|  |  |
| --- | --- |
| **Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-15)Ginebra, 2-27 de noviembre de 2015** |  |
| **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES** |
|  | **Addéndum 1 al** |
| **COMISIÓN 4** | **Documento 61(Add.5)-S** |
| **7 de noviembre de 2015** |
| **Original: inglés** |
|  |
| **Irán (República Islámica del)** |
| RESUMEN DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE EL PUNTO 1.5 DEL ORDEN DEL DÍA |
|  |

# 1 Introducción

En el presente documento se resume sucintamente los estudios realizados sobre el punto 1.5 del orden del día de la CMR-15 que se somete a la consideración de la Comisión 4 y el Grupo de Trabajo pertinente relativo al punto 1.5 del orden del día.

# 2 Antecedentes

En la CMR-12, se examinaron las necesidades de espectro de los SANT y se efectuaron nuevas atribuciones para facilitar el funcionamiento de los SANT con arreglo al punto 1.3 del orden del día.

En dicha Conferencia se formuló una propuesta de varias administraciones para autorizar que los SANT utilicen atribuciones del SFS; sin embargo, la CMR-12 no examinó esta propuesta para el funcionamiento sin visibilidad directa (SVD) por falta de estudios que la sustenten (el Informe UIT‑R M.2233 no era suficiente para abordar todos los aspectos técnicos, operativos, de interferencia, de reglamentación y de seguridad de las CNPC SANT). Así, el examen de esta propuesta se prorrogó hasta la CMR‑15 en el punto 1.5 del orden del día. Por consiguiente, en la CMR-12 no se efectuaron nuevas atribuciones a las CNPC SANT sin visibilidad directa (SVD). Sin embargo, la atribución al servicio móvil aeronáutico (R) por satélite (SMA(R)S) en la gama de frecuencias 5 000‑5 150 MHz, anteriormente atribuida en el número 5.367del RR figura ahora en el Cuadro de atribución de bandas de frecuencias del Artículo 5 del RR. No se puede colmar el requisito de las comunicaciones SVD (por satélite) (54 MHz) en el limitado espectro disponible en las bandas de frecuencias 1,5/1,6 GHz, y en la actualidad no hay ningún sistema de satélite del SMA(R)S operativo en la gama de frecuencias 5 000‑5 150 MHz para soportar las CNPC SANT actuales/en el futuro inmediato.

Se mencionó que los sistemas del SFS existentes que operan en las gamas de frecuencias 10,95‑14,5 GHz, 17,8-20,2 GHz y 27,5‑30 GHz pueden utilizarse en las comunicaciones SVD de las CNPC SANT, siempre y cuando siempre se cumplan los requisitos técnicos, operativos, de interferencia, de gestión adecuada, reglamentarios y de seguridad, comprendidos los principios de los SANT mencionados en la principios detallados en la Resolución 153 (CMR-12). Cabe destacar que la UIT no reconoce al SFS como un servicio de seguridad y, por ende, éste servicio no goza de las condiciones de seguridad mencionadas en el número 4.10 del Reglamento de Radiocomunicaciones. Cabe señalar asimismo que casi el 50% de las redes del SFS se han notificado para su inscripción con arreglo al número 11.41 del RR y, por tanto, están sujetos a interferencia perjudicial que podría producirse por instrucciones erróneas de la aeronave no tripulada prevista para funcionar en espacios aéreos no segregados junto con otras aeronaves pilotadas (de pasajeros y/o mercancías). Las asignaciones y utilización de frecuencias registradas en el MIFR, en particular las inscritas con arreglo al número 11.41 con respecto a la aplicación del número 4.10 exigirían redundancia múltiple en caso de interferencia perjudicial.

Además, en el caso de los enlaces del SFS coordinados, el acuerdo específico no suele hacerse público.

De hecho, para los enlaces del SFS coordinados el nivel de coordinación negociado entre los diversos operadores de satélite tampoco suele estar disponibles para poder examinar detenidamente la probabilidad de interferencia, dado que el SFS se utiliza hoy en día en posiciones orbitales separadas sólo 2-3 grados entre sí, recibiendo bastante interferencia (en la mayoría de los casos a niveles más altos que el determinante de la coordinación de todo el umbral de ruido del enlace de ∆*T*/*T* de 6%). Estos enlaces habrán de cumplir la disponibilidad del servicio y rendimiento de los enlaces de comunicación necesarios para el funcionamiento seguro del CNPC de los SANT a fin de cumplir el número 4.10. Asimismo, no existen mecanismos ni disposiciones que impidan que se cause interferencia instantánea o reiterada a los enlaces del SFS utilizados para CNPC de los SANT.

La CMR-12 resolvió estudiar este tema con más detalle sin tomar debidamente en consideración los mencionados requisitos fundamentales y cruciales convenidos en el punto 1.5 del orden del día de la CMR-15, para examinar si la utilización de las bandas de frecuencias atribuidas al servicio fijo por satélite, salvo las atribuidas con arreglo a los Apéndices 30, 30A y 30B, son adecuadas para los CNPC de los SANT en el espacio aéreo no segregado. Las SANT ya funcionan en el espacio aéreo segregado utilizando bandas de frecuencias del SFS para aeronaves no tripuladas a enlaces de satélites con arreglo al número 4.4 del Reglamento de Radiocomunicaciones junto con las condiciones asociadas a dicha disposición, a saber, **no causar interferencia ni reclamar protección**.

También es necesario tener en cuenta las redes existentes y futuras cuando se planifique el crecimiento de la utilización de las redes de satélites para los SANT con su respectiva situación en el MIFR.

Según el Informe UIT-R M.2171, la cantidad máxima de espectro requerido para los enlaces de CNCP de los SANT es 56 MHz para la componente de satélite, suponiendo haces regionales con una adecuada discriminación de antena. No obstante, la estimación podría aumentar a 169 MHz si se utiliza una antena de pequeña apertura con discriminación limitada en las bandas de frecuencias más bajas, que no permite la reutilización de frecuencias entre satélites. En tal caso, las bandas de frecuencias utilizadas por los enlaces CNPC SANT de un satélite no podrían ser utilizadas por ninguna otra aplicación del SFS, ni por ningún otro satélite en la porción visible del arco geoestacionario.

Los estudios llevados a cabo en respuesta a la Resolución 153 (CMR-12) han considerado los enlaces bidireccionales entre la estación terrena de una aeronave no tripulada y la correspondiente estación espacial del SFS (Tierra-espacio y espacio-Tierra), así como entre la estación espacial del SFS y la estación terrena de aeronave no tripulada (Tierra-espacio y espacio-Tierra). Se han desarrollado en colaboración con la OACI. Cabe observar que la estación terrena ANT se considera una estación terrena móvil aeronáutica prevista para funcionar en el SFS. Esta utilización presenta dos deficiencias: a) todavía no se ha estudiado el contexto de interferencia de la estación terrena móvil aeronáutica; y b) desde el punto de vista reglamentario y de procedimiento, la estación terrena móvil aeronáutica no puede utilizar enlaces del SFS, por cuanto, de conformidad con el reglamento vigente, la clase de estación de dicha estación terrena no se corresponde con la clase de estación de la estación espacial correspondiente. Esto dará lugar a que la estación terrena ANT no podrá notificarse con arreglo al Artículo 11 del RR para poder beneficiarse del reconocimiento y protección internacionales contra interferencia perjudicial, que son dos aspectos esenciales para la seguridad del vuelo del CNPC de los SANT.

Al mismo tiempo, la OACI ha estado trabajando en los requisitos aeronáuticos técnicos, institucionales y operativos. Ni la OACI ni el UIT-R no ha podido proporcionar las características de funcionamiento técnico en términos de disponibilidad, fiabilidad y continuidad cuyo cumplimiento garantizaría que los enlaces del SFS cumplen los aspectos de seguridad esperados de los enlaces.

