

RECOMENDACIÓN UIT-R BO.1834*

Coordinación entre redes del servicio fijo por satélite con satélites geostacionarios y redes del servicio de radiodifusión por satélite en la banda 17,3-17,8 GHz y entre el servicio de radiodifusión por satélite y las redes asociadas de enlaces de conexión que dan servicio a la Región 2 en las bandas 17,3-17,8 GHz y 24,75-25,25 GHz

(2007)

Cometido

Esta Recomendación aborda el tema de la coordinación entre servicios entre redes del SRS que da el servicio a la Región 2 y redes del SFS que dan servicio a las Regiones 1 y/o 3 en toda la banda de frecuencias 17,3-17,8 GHz o en partes de la misma. Este tema surge como consecuencia de la introducción de la atribución primaria al SRS en la Región 2 a partir del 1 de abril de 2007 y de la actual atribución primaria al SFS (espacio-Tierra) en la Región 1 (17,3-17,8 GHz) y en la Región 3 (17,7-17,8 GHz). También contempla el tema de la coordinación dentro del servicio entre el SRS y las redes asociadas de enlaces de conexión en las bandas de frecuencias 17,3-17,8 GHz y 24,75-25,25 GHz o partes de las mismas. Se consideran las características representativas de las redes del SFS y del SRS para llevar a cabo un análisis técnico de los requisitos de coordinación.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que con arreglo al número 5.517 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), a partir del 1 de abril de 2007 es efectiva la atribución al servicio de radiodifusión por satélite (SRS) en la banda 17,3-17,8 GHz en la Región 2;
- b) que existe el requisito de identificar la necesidad de coordinación entre redes del servicio fijo por satélite (SFS) en las Regiones 1 y/o 3, y redes del SRS en la Región 2;
- c) que la utilización de unos métodos sencillos para identificar la necesidad de coordinar entre redes del SFS y del SRS y entre el SRS y las redes asociadas de enlaces de conexión aceleraría el proceso de coordinación;
- d) que pueden suponerse unas características típicas en las redes del SRS y del SFS para el establecimiento de un arco de coordinación aplicado entre tales redes;
- e) que, cuando se aplica un arco de coordinación para determinar los requisitos de coordinación, con arreglo a lo dispuesto en el número 9.41 del RR, las administraciones pueden solicitar ser incluidas en el procedimiento de coordinación para redes que se encuentran fuera del arco de coordinación establecido definido en el Apéndice 5 del RR;
- f) que en los casos referidos en el *considerando e)*, las administraciones que solicitan su inclusión en el procedimiento de coordinación pueden necesitar cierta información que las ayude a realizar esta coordinación,

* La República Árabe Siria considera que esta Recomendación no proporciona información adicional con respecto a las decisiones adoptadas por la CMR-2000 y la CMR-03.

reconociendo

a) que con arreglo al número 5.517 del RR, el servicio fijo por satélite (espacio-Tierra) en la Región 2 en la banda 17,7-17,8 GHz no deberá causar interferencia perjudicial ni pedir protección contra el servicio de radiodifusión por satélite en esta banda,

recomienda

1 que al realizar la coordinación, con arreglo a las disposiciones del número 9.7 del RR, entre asignaciones pertenecientes al SRS OSG y las redes asociadas de enlaces de conexión que dan servicio a la Región 2 en las bandas de frecuencias 17,3-17,8 GHz y 24,75-25,25 GHz, las administraciones tengan en cuenta el material que figura en el Anexo 1 para facilitar esta coordinación;

2 que al llevar a cabo la coordinación, con arreglo a las disposiciones del número 9.7 del RR, entre asignaciones pertenecientes a redes del SFS OSG que dan servicio a la Región 2 en la banda de frecuencias 17,3-17,8 GHz y asignaciones de una red del SRS OSG que dan servicio a la Región 1 y/o 3 en la misma banda de frecuencias, las administraciones tengan en cuenta el material que figura en el Anexo 2 para facilitar esta coordinación.

