

RECOMENDACIÓN UIT-R IS.1142

**COMPARTICIÓN EN LAS BANDAS DE FRECUENCIAS DE LA GAMA 1-3 GHz
ENTRE LAS ESTACIONES ESPACIALES GEOESTACIONARIAS
DEL SERVICIO MÓVIL POR SATÉLITE Y EL SERVICIO FIJO**

(Cuestión UIT-R 202/2)

(1995)

**Umbral de densidad de flujo de potencia para la coordinación de asignaciones a las estaciones
espaciales geoestacionarias (espacio-Tierra) del servicio móvil por satélite y las estaciones
receptoras del servicio fijo en ciertas bandas de la gama 1-3 GHz**

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en las Resoluciones N.º 46, 113 y 703 y en la Recomendación N.º 717, de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para examinar la atribución de frecuencias en ciertas partes del espectro (CAMR-92) (Málaga-Torremolinos 1992), se invita al UIT-R (ex CCIR) a estudiar los criterios de compartición y coordinación entre sistemas del servicio móvil por satélite (SMS) y el servicio fijo;
- b) que la CAMR-92 aprobó nuevas atribuciones en la gama 1-3 GHz para el SMS con el fin de contribuir a satisfacer las necesidades crecientes de espectro de dichos servicios;
- c) que las administraciones han presentado datos para la publicación anticipada (Apéndice 4 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR)) en relación con las redes del SMS que se explotarían en su totalidad en todas las bandas de la gama 1-3 GHz compartiéndolas con el servicio fijo;
- d) que durante varias décadas un gran número de administraciones ha explotado sistemas del servicio fijo en ciertas bandas compartidas con el SMS y lo seguirán haciendo;

considerando

en cuanto al SMS (espacio-Tierra):

- e) que las bandas 2 170-2 200 MHz y 2 483,5-2 500 MHz se han atribuido a los SMS (espacio-Tierra) y fijo a título coprimario en las tres Regiones;
- f) que las bandas 1 492-1 525 MHz, 1 525-1 530 MHz y 2 160-2 170 MHz están atribuidas a los SMS (espacio-Tierra) y fijo en ciertas Regiones y para ciertas administraciones a título coprimario;
- g) que la banda 2 500-2 535 MHz puede ser utilizada por el SMS (espacio-Tierra) en las tres Regiones, a reserva de obtener el correspondiente acuerdo conforme al procedimiento establecido en el Artículo 14 del RR, que la banda 2 500-2 520 MHz se ha atribuido a dicho servicio a título primario a partir del 1 de enero de 2005 y que estas frecuencias y las adyacentes están atribuidas al servicio fijo a título primario;
- h) que cabe la posibilidad de que la atribución al servicio móvil en la banda 2 160-2 200 MHz no entre en vigor antes del 1 de enero de 2005, excepto en Estados Unidos de América donde es posible que la utilización de dicha banda por el SMS no se inicie antes del 1 de enero de 1996 (número 746C (CAMR-92) del RR);
- j) que en ciertas bandas sometidas al procedimiento de coordinación de la Resolución N.º 46 (CAMR-92) la CAMR-92 aprobó y aplicó los niveles de densidad de flujo de potencia (dfp) estipulados en el número 2566 del RR como umbral de coordinación respecto a las estaciones receptoras del servicio fijo;
- k) que para satisfacer los requisitos de explotación, la mayoría de los diferentes tipos de sistemas móviles por satélite diseñados para funcionar en la gama 1-3 GHz tendrán que generar niveles de dfp superiores a los niveles especificados en el número 2566 del RR;
- l) que en muchos países los organismos de radiodifusión explotan servicios auxiliares con características de servicios fijos y móviles en las bandas compartidas con el SMS;
- m) que en el caso de algunos de los sistemas descritos en los § d) y l) puede resultar necesario fijar un umbral bajo de interferencia debido a la índole de su explotación o diseño, basándose en los requisitos de calidad de funcionamiento y disponibilidad de tales sistemas;

considerando

en el caso del SMS (Tierra-espacio):