Como no se dispone de requisitos de rendimiento técnico de la OACI ni del UIT-R, no ha sido posible evaluar si las redes del SFS, que pueden disponer de uno o varios enlaces de satélite con aeronaves no tripuladas, son capaces de satisfacer esos requisitos de rendimiento esperados. No obstante, se han identificado los siguientes problemas reglamentarios de radiocomunicaciones que cualquier método tendrá que evaluar:

1) Las actuales definiciones de estación terrena de aeronave y de servicio fijo por satélite que figuran en el Artículo **1** son incoherentes con el suministro de un enlace entre la estación terrena de aeronave no tripulada y una estación fija por satélite.

2) La situación de las asignaciones a estaciones fijas por satélite inscritas en el MIFR, incluidas las repercusiones para la protección de dichas redes y la coherencia en cuanto a servicio de seguridad.

Cualquier método tendrá que abordar estas cuestiones y las condiciones de la OACI.

El Grupo responsable del punto 1.5 del orden del día de la CMR-15, a saber, el Grupo de Trabajo (GT) 5B del UIT-R, ha preparado el proyecto de texto que figura en el proyecto de Informe de la RPC ([Documento CPM15-2/1](http://www.itu.int/md/R12-CPM15.02-C-0001/en)) y los correspondientes documentos de trabajo para la elaboración del anteproyecto de nuevo Informe UIT-R M.[UAS-FSS] – *Características técnicas y operativas, entornos de interferencia y reglamentarios relacionados con la utilización de las bandas de frecuencias atribuidas al servicio fijo por satélite no sujeto a los Apéndices 30, 30A y 30B para el control y las comunicaciones sin carga útil de los sistemas de aeronaves no tripuladas (SANT) en los espacios aéreos no segregados.*

En la introducción al proyecto de Informe de la RPC (Documento [CPM15-2/1](http://www.itu.int/md/R12-CPM15.02-C-0001/en)), el equipo de gestión de la RPC-15 determinó varios asuntos que han de tomar en consideración las administraciones al preparar las contribuciones para la segunda reunión de la RPC. Para el Capítulo 3, punto 1.5 del orden del día, sección 3/1.5/4, el equipo de gestión señaló que no se ha elaborado ningún texto relativo al análisis de los resultados de los estudios, puesto que el grupo responsable no alcanzó un acuerdo al respecto y que el texto para esta sección se ha de redactar de acuerdo con los requisitos estipulados en la Resolución UIT-R 2-6. La CPM15-2 ha recibido varias contribuciones de los participantes con miras a incluir la información pertinente en esta sección. Sin embargo, tras largas deliberaciones y un amplio intercambio de opiniones, no ha sido posible acordar ningún texto para esta sección. Por lo tanto, se concluyó que se incluyeran en esta sección diversas opiniones sobre los «análisis de los resultados de los estudios» entendiendo que estas opiniones ni han sido debatidas ni aprobadas por la RPC puesto que muestran el punto de vista de los proponentes de cada opinión.

En la reunión del GT 5B de julio de 2015 se desplegaron grandes esfuerzos. Se recibieron 20 contribuciones además del Anexo 18 del Informe del Presidente del GT 5B, noviembre de 2015. Lamentablemente, no se llegó a un acuerdo sobre la evolución o actualización ideal del documento a una categoría superior y, por tanto, permanece como DOCUMENTO DE TRABAJO PREVIO AL APNI. Al final, el GT 5B no convino en mantener el proyecto tal y como figuraba en el reunión de noviembre. Se acordó suprimir la nota del editor al principio del documento e incluir un texto en el Informe del Presidente del GT 5B para indicar la situación del documento y trasferir todas las contribuciones y la versión actual del documento de trabajo previo al APN Informe UIT-R M.[UAS-FSS] al próximo ciclo de estudios, junto con las declaraciones de algunos países.

A continuación se reproduce la declaración que se ha de incluir en el Informe del Presidente del GT 5B de la reunión de julio de 2015:

«No se logró un acuerdo

a) respecto de un documento de trabajo para un anteproyecto de nuevo Informe UIT-R M.[UAS-FSS]; ni

b) respecto de la actualización de este Informe sobre la base de los materiales recibidos en la reunión del mes de julio del GT 5B debido a la complejidad de las cuestiones y a la divergencia de puntos de vista. En consecuencia, estas contribuciones y el Anexo 18 al Documento 5B/761 se remiten a la próxima reunión.

En consecuencia, estas contribuciones y el Anexo 18 al Documento 5B/761 se remiten a la próxima reunión.»

En el anteproyecto de nuevo Informe UIT-R M.[UAS-FSS] se detallan los estudios llevados a cabo con objeto de determinar la capacidad de funcionamiento de las redes del SFS, así como los asuntos del Reglamento de Radiocomunicaciones que deben tratarse a fin de que el enlace del SFS pueda soportar el enlace del CNPC de ANT.

De hecho, el estudio se encuentra en una fase muy temprana y las actividades del UIT-R tienen la forma de Documento de trabajo previo a un anteproyecto de nuevo Informe, que dista mucho de tener resultados tangibles.

Esta Administración, en su contribución [(GT5B del UIT-R,  Contribución 5B/846 Rev1-E)](http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0846/fr) señala que:

*Cita*

«*Esta Administración mantiene su postura y cree firmemente que:*

*a) El texto de la introducción no debe modificarse hasta tanto no se responda a las preguntas y se disipen todas las dudas.*

*b) El documento, con independencia de su desarrollo, NO DEBE CONVERTIRSE en un APN Informe, hasta que las administraciones que manifestaron su inquietud, esta Administración inclusive, no hayan tenido la oportunidad de asistir a una reunión y deliberar sobre este particular con el fin de conciliar las opiniones divergentes.*

*c) El documento debe continuar entre corchetes hasta la próxima reunión del GT 5B en 2015, donde esta Administración tendrá la oportunidad de asistir y debatir en detalle las cuestiones pendientes con otras administraciones.*»

*Fin de la cita*

# 3 Descripción del estudio de caso

En cuanto a grupo contribuyente, el GT 4A ha desarrollado un anteproyecto de nueva Recomendación UIT-R S.[FSS-REF\_FOR\_UA] *Características técnicas y operativas de los enlaces de comunicación por satélite sin carga útil y de control de aeronaves no tripuladas que funcionan en ciertas bandas de frecuencias atribuidas al servicio fijo por satélite no sujetos a los Apéndices 30, 30A y 30B* *del RR* (Anexo 14 al Doc. [4A/591](http://www.itu.int/md/R12-WP4A-C-0591/en)). Ahora bien, según lo acordado en el Grupo de Trabajo 4A este anteproyecto de nuevo Informe no se seguirá desarrollando hasta tanto la CMR-15 no tome una decisión sobre el punto 1.5 del orden del día. Es decir, este Informe no se utilizará ni considerará adecuado a los efectos de satisfacer algunas o todas las dificultades de las características técnicas y operativas de CNPC de los SANT, hasta que la CMR-15 haya decidido refrendar o no lo dispuesto en este punto del orden del día.