Anexo 1

Coordinación entre el SRS OSG y las redes asociadas de enlaces de conexión que dan servicio a la Región 2 en las bandas de frecuencias sin planificar 17,3-17,8 GHz y 24,75-25,25 GHz

1.1 Introducción

La CMR-03 adoptó un valor provisional de $\pm 16^\circ$ como el arco de coordinación aplicable al SRS en bandas por encima de 17,3 GHz. La Resolución 901 (CMR-03) invita al UIT-R a «realizar estudios sobre la aplicabilidad del concepto de arco de coordinación para los servicios de radiocomunicaciones espaciales, aún no abordados en este Reglamento».

En este Anexo figuran los resultados de un estudio para determinar la aplicabilidad del valor del arco de coordinación provisional que activa la coordinación para la banda de frecuencias del SRS de 25/17 GHz en la Región 2. Basándose en la información proporcionada por Canadá de conformidad con el Apéndice 4 del RR, el análisis fue realizado para dos redes canadienses del SRS que utilizan las bandas sin planificar 24,75-25,25 GHz (enlace de conexión) y 17,3-17,8 GHz (enlace descendente). Se examinaron el sistema tradicional del SRS y el enlace de ida multimedios. Los ficheros de coordinación para la red CAN-BSS se dividieron en dos grupos distintos que abarcaban dos diseños del sistema y once posiciones orbitales. El primer grupo, denominado CAN-BSS-A a efectos de este estudio, cubría cinco posiciones orbitales desde 78° W a 103° W. El segundo grupo, CAN-BSS-B, cubría las seis posiciones orbitales restantes desde 82° W hasta $118,7^\circ$ W.

El Apéndice 8 del RR contiene un método para determinar la necesidad de realizar la coordinación entre dos redes de satélites geoestacionarios que comparten la misma banda de frecuencias. Se basa en el incremento de la temperatura de ruido equivalente del satélite debido a la interferencia. Teniendo en cuenta que es preciso efectuar la coordinación para cualquier valor de $\Delta T/T$ mayor o igual al 6%, este método puede adaptarse para determinar la separación orbital necesaria entre satélites.

1.2 Hipótesis y resultados

1.2.1 Hipótesis

Para llevar a cabo el análisis, se realizaron un cierto número de hipótesis.

- 1) Para el satélite interferente se utilizó un modelo de satélite homogéneo, basado en el diseño del satélite deseado para cada grupo.
- 2) Como los ficheros de coordinación son idénticos para cada uno de los dos grupos, se eligió una sola longitud del satélite central para representar cada grupo.
- 3) Se consideró que las estaciones terrenas deseada e interferente se encontraban en el mismo emplazamiento pues ello representa la hipótesis de caso más desfavorable. En ambos casos, radiodifusión tradicional y multimedios, los haces del enlace descendente se diseñan de forma que cubran de manera uniforme toda la zona de servicio (en este caso América del Norte y/o del Sur dependiendo de la red). La configuración de radiodifusión tradicional utiliza un haz regional para iluminar la zona de servicio mientras que la configuración multimedios utiliza muchos haces puntuales orientables más pequeños para iluminar la zona de servicio.
- 4) Como la Recomendación UIT-R S.465 no define el lóbulo principal, se utilizó el diagrama de antena que figura en el Anexo 3 del Apéndice 8 del RR para definir la ganancia de antena en los ángulos con respecto al eje que cae fuera de la gama contemplada en la citada Recomendación UIT-R S.465-5. Ello es coherente con la implementación del software de los diagramas de antena de la estación terrena desarrollados por la BR y utilizados para la coordinación.
- 5) Se supuso que la polaridad de la señal era la misma entre haces.

