|  |  |
| --- | --- |
| **Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-15) Ginebra, 2-27 de noviembre de 2015** |  |
| **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES** | |
|  |  |
|  | **Documento 6(Add.5)-S** |
| **19 de octubre de 2015** |
| **Original: inglés** |
| |  | | --- | | **Estados Unidos de América** | | documentO INFORMATIVO SOBRE | | SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS: JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR EN LA CMR-15 | | Punto 1.5 del orden del día | | |

El objeto fundamental del punto 1.5 del orden del día es considerar cómo se pueden utilizar las bandas de frecuencias atribuidas al servicio fijo por satélite (SFS) no sujeto a los Apéndices 30, 30A y 30B para el control y las comunicaciones sin carga útil (CNPC) de los sistemas de aeronaves no tripuladas (SANT). Se han tomado medidas para responder a este punto del orden del día tanto en el GT 5B del UIT-R como en la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), con funciones diferenciadas en apoyo de los SANT.

La UIT planteará, mediante el Reglamento de Radiocomunicaciones, las disposiciones necesarias para garantizar un marco reglamentario que impida la interferencia perjudicial y proteja a los servicios afectados. La OACI planteará, mediante las normas y prácticas recomendadas (SARP), los requisitos técnicos y operativos que garanticen la seguridad de los vuelos.

La CMR‑15 solo tiene dos opciones: elaborar un marco de referencia para el uso seguro del SFS o no hacer nada (sin cambio) y retrasar el desarrollo de una industria vital que mueve miles de millones de dólares. Como ha destacado la OACI, no cambiar nada «no es, en principio, conveniente, porque no satisface íntegramente los requisitos existentes para comunicaciones más allá de la visibilidad directa de UAS y podría retrasar muchos años el desarrollo de aplicaciones civiles de los SANT». Es crítico que la CMR-15 adopte frecuencias y disposiciones reglamentarias ahora para permitir el mando y control de los SANT y extender los beneficios de esta nueva tecnología a todos los habitantes del mundo.

**Demanda creciente de aeronaves no tripuladas:** La aparición de los SANT para aplicaciones civiles y comerciales constituye uno de los adelantos más significativos de la aviación en décadas. Entre las aplicaciones de los SANT se encuentran la búsqueda y salvamento, la previsión meteorológica, la lucha contra incendios, la respuesta ante catástrofes, los métodos de cultivo de precisión, la fotografía aérea, la distribución de bienes y la vigilancia de infraestructuras y fronteras, por nombrar solo algunas. Las posibilidades de este sector para contribuir al crecimiento económico y al bienestar tanto de los países en desarrollo como para los de desarrollados son enormes.

**El SFS es adecuado y está disponible:** El acceso a la extensa capacidad de las redes del SFS facilita una solución inmediata a una necesidad urgente. Los estudios realizados indican que el método preferido para responder al punto 1.5 del orden del día es identificar las atribuciones actuales al SFS en 20/30 GHz y 11/14 GHz para el CNPC de los SANT. Las atribuciones al SFS tienen suficiente capacidad para este fin – solo se necesita una resolución para definir las necesarias disposiciones reglamentarias.

Puesto que las estaciones terrenas de los SANT funcionarán en el mismo entorno que otras estaciones terrenas asociadas con redes SFS, se garantiza la protección ante interferencias perjudiciales mediante los mecanismos de coordinación existentes.

**Los estudios necesarios para apoyar una decisión de la CMR-15 están finalizados:** Los «*estudios necesarios que den lugar a recomendaciones técnicas, reglamentarias y operativas a la Conferencia, permitiéndole así tomar una decisión sobre la utilización del SFS en los enlaces CNPC para el funcionamiento de los SANT*» que indica el «invita al UIT-R 1» de la Resolución 153 (CMR-12) se han llevado a cabo y están disponibles en el [Documento 5B/886(Rev.2](http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/en)) del UIT-R – «PROYECTO DE NUEVO INFORME UIT-R M.[UAS-FSS]».

El Anexo 1 ofrece un resumen de ese documento.

**La postura de la OACI indica el camino a seguir por la UIT:** Es capital trabajar durante la CMR‑15 sobre un marco reglamentario que proporcione a la OACI el requisito de «reconocimiento internacional, junto con las bases para evitar la interferencia perjudicial». La OACI se encargará de las disposiciones para que los enlaces de comunicaciones del CNPC de los SANT cumplan los requisitos técnicos y operacionales necesarios para cada espacio aéreo concreto en cualquier frecuencia determinada.