FigurA 1

**Enlaces CNPC SVD típicos de un sistema de aeronaves no tripuladas**



Leyenda de la Figura 1:

Estación espacial del SFS

Órbita de los satélites geoestacionarios

Enlaces CNPC SANT

1+2: enlace de envío (piloto remoto a ANT)

1: enlace de envío ascendente (Tierra-espacio)

2: enlace de envío descendente (espacio-Tierra)

3+4: enlace de retorno (ANT a piloto remoto)

3: enlace de retorno ascendente (Tierra-espacio)

4: enlace de retorno descendente (espacio-Tierra)

LOS – visibilidad directa del trayecto radioeléctrico

SVD – más allá de la línea de visión

Estación terrena ECAT (fija en el suelo)

Piloto remoto

## 3.1 Adecuación del SFS para el control y las comunicaciones sin carga útil de los SANT

En virtud de la Resolución 153 (CMR-12), todos los estudios se han centrado en las condiciones reglamentarias del funcionamiento radioeléctrico de las aplicaciones CNPC ANT del SFS en condiciones de vuelo aplicables a los espacios aéreos no segregados. Se están realizando estudios sobre los enlaces 1 y 4 (entre las estaciones de control SANT y la red de satélites del SFS) y también los enlaces 2 y 3 (entre el SANT y la red de satélites del SFS). Estos estudios abordan la compartición entre estos enlaces y los servicios establecidos en ciertas bandas atribuidas al SFS, pero excluyen el efecto de la **interferencia accidental** debida al **funcionamiento erróneo del equipo, a errores de puntería de las antenas, a límites de potencia que rebasan los límites coordinados, al funcionamiento sin coordinar de las redes**, etc. Los resultados de los estudios de compartición realizados hasta ahora sobre la interferencia del SFS para los enlaces 2 y 3 que son en realidad **estaciones terrenas del servicio móvil aeronáutico y no del SFS** figuran en las secciones 3 y 4 del Informe UIT-R M.[UAS-FSS] y sus Anexos 5 a 7. También se han estudiado otros aspectos de este punto del orden del día (por ejemplo, viabilidad técnica y operativa, así como el entorno reglamentario), que se presentan en otras secciones y anexos de ese Informe.

Para los enlaces 1 y 4:

Para los enlaces 1 y 4, los resultados de los estudios de compartición dan lugar a las siguientes conclusiones:

Los aspectos técnicos y operativos deberán encontrarse dentro de la horquilla de las características típicas de las estaciones terrenas, coordinadas e inscritas en el Registro Internacional de Frecuencias en virtud de las disposiciones pertinentes de los Artículos 9 y 11del Reglamento de Radiocomunicaciones. Sin embargo, si las características son más sensibles que las de las estaciones terrenas típicas o específicas, las consecuencias reglamentarias de esa situación deberán abordarse en el anteproyecto de nuevo Informe UIT-R RS.[UAS-FSS]. Esto supone que las características de la estación terrena a bordo de aeronaves deben notificarse a la Oficina por separado, lo que permite a las Administraciones y a la Oficina verificar si en la práctica esas características notificadas se encuentran o no dentro de la horquilla de las estaciones terrenas típicas o específicas del transpondedor del satélite coordinadas y notificadas a la Oficina. Asimismo, si las características son diferentes de las coordinadas y notificadas en el sentido de que la estación terrena a bordo de una aeronave no tripulada adquiere mayor sensibilidad con respecto a la recepción de interferencia, podrían ocasionar serias dificultades respecto a determinados aspectos de la seguridad en vuelo. Resulta por tanto muy importante examinar detenidamente esa situación puesto que aceptar la recepción de interferencia podría poner en peligro la seguridad en vuelo de la ANT.

Hay una gran ambigüedad de la situación reglamentaria de los enlaces radioeléctricos entre las estaciones de control de aeronaves no tripuladas y la estación espacial del servicio fijo por satélite (enlaces 1 y 4) si la estación terrena no se encuentra en un punto fijo debido a que la utilización de estaciones terrenas móviles en el SFS no es compatible con la definición de SFS.

Por otra parte, cabe destacar que más del 50% de los enlaces del SFS que se prevé utilizar para este fin no se han terminado de coordinar y funcionar con arreglo al número 11.41 del RR, por lo que no pueden causar interferencia ni reclamar protección respecto de las redes inscritas previamente en el MIFR y para las que no se ha obtenido acuerdo. El resto de enlaces del SFS también se ha de coordinar con arreglo a la utilización del SFS tradicional para usos comerciales a tenor la probabilidad de interferencia que hayan aceptado durante la coordinación. La asignación y utilización de estas frecuencias para CNPC SANT exigirán que el operador de satélite cumpla un elevado grado de disponibilidad del servicio y rendimiento de los enlaces de comunicación necesarios para el funcionamiento seguro del CNPC de los SANT a fin de cumplir el número 4.10del RR.

Se observó que todavía no se han realizado estudios sobre la compatibilidad del enlace 1 y el enlace 4 con otros servicios.

Para los enlaces 2 y 3:

Para los enlaces 2 y 3, los resultados de los estudios de compartición dan lugar a las siguientes conclusiones:

Con respecto a los enlaces radioeléctricos entre la estación terrena de la aeronave no tripulada y la estación espacial del servicio fijo por satélite (enlaces 2 y 3), conviene indicar que la estación terrena de la aeronave no tripulada es, por naturaleza, móvil (estación terrena móvil aeronáutica) y, por ese motivo, no es compatible con la definición de SFS y su funcionamiento en ese servicio. Si la CRM‑15 autoriza esa utilización mediante la adopción de nuevas notas, entraría en total contradicción con una decisión anterior adoptada en el marco del punto 1.2 del orden del día de la CMR-12 en el sentido de no modificar las definiciones relativas a los servicios por satélite contempladas en el actual Artículo 1 del Reglamento de Radiocomunicaciones. Toda nueva consideración del asunto en la CMR-15 modificaría completamente el alcance de la definición de servicios espaciales en el RR. En consecuencia, el funcionamiento de enlaces radioeléctricos entre la estación terrena de la aeronave no tripulada y la estación espacial del servicio fijo por satélite (enlaces 2 y 3) entraría en total contradicción con el espíritu y la letra del Reglamento de Radiocomunicaciones y crearía una serie de situaciones reglamentarias complejas que podrían obstaculizar el funcionamiento del servicio espacial.

Por otra parte, la compatibilidad entre la estación terrena a bordo de una aeronave (estación terrena móvil aeronáutica) y los servicios existentes debe examinarse por separado. Cuando se trata de la compatibilidad con otros servicios espaciales, se debe adoptar estrictamente la noción de coordinación de las redes. En ese tipo de enfoque, la clase de la estación terrena a bordo de una aeronave y la de la estación espacial (SFS) no corresponden a la clase de estación TJ a bordo de aeronaves y la clase de estación de la estación espacial es EC. **Por consiguiente, no puede llevarse a cabo ningún análisis de compatibilidad para resolver los problemas de coordinación y compatibilidad**.

La naturaleza móvil y el funcionamiento en zonas amplias de las estaciones terrenas a bordo de aeronaves se han tenido en cuenta en los estudios de compartición, suponiendo el entorno de interferencia que prevalece para la estación terrena fija que es incoherente con el actual entorno; **no obstante, estos estudios aún no se han terminado**.

Los documentos de trabajo del UIT-R se refieren a la posibilidad de interferencia causada por los servicios tradicionales a los receptores de estación terrena de aeronaves no tripuladas que funcionan en las bandas de frecuencias 10,95-11,20 GHz, 11,45‑11,70 GHz, 11,70-12,20 GHz en la Región 2, 12,20-12,50 GHz en la Región 3 y 12,50‑12,75 GHz en las Regiones 1 y 3, basada en un entorno de interferencia poco realista. Estos servicios tradicionales son el SFS, el SF, el SM, el SRD, el SIE, el SMS y el SRS. La compatibilidad entre los servicios tradicionales y las redes CNPC SANT se examinan en los Anexos 5, 6 y 7 al Informe UIT-R M.[UAS-CNPC]. Ahora bien, este documento aparte de utilizar un entorno de interferencia irrelevante sigue estando en una fase inicial de desarrollo y no se ha llegado a un consenso sobre ninguno de los estudios. En la introducción a dicho Informe se describe la falta de acuerdo y la divergencia de opiniones en todas las partes del Informe.