1.2.2 Resultados de los análisis para configuraciones del SRS tradicional

En el Cuadro 1 aparecen los valores máximo y medio de la separación orbital requerida para la coordinación con arreglo al método $\Delta T/T$, para los haces de América del Norte y América del Sur. El grupo CAN-BSS-A utiliza una anchura de banda del transpondedor de 25 MHz y el grupo CAN-BSS-B utiliza una anchura de banda de 27 MHz.

El arco de coordinación se define como la posición orbital nominal del satélite más y menos la separación orbital requerida basada en el método $\Delta T/T$.

CUADRO 1

Separación orbital requerida para las redes de Canadá que utilizan una configuración de radiodifusión tradicional

Servicio de radiodifusión por satélite – Haces de América del Norte:			
CAN-BSS-A		CAN-BSS-B	
MÁX	MEDIA	MÁX	MEDIA
9,08°	6,94°	6,13°	5,72°

Servicio de radiodifusión por satélite – Haces de América del Sur:			
CAN-BSS-A		CAN-BSS-B	
MÁX	MEDIA	MÁX	MEDIA
8,88°	7,11°	6,03°	5,44°

1.2.3 Resultados de los análisis para la configuración de radiodifusión de multimedios (únicamente enlace de ida)

El Cuadro 2 presenta los valores máximo y medio de la separación orbital necesaria para la coordinación con arreglo al método $\Delta T/T$. A diferencia de las configuraciones para la radiodifusión tradicional anteriores, con distintos haces para América del Norte y América del Sur, la zona del servicio para la configuración multimedios cubre la Tierra visible.

CUADRO 2

Separación orbital necesaria para las redes de Canadá que utilizan una configuración de radiodifusión de multimedios

Servicio de multimedios por satélite – Enlace de ida:			
CAN-BSS-A		CAN-BSS-B	
MÁX	MEDIA	MÁX	MEDIA
17,95°	16,11°	16,47°	15,74°

Comparando los Cuadros 1 y 2 se observa que los valores del arco de coordinación de la configuración de radiodifusión de multimedios son significativamente mayores que los correspondientes a la configuración de radiodifusión tradicional. La principal diferencia entre las configuraciones de radiodifusión tradicional y multimedios consiste en que mientras en el modo tradicional se utiliza un haz regional conformado, el modo multimedios emplea varios haces puntuales más pequeños. Debido en parte a la mayor ganancia de los haces puntuales, la p.i.r.e. para la configuración multimedios es superior en comparación con la de la configuración de radiodifusión tradicional. También se produce un aumento de la interferencia entre sistemas pues son necesarios múltiples haces para cubrir la zona de servicio correspondiente. Los planes de reutilización de frecuencias, así como la planificación de los canales y el tráfico, pueden utilizarse y se utilizan, para ayudar a reducir esta interferencia. En la metodología del Apéndice 8 del RR se ha supuesto que las estaciones terrenas deseada e interferente funcionan exactamente a la misma frecuencia. Ello representa la hipótesis de caso más desfavorable absoluto ya que no tiene en cuenta ninguna técnica de reducción de la interferencia, lo que explica el aumento necesario de la separación orbital para obtener un valor de $\Delta T/T$ igual al 6%.

1.3 Conclusión

Los valores del arco de coordinación calculados para las redes CAN-BSS que utilizan el diseño del SRS tradicional con un haz conformado para cubrir toda la zona de servicio oscilan entre $\pm 5^\circ$ y $\pm 9^\circ$. Notablemente inferiores al valor propuesto de $\pm 16^\circ$.

Sin tener en cuenta ninguna técnica de reducción de la interferencia, el diseño de radiodifusión de multimedios que utiliza haces puntuales y antenas con mayor ganancia exige valores del arco de coordinación más elevados que oscilan entre $\pm 16^\circ$ y $\pm 18^\circ$, ligeramente superiores al valor del arco de coordinación propuesto contenido en el Apéndice 5 del RR.

