introdujo enmiendas en el Convenio SOLAS de 1974 y otros instrumentos conexos, que entrarán en vigor el 1 de enero de 2024, para permitir la utilización de nuevas tecnologías de comunicaciones a bordo de barcos y la supresión de requisitos obsoletos.



*El transporte marítimo es un componente esencial del comercio internacional, ya que maneja más del 80% del comercio mundial en volumen, es decir, aproximadamente 11.000 millones de toneladas al año.*

Heike Deggim,  
Javier Yasnikowski and  
Cafer Ozkan Istanbulu

## Punto 1.11 del orden del día

Posibles medidas reglamentarias para facilitar la modernización del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos y la implementación de la navegación electrónica.



## Reutilización de la tecnología antigua para comunicaciones de socorro e introducción de nuevos sistemas

La CMR-23 considerará las medidas reglamentarias necesarias para la interrupción de la telegrafía de impresión directa de banda estrecha (IDBE) para comunicaciones de socorro, una propuesta dimanante de la modernización del SMSSM. De este modo se liberará a los barcos y a los gobiernos de la obligación de mantener un sistema que ya ha caído en desuso. Sin embargo, la IDBE se conservará para la recepción de las emisiones de información de seguridad marítima (ISM) así como para las comunicaciones generales.

Se supone que las frecuencias liberadas por la interrupción de la IDBE se reutilizarán en un futuro sistema de conexión automática (SCA) a fin de proporcionar conectividad simple y fiable a los marineros. El SCA determinará automáticamente la frecuencia más adecuada para establecer enlaces de radiocomunicaciones en las bandas de ondas hectométricas y decamétricas.

Otra propuesta de actualización del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT consiste en la inclusión de un transmisor de búsqueda y salvamento del sistema de identificación automática (SIA-SART) para embarcaciones de salvamento, junto con la retirada del servicio de radiobalizas de emergencia a 1,6 gigahercios (GHz).

La OMI está introduciendo un sistema digital de datos sobre navegación (NAVDAT) en el SMSSM para mejorar la radiodifusión de información sobre seguridad marítima e información de búsqueda y salvamento a los barcos. Esto es paralelo a las consideraciones en curso en la UIT para acomodar las frecuencias NAVDAT en el Apéndice 15 del Reglamento de Radiocomunicaciones, junto con otras frecuencias del SMSSM para comunicaciones de socorro y seguridad.

Se están considerando actualmente enmiendas al Convenio SOLAS para introducir el sistema de intercambio de datos en ondas métricas (VDES) (muy alta frecuencia), que ampliaría las capacidades del actual sistema de identificación automática (SIA). El VDES incluiría canales adicionales y comunicaciones por satélite, respondiendo así a la creciente demanda de intercambio de datos en el mar, tanto entre barcos como con tierra.



*Además de los aspectos de socorro y seguridad, las radiocomunicaciones también han pasado a formar parte integrante de las operaciones marítimas comerciales.”*

En colaboración con otras organizaciones internacionales, la OMI sigue desarrollando el concepto de navegación electrónica para reducir la carga administrativa y aumentar la eficacia del transporte marítimo armonizando el formato y la estructura de los diferentes servicios marítimos, incluido el intercambio de información entre barcos y la prestación de servicios costeros.

Varias redes de satélites existentes ya soportan el concepto, y se espera que sigan el VDES y el NAVDAT. Desde el punto de vista de la reglamentación del espectro, los requisitos de la navegación electrónica quedan satisfechos por el momento.

### **Sistema del servicio de mensajes de BeiDou para su utilización en el SMSSM**

Por último, la OMI reconoció recientemente el sistema del servicio de mensajes de BeiDou (BDMSS) para su utilización en el SMSSM, aunque es necesario abordar varias cuestiones pendientes antes de que comience el servicio. Se prevé que la CMR-23 examine las disposiciones reglamentarias, salvaguardando al mismo tiempo la disponibilidad y la protección del espectro utilizado por otros servicios por satélite.

Una vez más, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de noviembre y diciembre tomará decisiones importantes y abrirá apasionantes perspectivas para los servicios marítimos y la industria marítima.



*Una vez más,  
la Conferencia  
Mundial de  
Radiocomunicaciones  
de noviembre y  
diciembre tomará  
decisiones importantes  
y abrirá apasionantes  
perspectivas para los  
servicios marítimos  
y la industria  
marítima. ”*

En un campamento "Juventud en el aire" de la IARU, los participantes utilizan la banda de 1,2 GHz y otras frecuencias de ondas métricas para comunicarse con un satélite de aficionados.