Los estudios realizados se basan en el supuesto de que los enlaces ANT CNPC tendrán las mismas características técnicas que los sistemas tradicionales del SFS que funcionan en las mismas bandas de frecuencias. Sin embargo, la falta de información por parte de la OACI acerca del nivel de disponibilidad necesario de los enlaces ANT CNPC no permite determinar sus criterios de protección. Dado que se dispone de los criterios de protección para los sistemas de los servicios que tienen atribuciones en las bandas de frecuencias consideradas, los resultados de los estudios de compatibilidad del enlace transmisor ANT CNPC a bordo con los sistemas del servicio fijo en las bandas de frecuencias 14,0-14,5 GHz y 27,5-29,5 GHz se facilitan en el documento de trabajo para el APN Informe UIT-R M.[UAS-FSS]. Los resultados de los citados estudios muestran que, en ciertas condiciones (por ejemplo cuando la altitud de vuelo supere los 3 000 pies) puede lograrse la compatibilidad del enlace transmisor ANT CNPC a bordo con las estaciones receptoras del SF. No obstante, estos resultados se obtuvieron para los criterios de protección de las estaciones del SF extraídas de las Recomendaciones UIT-R F.758-5 y UIT-R F.1494, en las que no se especifica el periodo de tiempo básico para el que se determina el porcentaje de tiempo. Además, se está cuestionando la aplicación de la función de distribución acumulativa respecto del cumplimiento de los criterios indicados. Debido a la falta de los criterios de protección para los enlaces ANT CNPC, resulta imposible llevar a cabo los estudios de compatibilidad de los sistemas en los servicios que tienen atribuciones en las bandas de frecuencias del SFS consideradas no sujetas a los Apéndices 30, 30A y 30B del RR con los enlaces ANT CNPC. En consecuencia, el documento de trabajo para el APN Informe UIT‑R M.[UAS-FSS] contiene los resultados de los estudios paramétricos de interferencia que permiten calcular el porcentaje de tiempo para un determinado valor de la relación interferencia/ruido a la entrada del receptor ANT CNPC. En la actualidad, el documento de trabajo para el APN Informe UIT-R M.[UAS-FSS] contiene únicamente resultados estimados del efecto de interferencia causado por las estaciones del SF.

Cabe señalar que los resultados de los estudios que se facilitan en el documento de trabajo para el APN Informe UIT-R M.[UAS-FSS] no permiten resolver la cuestión relativa a la posible utilización de las bandas de frecuencias del SFS no sujetas a los Apéndices 30, 30A y 30B del RR para el funcionamiento de las ANT y las CNPC.

Además, debe observarse que, en los estudios realizados, no se determinan las condiciones técnicas y reglamentarias para cumplir los acuerdos de coordinación concluidos anteriormente por las ANT CNPC. Ello no permite garantizar que las estaciones que funcionan actualmente en los servicios terrenales y por satélite puedan funcionar sin fallo en caso de que las ANT CNPC funcionen en las bandas de frecuencias atribuidas al SFS.

## 3.2 Situación de las asignaciones inscritas en el Registro Internacional de Frecuencias (MIFR)

Hoy en día hay más de 300 satélites del SFS en la órbita de los satélites geoestacionarios que funcionan en bandas de frecuencias reguladas por los Artículos 9 y 11 del Reglamento de Radiocomunicaciones y sus Apéndices pertinentes, casi un satélite por grado a lo largo del arco geoestacionario. Al aplicar el Artículo 11 del Reglamento de Radiocomunicaciones para inscribir una red de satélites en el Registro Internacional, las administraciones que no han conseguido completar el proceso de coordinación pueden pedir a la Oficina que realice los cálculos de *C/I* a fin de determinar si las asignaciones entrantes pueden causar interferencia a las asignaciones existentes. En caso de que el resultado del examen sea desfavorable, la administración notificante puede solicitar a la Oficina que inscriba la asignación en el Registro Internacional en virtud del número 11.41 del RR **con coordinación pendiente con arreglo a las condiciones indicadas en el número 11.41 del RR**. Todos los satélites geoestacionarios que funcionan en bandas de frecuencias atribuidas al servicio fijo por satélite (SFS) no sujetas a los Apéndices 30, 30A o 30B del RR están sometidas a la coordinación con otras redes de satélites, según proceda, en virtud del número 9.7 del RR. Además de la coordinación mencionada, las administraciones con estaciones terrenas específicas del SFS en su territorio tienen que llevar a cabo la coordinación estipulada por los números 9.17 ó 9.17A del RR con respecto a los servicios terrenales (el territorio de la administración notificante de esos servicios terrenales se encuentra dentro del contorno de coordinación de la estación terrena, determinado por las disposiciones pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones) para obtener la protección contra la interferencia necesaria contra los servicios terrenales y también para garantizar que las emisiones de las estaciones terrenas típicas no causen interferencia a las redes terrenales. Cabe señalar que los contornos de coordinación se generan utilizando un método elaborado para las estaciones terrenas en Tierra **y no para las estaciones terrenas a bordo de aeronaves**. Tras presentar la información de publicación anticipada en virtud del número 9.1 del RR, las administraciones deben presentar la primera notificación en virtud del Artículo 11 del RR y poner en servicio el satélite dentro del plazo reglamentario máximo de 7 años.

Sin embargo, la coordinación de redes de satélites en virtud del Artículo 9 es reglamentariamente obligatoria y los detalles de los acuerdos se han de negociar bilateral o multilateralmente. No obstante, se ha de informar a la Oficina de que se ha completado la coordinación con las administraciones afectadas, sin que sea necesario informar de los detalles del acuerdo, es decir, el nivel de interferencia que han aceptado las administraciones implicadas como resultado de la coordinación global de varias redes de satélites y que fue negociado durante el proceso de coordinación. En el momento de la notificación, cuando la Oficina examina la asignación notificada, también examina la situación de coordinación para llegar a una conclusión en virtud del número 11.32 u 11.32A del RR, según proceda.

Cabe señalar que la mayoría de las redes de satélite se ponen actualmente en servicio sin haber terminado la coordinación necesaria con otras redes de satélite; es decir, estas redes no figuran inscritas en el MIFR con una conclusión favorable respecto del número 11.32 del RR. Esto significa que no se han determinado totalmente las limitaciones operativas (en cuanto a la protección de otras redes) ni los casos de interferencia (en lo relativo a la protección contra la interferencia causada por otras redes).

– Los límites coordinados se establecen en acuerdos bilaterales entre países y los detalles de estos acuerdos rara vez se comunican a la UIT y normalmente no están a disposición pública.

– El grado de seguridad y de predictibilidad de funcionamiento de los SANT depende, entre otras cosas, de:

i) el grado de coordinación de las redes de satélite utilizadas y de las redes de satélite vecinas;

ii) las condiciones de licencia de los diversos países que intervienen en el funcionamiento de las redes de satélite utilizadas y vecinas;

iii) los acuerdos contractuales de los operadores de satélite en la proximidad de la red de satélite utilizada con sus proveedores de servicio y, a su vez, los usuarios finales y el grado de protección obtenido mediante las condiciones prescritas en esos contratos y licencias; y

iv) la posibilidad de proteger y cumplir los límites prescritos y de evitar interferencia perjudicial.