En consecuencia, los resultados presentados en este Anexo muestran que un arco de coordinación de $\pm 16^\circ$ es adecuado para la coordinación dentro del servicio y dentro de la región para el SRS en la Región 2 y los sistemas de enlaces de conexión asociados en las bandas 17,3-17,8 GHz y 24,75-25,25 GHz.

Anexo 2

Coordinación entre redes del SFS OSG (espacio-Tierra) y redes del SRS OSG en la Región 2 en la banda 17,3-17,8 GHz

2.1 Introducción

Con arreglo a la decisión de la CMR-03 en el sentido de introducir un valor preliminar de $\pm 16^\circ$ para el arco de coordinación asociado con las redes del SRS en bandas de frecuencias por encima de 17,3 GHz, el UIT-R examinó la pertinencia de dicho valor para el caso específico de la coordinación interregional entre el SFS (espacio-Tierra) y el SRS en la Región 2 en la banda de frecuencias 17,3-17,8 GHz. Esta banda está atribuida, entre otros, al servicio de radiodifusión por satélite en la Región 2 y al servicio fijo por satélite en sentido espacio-Tierra en la Región 1. El número 5.516B del RR se aplica con respecto a la atribución al enlace descendente del SFS en la banda de frecuencias 17,3-17,7 GHz. El número 5.517 del Reglamento de Radiocomunicaciones se aplica con respecto a la atribución al enlace descendente del SFS en la Región 2 en la banda de frecuencias 17,7-17,8 GHz.

El presente Anexo recoge los estudios realizados en el seno del UIT-R sobre el caso específico antes descrito y proporciona los resultados obtenidos en estos estudios.

Este Anexo sólo considera la coordinación entre servicios entre el SRS en la Región 2 y el SFS (espacio-Tierra) en la Región 1. Los resultados que aparecen en el Anexo se basan esencialmente en el hecho de que existe un aislamiento geográfico natural entre las masas de tierra de ambas Regiones. Por lo tanto, dichos resultados no pueden ampliarse a la coordinación del SRS dentro del servicio en la Región 2. No obstante, pueden extrapolarse fácilmente al SFS (espacio-Tierra) en la Región 3 con respecto al SRS en la Región 2 ya que existe un aislamiento geográfico similar entre estas dos Regiones.

2.2 Metodología

La metodología para estudiar el posible valor del arco de coordinación adecuado se obtuvo a partir del método descrito en el Apéndice 8 del Reglamento de Radiocomunicaciones, como indica el Apéndice 5 del RR para las solicitudes de coordinación con arreglo al número 9.7 del RR.

El objeto de este análisis es:

- 1) Evaluar la p.i.r.e. que podría radiar sobre la Región 2 una red del SFS sin tener que realizar una coordinación con una red del SRS dependiendo de la separación orbital entre las dos redes.
- 2) Comparar los valores obtenidos en los estudios descritos anteriormente con los parámetros técnicos de los sistemas del SRS y del SFS que van a funcionar en la banda 17,3-17,8 GHz.

2.2.1 Obtención del máximo valor de p.i.r.e. radiada sin activar la coordinación

A partir de la temperatura de ruido del sistema de recepción y del criterio de interferencia, se determinó una intensidad de interferencia. A continuación se calculó la densidad de p.i.r.e. hacia una región a partir de esta densidad de interferencia y teniendo en cuenta únicamente las pérdidas en el espacio libre:

$$p.i.r.e.(densidad) = 10 \log \left(\frac{T_{ET} \frac{\Delta t}{t} k l_d}{g_{ET}(\theta_t)} \right)$$

donde:

- p.i.r.e. (densidad)*: densidad de p.i.r.e. radiada por un satélite hacia una Región (dBW/Hz)
- T_{ET} : temperatura de ruido del sistema de la estación terrena receptora a la salida de antena (K)
- $\Delta t/t$: criterio de interferencia
- k : constante de Boltzmann ($1,38 \times 10^{-23} J/K$)
- l_d : pérdidas en espacio libre del enlace descendente
- $g_{ES}(\theta_i)$: ganancia de la antena de la estación terrena receptora hacia el satélite interferente
- θ_i : ángulo topocéntrico entre los satélites deseado e interferente.