**La propuesta interamericana de la CITEL concuerda con la postura de la OACI:** El [IAP](https://www.itu.int/md/dologin_md.asp?lang=en&id=R15-WRC15-C-0007!A5!MSW-E) de la CITEL desarrolla el Método A1 de la RPC con el fin de abordar todos los temas planteados en la [postura](http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0017/en) de la OACI, manteniendo a su vez «una firme atención a los aspectos esenciales de la seguridad de la vida» como destaca la OACI. Este planteamiento del IAP es compatible con la posición de la OACI.

**Referencias**

1) Anexo 1 – Resultados de los estudios (<http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/en>)

2) Postura de la OACI – Documento 17 de la CMR-15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0017/en>)

3) IAP de la CITEL – Documento7, Addéndum 5 de la CMR-15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0007/en>)

4) Información de la OACI sobre el punto 1.5 del orden del día de la CMR-15 – Documento 67 de la CMR-15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0067/en>)

AnexO 1

Punto 1.5 del orden del día de la CMR‑15  
Resultados de los estudios

En el Documento UIT-R 5B/886 titulado «PROYECTO DE NUEVO INFORME UIT‑R M.[UAS-FSS]» se exponen todos los estudios relacionados con las «*Características técnicas y operativas, entorno de interferencia y reglamentario de la utilización de las bandas de frecuencias atribuidas al servicio fijo por satélite sin sujeción a los Apéndices 30, 30A y 30B para las comunicaciones de control y sin cabida útil de sistemas de aeronaves no tripuladas en el espacio aéreo no segregado*» *(*que se denomina«*el Informe*» en la presente contribución) que se solicitan en la Resolución 153 asociada con el punto 1.5 del orden del día (CMR‑15).

No se han llevado a cabo ni se han presentado estudios que refuten ninguna de las hipótesis, metodologías, planteamientos o conclusiones incluidos en el Informe.

Aunque si se completó, debido a circunstancias extraordinarias, el Informe no se aprobó mediante el procedimiento habitual del UIT-R.

El documento figura en la página web del GT 5B del UIT-R como Doc. 5B/886 Rev.2. (se necesita cuenta TIES) y está disponible en <http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/en>.

**El Informe incluye estudios llevados a cabo que:**

1) utilizan características coordinadas con los grupos de expertos del UIT-R pertinentes;

2) muestran que las estaciones terrenas a bordo de aeronaves no tripuladas (ANT) pueden cumplir los requisitos de funcionamiento existentes en el servicio fijo por satélite (SFS) y no afectarán a la actual coordinación del SFS;

3) calculan un límite de densidad de flujo de potencia (DFP) para las transmisiones de las estaciones terrenas de las ANT con el fin de proteger de las interferencias a los sistemas del servicio fijo (SF) afectados;

4) muestran que los receptores de las estaciones terrenas a bordo de las ANT pueden funcionar adecuadamente sin imponer restricciones a los sistemas afectados;

5) proporcionan «las bases para evitar la interferencia perjudicial» requeridas por la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) que se pueden utilizar para definir los requisitos técnicos y operacionales para las ANT;

6) muestran que, desde la perspectiva del espectro radioeléctrico, se puede considerar el uso de las bandas de frecuencias atribuidas al SFS, no sujetas a los Apéndices 30, 30A y 30B, para facilitar la comunicación fiable que se precisa para proporcionar una operación segura de los SANT.

Está previsto que la OACI y otras organizaciones de normalización de la aviación (por ejemplo, EUROCAE y RTCA) definirán todos los aspectos restantes del uso del espacio aéreo por las ANT. Para lograr la certificación para la operación de las ANT también se deben cumplir los requisitos de las autoridades nacionales de aviación civil.

Hipótesis para los estudios

Durante la elaboración del Informe, una de las hipótesis fundamentales fue que, para utilizar las bandas atribuidas al SFS, el enlace CNPC SANT a bordo de la estación espacial debe funcionar con las mismas limitaciones reglamentarias y de funcionamiento que cualquier otra estación terrena o espacial del SFS y que, desde el punto de vista de las interferencias, debe realizar su función exactamente de la misma forma que cualquier otra estación terrena o espacial del SFS. Esto implica que, cuando se compara con un sistema del SFS distinto de los SANT, la ANT o la estación espacial asociada a la ANT no debe ni producir interferencias adicionales a otros servicios afectados ni necesitar protección adicional de otros servicios afectados. Entre los servicios afectados se encuentran el SF y otras redes del SFS que utilizan las mismas frecuencias.