En su reunión de mayo de 2012, el GT 4A del UIT-R recibió una declaración de coordinación del GT 5B relativa a la utilización del servicio fijo por satélite para dar soporte al funcionamiento seguro de los SANT en el espacio aéreo no segregado. Durante el debate entablado a raíz de esa declaración de coordinación, el GT 4A acordó «solicitar a la BR que facilitara información sobre la situación de las asignaciones de frecuencias del SFS inscritas actualmente en el Registro (es decir, inscritas inicialmente con arreglo a los números 11.38 u 11.41, inscritas actualmente de forma provisional o definitiva, etc.)» (véase el § 4.2 del Informe del Presidente (Documento 4A/61)). La Oficina de Radiocomunicaciones presentó un resumen de la situación de las asignaciones de frecuencias inscritas en el Registro (estado 50) en las bandas 14-14,5 GHz, 10-95-12,75 GHz, 17,7‑20,2 GHz y 27,5-30 GHz. Al 20 de julio de 2012, el número total de grupos de asignaciones del SFS inscritas en el Registro en todas las bandas enumeradas *supra* es de 32 348, cuyo desglose por número de grupos inscritos a los que ha sido o no necesario aplicar el número **11.41** del RR figura a continuación:

– número de grupos sin aplicación del número 11.41 del RR (coordinación completa): 15 415;

– número de grupos a los que se ha aplicado el número 11.41 del RR: 16 933;

– número de grupos considerados definitivos (inscritos el 20.09.2005 o antes): 9 419;

– número de grupos considerados definitivos (inscritos con CR/C el 20.09.2005 o antes): 4 916;

– número de grupos que podrían no considerarse aún definitivos: 2 598.

Se observó que, según el análisis anterior, más del 50% de las asignaciones del SFS están inscritas en el Registro con arreglo al número 11.41 del RR, esto es, sin causar interferencia ni solicitar protección. Se planteó la cuestión de cómo una asignación inscrita sin solicitar protección podría ser utilizada para suministrar el enlace de radiocomunicaciones de un sistema de aeronaves no tripuladas, aplicación que exige la seguridad de la vida humana y la seguridad del vuelo.

La situación puede haber empeorado hoy en día en lo que respecta al aumento del número de redes de satélites no coordinadas debido a que el número 11.41 del RR, junto con las correspondientes disposiciones reglamentarias se simplificaron mucho en la CMR-12 en favor de satélites no coordinados, es decir ha aumentado el número y las condiciones interferentes de redes de satélites no coordinadas.

## 3.3 Repercusión del número 11.41 del RR en los enlaces de control y comunicaciones sin cabida útil de las aeronaves no tripuladas que utilizan atribuciones al servicio fijo por satélite

Al abordar la repercusión del número 11.41 del RR en los enlaces CNPC SANT en las bandas del SFS, se han de considerar tres hipótesis:

Hipótesis 1: los SANT operan en una asignación de frecuencias notificada en virtud del número 11.41 y causan interferencia perjudicial a una asignación inscrita, que sirvió de base para la conclusión desfavorable;

Hipótesis 2: los SANT operan en una asignación de frecuencias notificada en virtud del número 11.41 y reciben interferencia perjudicial de una asignación inscrita, que sirvió de base para la conclusión desfavorable;

Hipótesis 3: los SANT operan en una asignación de frecuencias notificada en virtud del número 11.41 y reciben interferencia perjudicial de una asignación a otra red de satélites inscrita en virtud del número 11.41 con respecto a la asignación dentro de la cual se explotan los enlaces CNPC SANT;

Hipótesis 4: los SANT operan en una asignación de frecuencias notificada en virtud de los números 11.32 y/u 11.32A, pero pueden recibir interferencia de una asignación de frecuencias notificada para otra red en virtud del número 11.41.

En la Hipótesis 1, es posible que los SANT deban cesar inmediatamente sus operaciones en la asignación notificada en virtud del número 11.41, en caso de que la red «víctima», con la que no pudo completarse la coordinación, reclame que la asignación notificada en virtud del número 11.41 le causa interferencia perjudicial (de conformidad con el número 11.42). Por consiguiente, antes de introducir el servicio CNPC SANT en su red, el operador de satélites tendrá que examinar las redes con las que no se ha podido completar la coordinación y juzgar el riesgo de causar interferencia perjudicial a esas redes. De no existir tales redes, el operador de satélites SANT podría concluir razonablemente que no hay riesgo de causar interferencia perjudicial y que la asignación notificada en virtud del número 11.41 es adecuada para el funcionamiento de los SANT. **Si el operador de satélites considera que se corre el riesgo de causar interferencia perjudicial, no debería utilizarse la asignación notificada en virtud del número 11.41 en absoluto, o utilizarse con una potencia reducida. Esto puede hacer que tal asignación de frecuencias no convenga al funcionamiento de los SANT**, pero se ha de realizar una evaluación detallada de cada caso.

En la Hipótesis 2, si el operador de satélites SANT recibe interferencia perjudicial de una asignación contra la cual la asignación en la que opera el enlace CNPC SANT utilice el número 11.41, la administración de la red interferente no tiene obligación alguna de eliminar la interferencia. Por tanto, el operador de satélites SANT tendrá que evaluar la probabilidad de recibir interferencia prejudicial, las posibles técnicas de reducción de la interferencia, las soluciones alternativas y las consecuencias para el funcionamiento seguro de los SANT. Esto hace que la utilización carezca totalmente de fiabilidad y certidumbre, lo que de hecho pone en situación de riesgo la seguridad del vuelo de las ANT y otras aeronaves tripuladas

En la Hipótesis 3, si el operador de satélites SANT recibe interferencia perjudicial de la asignación notificada en virtud del número 11.41 de otra red, esta última debe cesar inmediatamente su funcionamiento, de conformidad con el número 11.42. En la práctica, **esto no ocurrirá inmediatamente, lo que podría tener serias consecuencias para un SANT**. Toda asignación corre cierto riesgo de interferencia y, como en el caso de las Hipótesis 1 y 2, el operador de satélites debería planear la eventualidad de la interferencia. Esto hace que la utilización carezca totalmente de fiabilidad y certidumbre, lo que de hecho pone en situación de riesgo la seguridad del vuelo de las ANT y otras aeronaves tripuladas.

Cabe destacar que, al igual que en las Hipótesis 2 y 3, el operador de satélite necesitará planear la eventualidad de interferencia.

En la Hipótesis 4, si el SANT utiliza una asignación de frecuencias notificada en virtud de los números 11.32 y/u 11.32A (es decir, cuya coordinación se ha completado), aún podría recibir interferencia de una asignación de frecuencias de otra red notificada en virtud del número 11.41. En ese caso, de haber interferencia perjudicial, la administración y/o el operador de satélites de la asignación notificada en virtud del número 11.41 está obligado a eliminar inmediatamente tal interferencia perjudicial en aplicación del número 11.42. Sin embargo, esto sólo ocurrirá después de que se haya sufrido la interferencia, se haya identificado la fuente interferente, se haya comunicado la interferencia y la administración y el operador interferentes hayan aplicado medidas correctivas.

## 3.4 Condiciones de seguridad aérea definidas por la OACI y resultados de los estudios del UIT-R sobre este particular

La OACI ha determinado siete condiciones que es preciso abordar en los estudios. Durante la reunión del GT 5B de julio de 2015, la OACI formuló su postura final y confirmó de nuevo las siguientes 3 condiciones de la OACI que se han de abordar en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT:

1) Que las medidas técnicas y reglamentarias se limiten a los casos en los que los SANT utilicen satélites, como se ha estudiado, y no sienten un precedente que ponga en riesgo a los demás servicios de seguridad aeronáutica.