- n) que las bandas 1 970-1 980 MHz y 1 980-2 010 MHz están atribuidas al SMS (Tierra-espacio) y al servicio fijo a título coprimario;
- o) que ciertas partes de las bandas 1 610-1 626,5 MHz y 1 675-1 710 MHz se han atribuido al SMS (Tierra-espacio) y al servicio fijo a título coprimario por ciertas administraciones y en la Región 2, respectivamente;
- p) que la banda 2 670-2 690 MHz se ha atribuido a dicho servicio a título primario a partir del 1 de enero de 2005, que estas frecuencias y las adyacentes están atribuidas al servicio fijo a título primario y que la banda 2 655-2 690 MHz puede ser utilizada por el SMS (Tierra-espacio) en las tres Regiones, a reserva de obtener el correspondiente acuerdo con arreglo al procedimiento estipulado en el Artículo 14 del RR;
- q) que la compartición entre el servicio fijo y el SMS (Tierra-espacio) plantea la posibilidad de que se ocasione interferencia perjudicial a las estaciones espaciales de recepción, cuyo número ha aumentado al hacerlo la densidad del despliegue geográfico de estaciones fijas y el porcentaje de estaciones fijas que funcionan en las mismas frecuencias que los transpondedores de las estaciones espaciales (véase el Anexo 2),

recomienda

1 que se apliquen los siguientes niveles de densidad de flujo de potencia (dfp) para ángulos de llegada δ (grados) de las estaciones espaciales geoestacionarias del SMS como umbrales de coordinación con respecto a las estaciones del servicio fijo (analógicas y digitales) que funcionan en las mismas frecuencias (Nota 1):

P	dB(W/(m ² · 4 kHz))	para $0^\circ \leq \delta \leq 5^\circ$
$P + r(\delta - 5)$	dB(W/(m ² · 4 kHz))	para $5^\circ < \delta < 25^\circ$
$P + 20r$	dB(W/(m ² · 4 kHz))	para $25^\circ \leq \delta \leq 90^\circ$

donde los valores correspondientes a los parámetros P (dfp para ángulos de llegada pequeños) y r (tasa de incremento de la dfp al aumentar el ángulo de llegada) figuran en el Cuadro 1:

CUADRO 1

Gama de frecuencias (MHz)	Parámetros de la densidad de flujo de potencia	
	P (dB(W/(m ² · 4 kHz)))	r (dB/grados)
1 492-1 525	-152	0,5
1 525-1 530	-152	0,5
2 160-2 170	-152	0,5
2 170-2 200	-152	0,5
2 483,5-2 500	-152	0,5
2 500-2 520	-152	0,5
2 520-2 535	-160	0,75

2 que en el caso de satélites con frecuencias de transmisión solapadas y separaciones orbitales inferiores a 20°, los umbrales de dfp especificados en el § 1 para la banda 2 520-2 535 MHz se reduzcan en 3 dB.

NOTA 1 – Los umbrales de dfp especificados en el § 1 corresponden a casos en que hay algún tipo de superposición entre las anchuras de banda necesarias de las asignaciones de frecuencias de que se trata.

NOTA 2 – Al aplicar el proceso de coordinación, puede plantearse la posibilidad de que se excedan los niveles de la dfp especificados como resultado de consideraciones técnicas y de explotación, incluidas las contempladas en el Anexo 1.

ANEXO 1

Consideraciones en torno a los sistemas fijos que pueden facilitar el éxito de la coordinación*

Los sistemas de radioenlaces fijos pueden ser analógicos o digitales. Muchos son sistemas bien asentados, concebidos para aprovechar características topográficas, parámetros de equipos y características de propagación conocidos. Por esa razón, no es probable que se den muchos casos en que puedan introducirse cambios en un sistema fijo para mejorar un potencial de interferencia. Sin embargo, para lograr una buena coordinación hay que examinar y utilizar en tanto sea factible los parámetros de sistemas o técnicas de mitigación indicados a continuación.

1 Consideraciones en torno a las antenas**1.1 Orientación de la antena de las estaciones existentes**

Para fijar los niveles de umbral de coordinación de la presente Recomendación, no se toma concretamente en consideración la orientación de las antenas receptoras respecto a los satélites interferentes. En una coordinación detallada este factor puede proporcionar una protección adicional significativa para ciertas estaciones de recepción del servicio fijo.

1.2 Soslayamiento orbital por estaciones planificadas

La discriminación se logra mediante ángulos sustanciales entre los ejes de puntería de las antenas receptoras de las futuras estaciones fijas y la órbita de los satélites geoestacionarios.

1.3 Discriminación de polarización

En casos en que las antenas de los sistemas fijos utilicen polarizaciones (por ejemplo, lineal) distintas de la empleada por los sistemas del SMS (esto es, circular), puede obtenerse una discriminación de polarización (por ejemplo, hasta 3 dB).

2 Consideraciones sobre el receptor y el transmisor**2.1 Desplazamiento de frecuencias**

La discriminación necesaria puede obtenerse desplazando las frecuencias de canal de las estaciones fijas de recepción y, en su caso, de las estaciones espaciales de transmisión del SMS. La interferencia puede limitarse a niveles aceptables si no se superponen las anchuras de banda de las asignaciones a la estación espacial del SMS y la estación fija.