Las pérdidas en el espacio libre se obtuvieron suponiendo una distancia de 38 650 km y una frecuencia de 17,3 GHz. Se supuso además que el ángulo topocéntrico es 10% mayor que el ángulo geocéntrico. No se tuvo en cuenta ninguna ventaja por polarización.

2.3 Parámetros técnicos de los sistemas del SRS y del SFS

2.3.1 Sistemas del SRS

2.3.1.1 Criterio de interferencia

El criterio se deriva del punto del Apéndice 5 del RR relativo al número 9.7 del RR con arreglo al cual deben coordinarse las redes del SRS en la banda 17,3-17,8 GHz en la Región 2 si:

$$\frac{\Delta T}{T} = 6\%$$

2.3.1.2 Características de la estación terrena receptora

Las siguientes características de los sistemas del SRS que van a instalarse en la banda 17,3-17,8 GHz se han extraído del Apéndice 1 del presente Anexo:

- diámetro de antena: 30 cm¹, 45 cm, 60 cm, 90 cm, 120 cm y 140 cm²;
- diagrama de radiación de antena: se consideraron cinco diagramas de antena; a saber, el del Anexo III al Apéndice 8 del RR, el de la Recomendación UIT-R S.465-5 (complementado por el del Apéndice 8 del RR para el haz principal), el de la Recomendación UIT-R S.580-6 (complementado por el del Apéndice 8 del RR para el haz principal), el de la Recomendación UIT-R BO.1213-1 y el diagrama que aparece en el Apéndice 1 del presente Anexo;

¹ El Apéndice 1 de este Anexo no menciona la posible utilización de antenas de 30 cm. Sin embargo, se considera que pueden ser utilizadas en el futuro por lo que en este análisis se incluyeron dichas antenas. Los resultados se presentan como dos casos separados (Cuadros 4 y 5) dependiendo de la inclusión o no de las antenas de 30 cm.

² La recepción comunitaria puede utilizar antenas de mayor tamaño. No obstante, debido a la menor anchura de su haz principal, normalmente es más fácil proteger este tipo de aplicación salvo en el caso de redes muy próximas entre sí ya que en dicho caso las señales procedentes de ambas redes se reciben por el haz principal de la antena.

- temperatura de ruido del sistema de recepción a la salida de la antena de la estación terrena del SRS: se consideraron dos valores para la temperatura de ruido de la estación terrena; a saber, 140° K y 170° K. A efectos de este Anexo, se utilizó el valor más sensible, es decir 140° K.

2.3.1.3 Parámetros de los sistemas del SRS

Este punto presenta los parámetros del SRS (principalmente la máxima p.i.r.e. del satélite y la separación geográfica) de los sistemas que van a instalarse en la banda 17,3-17,8 GHz. De esta forma puede realizarse una comparación entre estos parámetros y los que figuran en el § 2.4 que no activarán ningún proceso de coordinación entre redes del SRS y del SFS.

2.3.1.3.1 Máxima densidad de p.i.r.e. del satélite

El Apéndice 1 de este Anexo indica que, para un sistema, la máxima p.i.r.e. del satélite será de 57,2 dBW/25 MHz (es decir, -16,8 dBW/Hz si se supone una distribución de potencia uniforme) y, para el segundo, la máxima p.i.r.e. de satélite oscila entre 64,2 dBW y 68,5 dBW (las anchuras de banda de canal correspondientes van de 25 MHz a 500 MHz). En esta segunda red, no es evidente que la p.i.r.e. más elevada corresponda al canal más amplio: en ese caso, las densidades de p.i.r.e. varían de -9,8 dBW/Hz a -18,5 dBW/Hz incluso si se supone una distribución de potencia uniforme.