2) Que todas las bandas de frecuencias que cursan comunicaciones de seguridad aeronáutica se identifiquen claramente en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

3) Que las asignaciones y la utilización de las bandas de frecuencias pertinentes estén en consonancia con el número 4.10 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, que reconoce que los servicios de seguridad requieren medidas especiales para garantizar que estén libres de interferencias perjudiciales.

En el Cuadro siguiente se resumen los resultados de los estudios realizados sobre las condiciones a partir de análisis detallados.

|  |
| --- |
| **Condición #1 de la OACI** «Que las medidas técnicas y reglamentarias se limiten a los casos en los que los SANT utilicen satélites, como se ha estudiado, y no sienten un precedente que ponga en riesgo a los demás servicios de seguridad aeronáutica» |
| **Resultados de los estudios:** Se habrán de elaborar las disposiciones reglamentarias necesarias para las bandas del SFS donde vaya a funcionar la aplicación CNPC SANT. Entre ellas podría incluirse una nota, que remita a una Resolución de la CMR-15 junto con los Anexos/Apéndices a la misa en la que se describan las condiciones de utilización y los procedimientos reglamentarios detallados correspondientes, que permita la utilización del SFS por estaciones terrenas de aeronave SANT, describiéndose las características del servicio necesarias para garantizar un funcionamiento seguro y haciendo referencia a una Resolución donde se recojan los requisitos adicionales. Estas disposiciones se limitarán al CNPC SANT y sólo serán aplicables a su funcionamiento. Sin embargo, se desconoce en qué medida puede impedirse el aprovechamiento de tal solución para los enlaces CNPC SANT para ofrecer soluciones semejantes a otros servicios y aplicaciones más tarde. |
| **Condición #2 de la OACI** «Que todas las bandas de frecuencias que cursan comunicaciones de seguridad aeronáutica se identifiquen claramente en el Reglamento de Radiocomunicaciones» |
| **Resultados de los estudios:** Se han de identificar claramente en el Reglamento de Radiocomunicaciones las bandas de frecuencias del SFS que utilizará el CNPC SANT mediante la inclusión de una nota y de una Resolución conexa. Sin embargo, se desconoce cómo y en qué medida puede reflejarse en el Reglamento de Radiocomunicaciones el componente de seguridad de estas aplicaciones.Algunos participantes interpretan esta condición como la necesidad de que los enlaces CNPC SANT funcionen en unas frecuencias atribuidas a un servicio aeronáutico de seguridad adecuado. Se debe evitar la identificación directa en el Artículo 5 de ciertas bandas de frecuencias del SFS para el uso de CNPC SANT porque puede dar indebidamente la impresión de que los enlaces CNPC SANT deben utilizar de preferencia esas atribuciones en lugar de otras atribuciones posibles como las del SMAS(R), del SMAS o del SMS. |
| **Condición #3 de la OACI** «Que las asignaciones y la utilización de las bandas de frecuencias pertinentes estén en consonancia con el número 4.10 del Reglamento de Radiocomunicaciones, que reconoce que los servicios de seguridad requieren medidas especiales para garantizar que estén libres de interferencias perjudiciales» |
| **Resultados de los estudios:** No se explica cómo se podría llevar a la práctica esta condición. Al considerar este punto del orden del día, no se han formulado propuestas para introducir el CNPC SANT en las bandas de frecuencias identificadas para los servicios de seguridad. El estudio de este punto del orden del día se ha centrado en la posible utilización de las bandas del SFS habituales, generalmente compartidas con otros servicios terrenales, para la prestación de CNPC SANT.Cabe señalar asimismo que todo vínculo del número 4.10 del RR con CNPC no es un asunto que competa a la OACI y, por consiguiente, debe debatirse y examinarse en la UIT. A este respecto, se estaría sentando un peligroso precedente si se asociara la utilización del transpondedor del SFS para CNPC al número 4.10 del RR o se proporcionara a estos transpondedores del SFS una categoría del número 4.10 del RR o similar debido a que el SFS es normalmente un servicio comercial y no debería tener una categoría especial idéntica o similar a la del número 4.10del RR. |
| **Condición #4 de la OACI** «Debe garantizarse que toda asignación que funcione en dichas bandas de frecuencias:– es conforme a los criterios técnicos del Reglamento de Radiocomunicaciones;– ha sido coordinada con éxito, incluidos los casos en los que la coordinación no se completó, pero en los que el examen de probabilidad de interferencia perjudicial realizado por la UIT resultó favorable, o cualquier advertencia hecha a tenor de esa asignación ha sido abordada y resuelta de modo que la asignación cumple los requisitos para proporcionar comunicaciones SVD para los SANT; y– se ha inscrito en el Registro Internacional de Frecuencias» |
| **Resultados de los estudios:** Las bandas del SFS habituales están muy congestionadas por los satélites operativos y aún más por las notificaciones de redes de satélites a la UIT, y la coordinación de satélites es cada vez más difícil, si no imposible. Por este motivo, se han propuesto a diversas CMR varios temas en respuesta a la Resolución 86 de la CMR (punto 7 del orden del día de la CMR-15) a fin de solucionar el problema. Los estudios realizados por la Oficina muestran que más del 50% de todas las asignaciones inscritas en el Registro Internacional de Frecuencias lo están en virtud del número 11.41 del RR, lo que significa que no se ha completado la coordinación. Además, hoy en día una gran mayoría de redes inscritas en el Registro Internacional están obligadas a recurrir al número 11.41 del RR al no haber finalizado la coordinación.Esto implica que la inscripción en el Registro Internacional no da indicación alguna sobre la finalización de la coordinación o sobre una conclusión favorable con respecto a la probabilidad de causar interferencia perjudicial a otras redes de satélites con mayor prioridad. Cabe señalar que el hecho de que las asignaciones se hayan inscrito debidamente en el Registro Internacional de Frecuencias (conclusiones favorables con arreglo al número 11.32) no significa que no puedan causar interferencia perjudicial, ya que se puede obtener ese resultado aceptando la interferencia causada por redes de satélites anteriores. Las referencias a los números 11.42 y 11.42A indican que no se ofrece protección alguna en caso de interferencia perjudicial. |
| **Condición #5 de la OACI** «Que se informe de la interferencia en los sistemas de forma transparente y se solucione en un plazo adecuado» |
| **Resultados de los estudios:** La interferencia entre redes del SFS ocurre regularmente, a menudo varias veces a la semana para diversos transpondedores y bandas de frecuencias. La causa de esa interferencia puede ser una utilización inapropiada de los transpondedores de satélite, del funcionamiento erróneo del equipo o del apuntamiento erróneo de las antenas, de que los usuarios extremos rebasan los límites de potencia o de que se lanzan y ponen en servicio satélites sin haber efectuado la coordinación necesaria. Incluso si la red de satélites que se ocupa del CNPC SANT ha completado todas las fases de coordinación y se ajusta a todos los límites, no hay garantías de que se pueda evitar la interferencia causada accidentalmente o por el funcionamiento no coordinado de las redes de satélites vecinas. Los casos de interferencia se suelen resolver entre los operadores de satélites o los países involucrados y muy raramente se da cuenta de ellos a la UIT. Por consiguiente, en las bases de datos de la UIT podrá encontrarse poca información sobre la situación real de la interferencia. |
| **Condición #6 de la OACI** «Que durante los estudios de compatibilidad se aplique la condición real más desfavorable con inclusión de un margen de seguridad» |
| **Resultados de los estudios:** Se asume que esta aplicación funcionará con los parámetros técnicos generales del SFS habitual. Los resultados de los estudios de compartición se presentan en las secciones 3 y 4, así como en los Anexos 5 a 7, del Informe UIT-R M.[UAS-FSS]. También se han estudiado otros aspectos de este punto del orden del día (por ejemplo, la viabilidad técnica y operativa, así como el entorno reglamentario), que se presentan en otras secciones y anexos del Informe. El examen de las condiciones más desfavorables, las condiciones normales y las condiciones más optimistas, así como la inclusión de los márgenes adecuados, varían de un estudio a otro. |
| **Condición #7 de la OACI** «Que la OACI, y no la UIT, trate todas las consideraciones operacionales sobre los SANT» |
| **Resultados de los estudios:** Se espera que la UIT y la OACI asumirán sus responsabilidades de manera cooperativa. Es importante entender plenamente las funciones respectivas de la OACI y la UIT para garantizar la necesaria diferencia entre las disposiciones reglamentarias responsabilidad de la UIT y los aspectos operativos de que se ha de ocupar la OACI. En este contexto, la UIT definirá las condiciones típicas del funcionamiento de los enlaces CNPC y, posteriormente, la OACI definirá otras condiciones operativas para garantizar la seguridad del funcionamiento. |