Fuente: IARU



## Utilización de la banda de 1,2 GHz para radioaficionados

Timothy Ellam KC, Presidente de la Unión Internacional de Radioaficionados

Desde su fundación en 1925, la Unión Internacional de Radioaficionados (IARU) ha trabajado incansablemente para defender y ampliar las atribuciones de frecuencias para los radioaficionados.

Miembro activo y orgulloso de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la IARU fue admitida en 1932 al CCIR (Comité Consultivo Internacional Técnico de Comunicaciones Radioeléctricas), precursor del actual Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) y desde entonces ha contribuido a los trabajos de la UIT.

Gracias al apoyo de las administraciones ilustradas de todo el mundo, los radioaficionados pueden hoy experimentar y comunicarse en bandas de frecuencias situadas estratégicamente a lo largo de todo el espectro radioeléctrico.

De 23 países en su inicio, la IARU ha crecido hasta integrar más de 160 sociedades miembros y la UIT ha reconocido que representa los intereses de los radioaficionados en todo el mundo. Hoy en día, el servicio de aficionados es más popular que nunca, con más de tres millones de operadores con licencia en todo el planeta.



“Gracias al apoyo de las administraciones ilustradas de todo el mundo, los radioaficionados pueden hoy experimentar y comunicarse en bandas de frecuencias situadas estratégicamente a lo largo de todo el espectro radioeléctrico.”

Timothy Ellam KC

## La primera en el desarrollo de las bandas por encima de 30 MHz

Los experimentadores radioaficionados fueron de los primeros en utilizar las bandas de frecuencias por encima de 30 megahercios (MHz) y han utilizado activamente durante muchos años las atribuciones al servicio de aficionados en ondas métricas (VHF), decimétricas (UHF) y centimétricas (SHF).

Nos complace tener esta oportunidad, antes de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23), de poner de relieve la utilización por parte de los radioaficionados de las atribuciones VHF+, tanto primarias como secundarias, como herramientas importantes para la experimentación en radiocomunicaciones, comunicaciones por satélite, comunicaciones de emergencia y educación.

Esto queda patente en la atribución al servicio de aficionados de la banda de 1,2 gigahercios (GHz), cuyas condiciones de uso favorables alientan la experimentación y autoformación en técnicas de tecnología de microondas y propagación radioeléctrica.

## La banda de frecuencias de 1,2 GHz

Cuando la banda de 1,2 GHz se puso a disposición del servicio de aficionados en la Conferencia Internacional de Radiocomunicaciones de 1947, celebrada en Atlantic City (Estados Unidos), se dio a la comunidad de radioaficionados la posibilidad de experimentar con una banda de microondas y se le dio una excelente oportunidad de autoformarse y ganar experiencia práctica.

Los operadores de radioaficionados permanecen en la vanguardia de los experimentos de radiocomunicaciones.

Junto con la autoformación técnica, la banda de aficionados de 1,2 GHz abrió posibilidades para distintos modos de comunicación, incluyendo no sólo voz y datos, sino también las comunicaciones intercontinentales Tierra-Luna-Tierra (EME) técnicamente difíciles de conseguir. Una atribución de gran ancho de banda también ha contribuido a promover el desarrollo de técnicas de televisión digital de aficionados en banda ancha.

La IARU ha elaborado un plan de bandas robusto para la utilización de este espectro, tanto para evitar interferencias entre los diversos modos de aficionados como para minimizar la interferencia con otros servicios.

Actualmente, la atribución a título secundario al servicio de aficionados se encuentra entre 1 240 MHz y 1 300 MHz, mientras que la atribución al servicio de aficionados por satélite (Tierraespacio) utiliza el segmento 1 260-1 270 MHz.



*Los operadores de radioaficionados permanecen en la vanguardia de los experimentos de radiocomunicaciones.*



*Nos complace que la UIT reconozca la utilidad de los servicios de aficionados en tiempos de crisis y nos sentimos igualmente orgullosos de ayudar a la UIT en su objetivo de mejorar las comunicaciones de emergencia.*





## Mejora de las comunicaciones de emergencia

Los radioaficionados tienen una larga y orgullosa tradición de prestación de servicios de comunicación para aliviar el sufrimiento tras las catástrofes naturales. Utilizan sus atribuciones de ondas métricas, decimétricas y centimétricas para muchas aplicaciones, incluidas las redes locales que funcionan independientemente de la infraestructura comercial de telecomunicaciones.

Es crucial que continúen funcionando cuando se interrumpen o sobrecargan los enlaces de comunicación regulares. Por ejemplo, los aficionados del norte de Noruega han utilizado la atribución en la banda de 1,2 GHz para establecer contactos de emergencia a fin de transmitir imágenes en tiempo real desde un centro de telemando hacia la sede principal de los equipos de búsqueda y salvamento.