2.3.1.3.2 Discriminación geográfica

Se examinaron algunos ejemplos de huellas (o envolventes) de satélite del SRS en la Región 2 a partir de la información presentada en el Apéndice 4 del RR (extraída de la base de datos SRS). De estos ejemplos se dedujo que en muchos casos el aislamiento geográfico entre la Región 2 y la Región 1 va desde algo más de 10 dB hasta 35 dB, excepto para ciertas zonas de latitud elevada. A efectos de este Anexo, se realizó una evaluación paramétrica utilizando los valores de 10 dB, 15 dB y 20 dB como aislamiento geográfico.

2.3.2 Sistemas del SFS

Las características de algunos sistemas del SFS que está previsto instalar en la banda 17,7-20,2 GHz se han extraído de la Recomendación UIT-R S.1328, Anexo 3, y figuran en el Cuadro 1 que aparece a continuación.³ Pueden compararse estos parámetros con los que aparecen en el § 2.4 que no activarán ningún proceso de coordinación entre redes del SRS y del SFS.

³ Referencia: Datos de la Recomendación UIT-R S.1328 (accesible en la dirección web del UIT-R) <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&link=mailing-list&group=rsg4&lang=en>

2.3.2.1 Máxima p.i.r.e. del satélite

CUADRO 3

Ejemplos de características de los sistemas del SFS

Nombre del sistema	Anchura de banda del transpondedor (MHz)	Máxima p.i.r.e. de satélite (dBW)	Densidad de p.i.r.e. típica (dBW/Hz)
A	120	61	-23,6
A'	250	61	-26,6
B	120	59	-21,3
J	120	61	-25,9
K	120	61	-20,8
L	120	60	-20,8
M	120	60,2	-20,9
N	24	54	-22,0
S	120	58	-22,6
T	54	61	-16,3
U	36	51-55	-18,0
V	125	60-62	-19,1
W		22,6	-25,5
X		62,8	-23,1/-16,0
Y			-63/-38
Z	25-120	70	-4,1

2.3.2.2 Discriminación geográfica

Por el momento no se dispone de información precisa relativa al comportamiento de la antena de satélite de los sistemas del SFS que van a instalarse en la banda 17,3-17,7 GHz. Por lo tanto, por lo que se refiere a los sistemas del SRS el análisis se realizó para valores de aislamiento geográfico de 10 dB, 15 dB y 20 dB.

2.4 Resultados

El § 2.3.2.1 presentaba algunas densidades de p.i.r.e. típicas que serán radiadas por redes del SFS en la Región 2. Los Cuadros 4 y 5 resumen la mínima separación orbital necesaria para transmitir una cierta densidad de p.i.r.e. sin activar la coordinación dependiendo de los diagramas de antena del SRS. El Cuadro 4 presenta los resultados teniendo en cuenta antenas de hasta 30 cm. El Cuadro 5 presenta los resultados sin considerar estas antenas de 30 cm.

CUADRO 4

Separación orbital necesaria para no activar la coordinación con redes del SRS (incluidas las antenas de 30 cm)

		Aislamiento geográfico								
		10 dB	10 dB	10 dB	15 dB	15 dB	15 dB	20 dB	20 dB	20 dB
		p.i.r.e. del satélite del SFS en la Región 1								
		-5 dBW/Hz	-10 dBW/Hz	-15 dBW/Hz	-5 dBW/Hz	-10 dBW/Hz	-15 dBW/Hz	-5 dBW/Hz	-10 dBW/Hz	-15 dBW/Hz
Diagramas de antena del SRS	Apéndice 8 del RR	22,8	14,4	9,1	14,4	9,1	5,7	9,1	5,7	2,9
	Recomendación UIT-R S.465-5	11,3	7,1	5,2	7,1	5,2	5,2	5,2	5,2	2,9
	Recomendación UIT-R S.580-6	8,6	5,4	5,2	5,4	5,2	5,2	5,2	5,2	2,9
	Recomendación UIT-R BO.1213-1	8,6	5,4	4,4	5,4	4,4	3,7	4,4	3,7	2,9
	Apéndice 2 del presente Anexo	11,3	5,4	4,4	5,4	4,4	3,7	4,4	3,7	2,9