## 3.5 Experiencia obtenida de los vuelos de aeronaves no tripuladas en virtud del número 4.4 del RR

En el *considerando e)* de la Resolución 153 (CMR-12) se dice que los SANT ya utilizan las bandas de frecuencias del SFS para los enlaces CNPC entre las ANT y los satélites en virtud del número 4.4 del RR. Sin embargo, no hay documentación oficial sobre la implantación histórica de tales enlaces CNPC entre las ANT y los satélites, ni sobre sus consecuencias para otros servicios y aplicaciones del SFS. Además, en las publicaciones del UIT-R no puede encontrarse aviso público alguno de tal información, porque las administraciones no tienen obligación de notificar su utilización de las bandas de frecuencias del SFS en virtud del número 4.4 del RR. No se citan ejemplos de tal implantación porque en el momento de finalizar este Informe no se disponía de información al respecto.

## 3.6 Presencia de interferencias

En el 50% de las asignaciones examinadas por la Oficina de Radiocomunicaciones que están inscritas con una conclusión favorable se ha observado que la interferencia perjudicial debe examinarse detenidamente con el fin de decidir si un enlace del SFS sujeto a esta interferencia impredecible podría utilizarse para suministrar un enlace de radiocomunicaciones para una aplicación que exige seguridad de la vida y seguridad del vuelo. En muchas zonas de la Tierra, la interferencia perjudicial entre las redes del SFS se produce regularmente, a menudo varias veces por semana en diversos transpondedores y bandas de frecuencias[[1]](#footnote-1). Esto se debe, entre otras cosas, al pirateo y utilización ilícita de transpondedores de satélite, disfuncionalidades del equipo o errores de puntería de las antenas, rebasamiento de los límites de potencia por parte del usuario (por ejemplo, cuando se producen problemas operativos) y al lanzamiento y puesta en servicio de satélites sin haber realizado la coordinación necesaria. Aunque la red de satélites que facilita el enlace CNPC SANT haya completado todos los trámites de coordinación y cumpla todos los límites, no está garantizado que no se produzcan interferencias debido a una interferencia accidental o a una explotación no coordinada de redes de satélites vecinas. Normalmente, los casos de interferencia perjudicial los solucionan los operadores de satélite o los países implicados y casi nunca se informa a la UIT. Por consiguiente, las bases de datos de la UIT proporcionan muy poca información sobre los casos reales de interferencia.

**Por estos motivos, es muy probable que también se produzca periódicamente interferencia perjudicial en el funcionamiento de CNPC SANT en las bandas del SFS en muchas zonas de la Tierra, al igual que para otras aplicaciones en las bandas del SFS.**

Cabe señalar asimismo que puede producirse interferencia en los enlaces del SFS por diversos motivos, con independencia de cómo estén inscritas en el MIFR las asignaciones de frecuencia que dan soporte a estos enlaces. En la gran mayoría de los casos de interferencia, los operadores de satélite se ponen en contacto rápidamente con la fuente de interferencia sospechosa a fin de resolver el problema. Asimismo, se observó que dada la experiencia que tienen los operadores de satélite con estos casos, la mayoría se resuelven rápidamente; es decir, muchos casos de interferencia tienen una duración relativamente breve. **Ahora bien, uno de los problemas que se ha de considerar es si las redes de satélite pueden funcionar de manera que se pueda garantizar un nivel de interferencia lo suficientemente limitado en cuanto a la frecuencia de aparición y duración como para cumplir los objetivos de rendimiento/disponibilidad de los enlaces CNPC SANT**.

Resulta más importante aún que, como se dispone en la Resolución 153 (CMR‑12), las operaciones de seguridad en vuelo de los SANT necesitan enlaces de comunicaciones fiables y el correspondiente espectro, en particular para que el piloto a distancia pueda dirigir y controlar el vuelo y retransmitir las comunicaciones de control del tráfico aéreo, también denominadas control y comunicaciones sin carga útil (CNPC), y que, de conformidad con el número 4.10 del Reglamento de Radiocomunicaciones, los Estados Miembros reconocen que los aspectos de seguridad del servicio de radionavegación y otros servicios de seguridad requieren medidas especiales para garantizar que estén libres de interferencia perjudicial; es necesario, por consiguiente, tener en cuenta este factor en la asignación y utilización de las frecuencias. Estas condiciones son casi, si no completamente, imposibles de lograr con los enlaces del SFS, el 50% de los cuales están inscritos con arreglo al número 11.41 del RR sin solicitar protección. **Además, incluso los enlaces del SFS inscritos con una conclusión favorable de conformidad con los números 11.31, 11.32 u 11.32A del RR están sujetos a la presencia de interferencias, como se indicó anteriormente**.

Por otra parte, incluso si, y sólo si, los enlaces del SFS podrían ser utilizados para los enlaces radioeléctricos 1 y 4 que han sido coordinados completamente con todas las administraciones identificadas e inscritos en el Registro con una conclusión favorable con arreglo a los números 11.31 y 11.32 del RR, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

a) Cuando dos administraciones, de conformidad con el procedimiento pertinente del Artículo 9, efectúan la coordinación del transpondedor o grupo de emisiones del SFS e informan a la Oficina la finalización del proceso de coordinación, no facilitan los detalles de la coordinación, es decir, el valor y el nivel de interferencia que han acordado durante dicho procedimiento, lo que quizá no cause problemas importantes en el funcionamiento de los enlaces del SFS con fines comerciales dado que podría tolerarse cierto nivel/grado de interferencia en condiciones de explotación. Sin embargo, si se considera que ese enlace se utiliza en una aeronave no tripulada, una fracción de interferencia podría llevar a la falsa señal a guiar la aeronave para que funcione correctamente.

b) En cambio, incluso si se han podido ajustar todos los niveles de interferencia para obtener la disponibilidad del servicio requerido, cualquier sistema del SFS, aparte de los que intervinieron en el procedimiento de coordinación y se pondrán en servicio en una etapa ulterior, podrían causar interferencia perjudicial a los enlaces del SFS ya coordinados. Por otra parte, «interferencia perjudicial», tal como se define en el Artículo 1 del RR, es un término subjetivo,

*Cita*

«Interferencia perjudicial: Interferencia que compromete el funcionamiento de un servicio de radionavegación o de otros servicios de seguridad, o que degrada gravemente, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento de un servicio de radiocomunicación explotado de acuerdo con el Reglamento de Radiocomunicaciones.»