Además, cabe destacar que un prerrequisito fundamental para el funcionamiento del CNPC en las ANT es la coordinación de las atribuciones durante el proceso de coordinación de frecuencias. Esta coordinación garantiza que los niveles de interferencia de la red del SFS nunca superan los que se producirían con los niveles máximos de transmisión permitidos por el Artículo 21 ni los niveles máximos de potencia isótropa radiada equivalente (p.i.r.e.) fuera del eje permitidos en la Recomendación UIT-R S.524. Por consiguiente, al utilizar esos niveles, el Informe considera el caso más desfavorable en los análisis de compatibilidad entre redes del SFS.

Las bandas de frecuencias atribuidas al SFS, no sujetas a los Apéndices 30, 30A y 30B, han sustentado muchas aplicaciones de SANT, incluidas las que utilizan enlaces CNPC en el espacio aéreo segregado, durante décadas. Hasta la fecha, los enlaces CNPC de los SANT, que funcionan en virtud del número 4.4 del Reglamento de Radiocomunicaciones, se han utilizado sin complicaciones debidas, por ejemplo, a interferencias o al efecto de la lluvia en los enlaces. Puesto que estas bandas del SFS soportan actualmente el CNPC de los SANT, es preciso utilizar las porciones de estas bandas armonizadas en todo el mundo para evitar tener que añadir cantidades de equipos radioeléctricos adicionales e incluso impracticables a bordo de las ANT.

Los SNAT en funcionamiento hoy en día son muy complejos y, con una experiencia de más de dos décadas y muchos millones de horas de vuelo, su diseño se ha perfeccionado de tal forma que siguen siendo seguros aunque se perturbe el enlace CNPC y pueden aterrizar automáticamente con éxito incluso cuando se pierde el enlace CNPC.

Resultados técnicos

Los resultados técnicos siguientes se basan en los análisis llevados a cabo en el Informe.

1) Las bandas de frecuencias atribuidas al SFS se pueden utilizar en los enlaces CNPC para la operación de SANT si se cumplen las condiciones técnicas, operacionales y reglamentarias que figuran en el Informe.

2) Se pueden proporcionar márgenes de enlace adecuados para tener en cuenta posibles interferencias y degradaciones debidas a la atmósfera o a la lluvia siempre que las estaciones terrenas a bordo de la ANT, y sus estaciones espaciales asociadas, utilicen características acordes al entorno técnico actual del SFS y a las disposiciones pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones. El análisis se realizó considerando las condiciones de lluvia más desfavorables en los enlaces de la estación terrena (en tierra) con el satélite. El Informe incluye otras técnicas de reducción.

3) La estación terrena a bordo de la ANT, incluso cuando funciona con las peores condiciones en tierra, seguirá teniendo una relación portadora ruido más interferencia (*C*/*N*+ *I*) suficiente para el enlace CNPC deseado (según los balances de enlace del Informe) incluso cuanto reciba interferencias de los cuatro satélites adyacentes (con las potencias de transmisión máximas identificadas en el Artículo 21) situados a ambos lados del satélite asociado al SANT.

4) La interferencia proveniente de las estaciones terrenas de sistemas de satélites adyacentes no participantes producen una degradación de la relación *C*/*N*+ *I* hacia la estación espacial que soporta el enlace CNPC de la ANT de como mucho 0,2 dB. Esta degradación de la relación *C*/*N*+ *I* es mucho menor que la degradación de 1 dB incluida en el cálculo del balance de enlace de los enlaces entre la ANT y el satélite que figuran en el Informe. Por tanto, no se prevé interferencia perjudicial en las estaciones espaciales asociadas a los enlaces CNPC de los SANT.

5) No se realizaron estudios de interferencia en otras estaciones terrenas o espaciales no participantes basándose en la hipótesis fundamental que figura en el Informe, a saber, que los sistemas SFS de los SANT funcionarán con las mismas restricciones que cualquier otro sistema del SFS de forma que no producirán más interferencia que cualquier otra estación terrena o espacial del SFS distinta de los SANT. El Informe indica que la OACI, otros organismos de normalización y los diseñadores se encargarán de garantizar el cumplimiento de la Recomendación UIT-R S.524, en particular durante las maniobras de la aeronave, de forma que nunca se superen los valores de densidad de p.i.r.e. fuera del eje establecidos en ella.