2.2 Margen adicional de interferencia

Para determinar el nivel de umbral de coordinación, se supone que puede reducirse en 1 dB el margen de desvanecimiento, lo que afecta, a su vez, a la disponibilidad y la calidad de funcionamiento del sistema. Ahora bien, es posible lograr una mejor compartición y una coordinación fructífera a expensas del margen de desvanecimiento, aumentando el margen para la interferencia provocada por las estaciones espaciales del SMS.

* Las consideraciones referentes a los sistemas móviles por satélite que pueden facilitar el éxito de la coordinación quedan para ulterior estudio.

2.3 Consideraciones sobre la modulación y la anchura de banda

Los umbrales de dfp se especifican en una anchura de banda de 4 kHz. Cuando la señal del sistema fijo es digital o de vídeo analógica, la limitación de los niveles de interferencia en una anchura de banda de referencia tan estrecha puede dar lugar a restricciones indebidas para la compartición. Es posible que la utilización de una anchura de banda de referencia más amplia (por ejemplo, la anchura de banda del demodulador) refleje con mayor precisión los requisitos de protección y permita tener en cuenta el ciclo de trabajo y las bandas de guarda en las señales cocanal del SMS.

ANEXO 2

Compartición de bandas de frecuencias de la gama 1-3 GHz entre estaciones transmisoras del servicio fijo y estaciones espaciales geostacionarias del SMS (Tierra-espacio)

Los estudios efectuados revelan que la compartición cocanal entre el servicio fijo y el SMS (Tierra-espacio) no es viable en las bandas ampliamente utilizadas por las estaciones de transmisión del servicio fijo, aun cuando se suponga que en el servicio fijo se evita apuntar los haces principales de antena entre 4° y 6° respecto a la órbita de los satélites geostacionarios.

Los estudios de compartición adicionales han demostrado que incluso en el caso de escenarios en que la densidad del despliegue geográfico de las estaciones fijas de transmisión es del orden de una estación por 12 500 km² a 300 000 km² (utilización moderada a baja), la protección de las estaciones espaciales del SMS haría necesario imponer límites de potencia al servicio fijo más estrictos que los fijados actualmente en el Artículo 27 del RR. Concretamente, se llegó a la conclusión de que la compartición cocanal sólo podría ser viable en los siguientes conjuntos de condiciones:

- Que las estaciones espaciales del SMS empleen haces de cobertura hemisférica.
 - Que se limite a 1 250 el número total de estaciones fijas dentro de la zona de cobertura.
 - Que la densidad de p.i.r.e. máxima de las estaciones fijas quede limitada a -36 dB(W/4 kHz).
- o
- Que las estaciones espaciales del SMS utilicen antenas de haz puntual (con aberturas angulares de haz de unos 6° o menos).
 - Que el eje de puntería de las antenas de transmisión de las estaciones fijas difiera al menos en unos 5° de la órbita de los satélites geostacionarios.
 - Que en el servicio fijo sólo actúen sistemas punto a punto.
 - Que los sistemas del servicio fijo no actúen dentro de la zona de cobertura del SMS.
 - Que se limite la densidad del despliegue geográfico de las estaciones fijas.
 - Que la densidad de p.i.r.e. máxima de las estaciones fijas se limite a $-4,5$ a $+2,5$ dB(W/4 kHz) para una densidad de población de una estación del servicio fijo por 50 000 km² y 300 000 km², respectivamente.
- o
- Que se utilicen únicamente sistemas punto a multipunto con densidades de p.i.r.e. muy bajas (por ejemplo, utilizando técnicas AMDC).
 - Que se limite la densidad del despliegue geográfico y la densidad de p.i.r.e. conexas de tales sistemas.
 - Que se reconozca la necesidad de proceder a realizar un estudio más a fondo para determinar las densidades antes mencionadas.

Dado que todas esas condiciones no pueden satisfacerse simultáneamente, llegamos a la conclusión de que la compartición cocanal no es viable en el caso de las estaciones espaciales del SMS que emplean antenas de haz de cobertura hemisférica y poco práctica para las estaciones espaciales que utilizan haces puntuales (por ejemplo, para dar cobertura subregional o en el caso de vehículos espaciales de haces múltiples que proporcionan cobertura hemisférica), debido a las restricciones impuestas por una densidad de p.i.r.e. baja, a la necesidad de que las futuras estaciones fijas soslayen la órbita de los satélites geostacionarios al menos en 5° y al hecho de que resulte poco práctico establecer controles reglamentarios sobre el número total de estaciones fijas.