*Fin de la cita*

Esta definición tiene dos partes:

**La primera parte se refiere al funcionamiento de un servicio de radionavegación o de otros servicios de seguridad. Esta parte no es pertinente para los SANT debido al hecho de que se prevé considerar la utilización del enlace del SFS. Los SANT no son un servicio de radionavegación ni otros servicios de seguridad.**

La segunda parte se refiere a la interferencia que degrada gravemente, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento de un servicio de radiocomunicación explotado de acuerdo con el Reglamento de Radiocomunicaciones. Es ésta la parte que podría aplicarse al SFS para que se considere su utilización en los SANT. **No obstante, la expresión «que degrada gravemente, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento» del SFS no es apropiada para los SANT puesto que incluso una interferencia que no degrade gravemente el SFS es peligrosa y puede guiar y pilotear la aeronave**.

## 3.7 Conformidad de las aeronaves no tripuladas con las características técnicas y los criterios de protección del SFS

Las Comisiones de Estudio del UIT-R pertinentes están estudiando las características de los dos tipos de sistemas del SFS más corrientes:

a) los utilizados en el SFS para fines comerciales habituales y tradicionales; y

b) aquéllos con características adecuadas para aplicaciones CNPC SANT que, en cierta medida, difieren de los mencionados en el punto a).

La utilización de sistemas con las características indicadas en el punto b) podría tener repercusiones reglamentarias, en la medida en que dichas características no se corresponden con las de una estación terrena específica o típica y la red del SFS notificada quizá requiera una coordinación adicional. Por otra parte, aun cuando se cumplan las condiciones mencionadas, si las características del sistema son más sensibles que las notificadas, podrían ser más vulnerables a la interferencia causada por otras redes de satélite. En cualquiera de estos dos casos, la interferencia podría dificultar la fiabilidad y disponibilidad del servicio de los sistemas de aeronaves no tripuladas.

El UIT-R está estudiando actualmente los criterios de protección necesarios para el funcionamiento de CNPC SANT utilizando enlaces del SFS. Sin embargo, no está claro cómo los enlaces del SFS utilizados para CNPC podrían tener unos criterios de protección diferentes a los de los enlaces del SFS utilizados para este fin.

Debe señalarse asimismo que en muchos casos el SFS funciona con arreglo a un operador de satélite comercial. La licencia de explotación la expide un país. Posiblemente la licencia de la aeronave ha sido expedida por un país situado muy lejos de la zona real de funcionamiento y diferente del país que otorga la licencia a las estaciones terrenas. Por otra parte, las estaciones terrenas transmisoras y receptoras suelen funcionar en un país sin licencia o coordinación individual con arreglo a la clase de tipo de licencia (por ejemplo, redes de tipo VSAT).

Otro aspecto que podría considerar el UIT-R es el hecho de que los operadores de satélite no suelen ser el usuario final de los servicios, sino que arriendan capacidad a los proveedores de servicios que a su vez venden servicios a los usuarios finales. Esos usuarios finales podrían ser entidades privadas, organismos de radiodifusión, gobiernos, etc. Normalmente los usuarios finales adquieren, establecen y explotan las estaciones terrenas que acceden al satélite en virtud de una licencia que normalmente la concede una administración distinta de la que concede la licencia para la red de satélite. El cumplimiento de los límites coordinados dependerá de las limitaciones comunicadas al usuario final por la administración notificante de la red de satélites. La capacidad de aplicar y forzar la observancia de estas limitaciones, no sólo para la red de satélites que proporciona los enlaces CNPC sino sobre todo para las redes de satélites adyacentes, es por ello muy importante en la evaluación de la capacidad de controlar las interferencias en los enlaces CNPC.

Habida cuenta de lo anterior, el concepto de utilización del SFS para fines comerciales que no tiene en cuenta los aspectos relativos a la seguridad de la vida humana, como se indica en el número 4.10 del RR, es totalmente erróneo e inapropiado.

Con los SANT no nos ocupamos de comunicaciones comerciales y normalizadas sino más bien del problema sumamente delicado de la orientación de decenas de aeronaves no tripuladas en el espacio aéreo no segregado, junto a las decenas de aeronaves tripuladas en el espacio aéreo, dado que un grado mínimo de interferencia podría desviar la aeronave no tripulada y hacerla entrar en colisión con otras aeronaves tripuladas o no tripuladas.

No podría utilizarse nunca un enlace de radiocomunicaciones, que no tiene en cuenta la disposición relativa a la seguridad de la vida humana, para una aplicación que es sumamente más sensible con respecto a dicha disposición que cualquier otro enlace de radiocomunicaciones.

Nos ocupamos aquí de centenares de aeronaves no tripuladas guiadas por un piloto que dependen totalmente del funcionamiento sin interferencia del SFS, que nunca está disponible en los sistemas del SFS con fines comerciales.

## 3.8 Respecto de la compatibilidad con los servicios terrenales

La utilización de la estación de a bordo para los enlaces CNPC ANT en bandas del SFS hace que las distancias de protección y de coordinación entre esas estaciones y estaciones de los servicios terrenales pueden multiplicarse varias veces en comparación con los valores actuales. Este aumento depende de la altitud de vuelo de la aeronave no tripulada, lo que cambia considerablemente las condiciones de compatibilidad y las actuales condiciones de coordinación de las estaciones del SFS con las estaciones de los servicios terrenales.

No se han realizado estudios en el UIT-R que determinen las condiciones técnicas ni reglamentarias de estaciones de a bordo para el funcionamiento de los enlaces CNPC ANT, que garanticen que se cumplen las condiciones de coordinación existentes de las estaciones terrenas del SFS con los servicios radioeléctricos terrenales.

El documento de trabajo para APNI UIT‑R M.[UAS-FSS] estudia la posible compatibilidad de una estación de a bordo para los enlaces CNPC ANT en las bandas del servicio fijo por satélite 14,0‑14,5 GHz y 27,5-29,5 GHz pero en esos estudios no se encuentran los aspectos mencionados anteriormente que deben ser investigados.

## 3.9 Respecto de la compatibilidad con los servicios espaciales (incluida la compatibilidad entre diferentes redes del SFS)

El documento de trabajo para el APNI UIT-R M.[UAS-FSS] presenta los estudios de interferencia entre redes de satélites OSG del SFS que funcionan en las bandas 14/11 GHz y 30/20 GHz cuando una de las redes utiliza la estación de a bordo en un enlace CNPC ANT. Sin embargo, el UIT-R no ha llevado a cabo estudios sobre cómo cambiarían las condiciones de compatibilidad (condiciones de coordinación) entre las redes de satélites OSG del SFS existentes cuando se utiliza la estación de a bordo para enlaces CNPC ANT en lugar de una estación terrena (fija) típica coordinada ubicada sobre la superficie de la Tierra. No hay evidencias de que se mantendrán esas condiciones. Las condiciones de funcionamiento de las estaciones de a bordo de enlaces CNPC ANT (por ejemplo, como un cambio de ubicación, la inestabilidad de la antena, incluida la inestabilidad producida por las fluctuaciones de la aeronave, el diagrama de radiación, etc.) difieren considerablemente de las condiciones de funcionamiento para las estaciones terrenas existentes de las redes del SFS, fijas sobre la superficie de la Tierra. Por lo tanto, son necesarios más estudios del UIT-R para determinar las condiciones técnicas y reglamentarias de uso de las estaciones de a bordo para enlaces CNPC ANT que garanticen que se cumplirán las condiciones de coordinación con otras redes de satélites existentes y futuras.

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

1. En el seminario sobre comunicaciones internacionales por satélite: «La UIT – retos en el siglo XXI: Prevención de la interferencia perjudicial en los sistemas de satélites», un operador de satélites internacional declaró que, en 2012, se habían registrado en total 329 826 minutos de interferencia en los transpondedores de su flota de satélites. Otro operador de satélites regional dijo que, ese mismo año, había registrado 290 casos de interferencia. [↑](#footnote-ref-1)