6) Debido a la hipótesis fundamental que figura en el Informe que postula que las ANT no pueden solicitar ninguna reducción de la interferencia proveniente de otros servicios que ya funcionan en las bandas atribuidas al SFS, el Informe propone que las ANT compensen, mediante su diseño y medidas de reducción, cualquier interferencia adicional que pudieran recibir mientras vuelan cerca de otros servicios afectados. El Informe facilita a la OACI, a otros organismos de normalización y a los diseñadores información sobre los niveles de interferencia y sus características temporales que recibirán las estaciones terrenas a bordo de ANT durante el vuelo. El Informe declara que tienen que ser esas organizaciones y no el UIT-R quienes determinen cómo se pueden adaptar los niveles de interferencia identificados en el Informe para garantizar la operación segura y eficiente de los SANT. El Informe también indica que la OACI, otros organismos de normalización y los diseñadores de las estaciones terrenas a bordo de ANT no deben elaborar requisitos que impliquen restricciones adicionales a aquellos servicios afectados que funcionan en las bandas atribuidas al SFS cuando esas estaciones del SFS sustentan el funcionamiento de los CNPC de SANT.

7) El SF, que comparte las bandas de frecuencias atribuidas al SFS, no sufrirá interferencias provenientes de estaciones terrenas a bordo de ANT que superen sus niveles de protección a corto y largo plazo identificados en las Recomendaciones UIT‑R F.758, UIT‑R F.1494 y UIT‑R F.1495 cuando la ANT funciona en latitudes inferiores a 70 grados y por encima de 5 000 pies en la banda 14-14,47 GHz y por encima de 5 000 pies en la banda 27,5-29,5 GHz. Estos resultados solo se aplican a estaciones terrenas en ANT con antenas con diámetros superiores a 0,45 m. Además el Informe proporciona los valores de PDF en función del ángulo de elevación sobre el horizonte local del SF que deben cumplir las estaciones terrenas a bordo de las ANT para satisfacer los niveles aceptables de interferencia en el SF afectado.

Resultados operacionales en relación con las normas de los SANT

Los resultados operacionales siguientes se basan en los estudios que figuran en el Informe que deben incluirse en las correspondientes normas de los SANT.

1) El CNPC de los SANT debe cumplir el Artículo 21 y la Recomendación UIT-R S.524 incluso cuando la aeronave maniobra.

2) La operación de los SANT no debe imponer restricciones adicionales a los servicios afectados, incluido el SFS en la misma frecuencia.

3) Las estaciones terrenas a bordo de las ANT no deben utilizar antenas con un diámetro inferior a 0,45 m.

4) Las ANT no deben funcionar en latitudes superiores a 70 grados.

5) En la banda de frecuencias 14,00-14,47 GHz, las ANT no deben funcionar en altitudes inferiores a 5 000 pies.

6) En la banda de frecuencias 27,5-29,5 GHz, las ANT no deben funcionar en altitudes inferiores a 5 000 pies.

7) Las estaciones terrenas a bordo de ANT deben cumplir las dos máscaras de DFP específicas que figuran en el Informe.

El Informe proporciona suficientes detalles técnicos como para determinar que el método preferido para responder el punto 1.5 del orden del día es que la UIT acuerde atribuir en todo el mundo las atribuciones del SFS en las bandas 20/30 GHz y 11/14 GHz para las aplicaciones de control y comunicaciones sin carga útil de los sistemas de aeronaves no tripuladas.

Los representantes de la OACI han declarado que la [propuesta interamericana de la CITEL](file:///E:\Tradus\propuesta%20interamericana%20de%20la%20CITEL) (disponible en <http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0007/en>), que se basa en el Informe y en el Método A1 de la Reunión Preparatoria de la Conferencia (RPC), es totalmente compatible con la postura de la OACI sobre el punto 1.5 del orden del día. De esta forma reconoce que la introducción de las ANT en el espacio aéreo no segregado mantendrá, desde el punto de vista del espectro radioeléctrico, la seguridad permanente de otros usuarios del espacio aéreo así como la seguridad de la vida humana y de los bienes sobre la superficie de la Tierra.

Los operadores del SFS también han indicado que los conceptos y requisitos técnicos, reglamentarios y operacionales que se deriven del Informe sobre SANT y SFS no comprometerán sus actividades de coordinación.

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