Nos complace que la UIT reconozca la utilidad de los servicios de aficionados en tiempos de crisis y nos sentimos igualmente orgullosos de ayudar a la UIT en su objetivo de mejorar las comunicaciones de emergencia.

## Protección de la atribución primaria al servicio de radionavegación por satélite

El Grupo de Trabajo 5A del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) está elaborando una Recomendación para orientar a las administraciones en caso de que necesiten facilitar la protección de la atribución primaria al servicio de radionavegación por satélite (SRNS) y, especialmente, al servicio Galileo E6 de gran precisión, contra las transmisiones de los servicios secundarios de aficionados y aficionados por satélite.

Esta Recomendación de orientación, propuesta para su consideración en la CMR-23 en el marco del punto 9.1 del orden del día, tema b), desplazaría ciertas operaciones de estaciones de aficionados en la banda 1 240-1 300 MHz de las frecuencias centrales de funcionamiento del SRNS. Junto con restricciones razonables de nivel de potencia, esto permitirá a los servicios de aficionados y de aficionados por satélite continuar utilizando la banda de 1,2 GHz para sus operaciones, autoformación y comunicaciones de emergencia.

## Lograr el consenso

La IARU ha cooperado con otros participantes en el marco del Grupo de Trabajo 5A en un intento de llegar a un consenso sobre una Recomendación proporcionada, que protegería el SRNS y, al mismo tiempo, conservaría el espectro y los niveles de potencia que permiten llevar a cabo el importante trabajo de los radioaficionados en 1,2 GHz.

## Tema b) del punto 9.1 del orden del día

9 Examinar y aprobar el Informe del Director de la Oficina de Radiocomunicaciones

9.1 sobre las actividades del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT desde la CMR-19:

b) Revisar las atribuciones al servicio de aficionados y al servicio de aficionados por satélite en la banda de frecuencias 1 240-1 300 MHz con el fin de determinar si son necesarias medidas adicionales para garantizar la protección del servicio de radionavegación por satélite (espacio-Tierra) que funciona en la misma banda.

## ¿Qué es el HAS Galileo?

El servicio de gran precisión (HAS) Galileo proporciona acceso gratuito, a través de la señal Galileo (e6-B) y por medios terrenales (Internet), a información precisa de posicionamiento, permitiendo realizar estimaciones basadas en un algoritmo preciso de posicionamiento en tiempo real.

Fuente: [EUSPA](#)

# Seminarios web

proporcionados como parte de

## ITU Journal

sobre tecnologías  
futuras y en evolución

donde se destaca la **creciente sinergia** entre los investigadores académicos y los actores de la industria a la hora de desarrollar y aplicar nuevas tecnologías.

6 de junio



### El viaje de la 5G a la 6G:

Naoki Tani

Presidente Ejecutivo y Director Técnico de NTT  
DOCOMO

27 de junio



### IA, controlador inteligente RAN de aprendizaje automático para 6G

Alex Jinsung Choi

Vicepresidente Principal Deutsche Telekom

6 de julio



### Transformación en la era 5G

Alex Sinclair

Director Técnico de GSMA

Véanse los [próximos temas](#) de la Gaceta de la UIT,  
sobre los que actualmente se invita a presentar contribuciones.



# Manténgase al día //

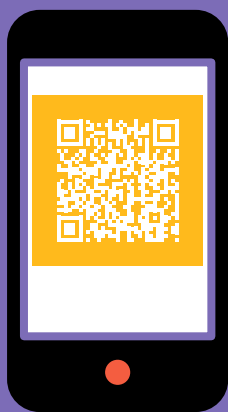
# // Manténgase informado

// Tendencias tecnológicas mundiales //

// Opiniones de los líderes del pensamiento digital //

// Lo último en eventos e iniciativas de la UIT //

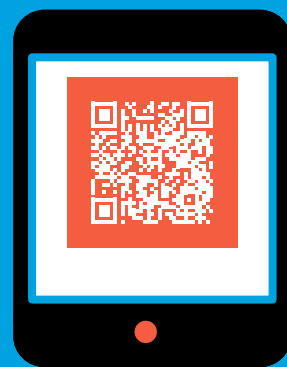
**Suscríbase a nuestras publicaciones:**



//  
*Quincenal*  
//



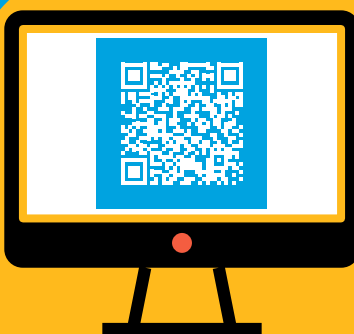
//  
*Últimas tendencias*  
//



//  
*Seis ediciones al año*  
//



//  
*Entrevistas de actualidad*  
//



//  
*Actualizaciones periódicas*  
//