CUADRO 5

Separación orbital necesaria para no activar la coordinación con redes del SRS (excluidas las antenas de 30 cm)

		Aislamiento geográfico								
		10 dB	10 dB	10 dB	15 dB	15 dB	15 dB	20 dB	20 dB	20 dB
		p.i.r.e. del satélite del SFS en la Región 1								
		-5 dBW/Hz	-10 dBW/Hz	-15 dBW/Hz	-5 dBW/Hz	-10 dBW/Hz	-15 dBW/Hz	-5 dBW/Hz	-10 dBW/Hz	-15 dBW/Hz
Diagramas de antena del SRS	Apéndice 8 del RR	19,4	12,2	7,7	12,2	7,7	4,8	7,7	4,8	2,7
	Recomendación UIT-R S.465-5	11,3	7,1	4,5	7,1	4,5	3,4	4,5	3,4	2,6
	Recomendación UIT-R S.580-6	8,6	5,4	3,4	5,4	3,4	3,4	3,4	3,4	2,6
	Recomendación UIT-R BO.1213-1	8,6	5,4	3,4	5,4	3,4	2,8	3,4	2,8	2,3
	Apéndice 2 del presente Anexo	11,3	5,4	3,4	5,4	3,4	2,8	3,4	2,8	2,3

2.5 Conclusión

Los análisis presentados en este punto demuestran que un arco de coordinación de $\pm 16^\circ$ entre el SFS (espacio-Tierra) en la Región 1 y el SRS en la Región 2 en la banda 17,3-17,7 GHz es demasiado conservador y que un arco de coordinación de $\pm 8^\circ$ sería generalmente suficiente para activar la coordinación de las redes del SFS de la Región 1 con las redes del SRS en la Región 2.

Los resultados pueden ampliarse a toda la banda de 17,3-17,8 GHz para el SFS (espacio-Tierra) en las tres Regiones con respecto al SRS en la Región 2, teniendo en cuenta el número 5.517 del RR y el aislamiento geográfico entre las Regiones 2 y 3.

En consecuencia, es conveniente un arco de coordinación de $\pm 8^\circ$ para el SFS (espacio-Tierra) en las tres Regiones con respecto al SRS en la Región 2 en la banda 17,3-17,8 GHz.

Apéndice 1 del Anexo 2

Ejemplos de parámetros de sistema para sistemas del SRS sin planificar y enlaces de conexión asociados en las bandas de frecuencias 17,3-17,8 GHz y 24,75-25,25 GHz

El siguiente Cuadro contiene un ejemplo resumen de la información de coordinación presentada por Canadá a la BR (CAN-BSS-95). El sistema tiene previsto ofrecer servicios de radiodifusión de TV y servicios multimedia interactivos. Además, en la tercera columna del Cuadro, titulada «Otros», se incluye información de coordinación presentada por otro país de la Región 2 para proporcionar servicios de radiodifusión por satélite.

Características del sistema

		CAN-BSS-95	Otros
Órbita		GEO	GEO
Posición		95,0° W	101,0° W
Frecuencia	Enlace ascendente	24,75-25,25 GHz	24,75-25,25 GHz
	Enlace descendente	17,3-17,8 GHz	17,3-17,8 GHz
Radiodifusión			
Cobertura		América del Norte	América del Norte
Anchura de banda de canal asignada		25 MHz	25 MHz-500 MHz
Enlace ascendente			
Ganancia de la antena receptora del satélite		35 dBi	49,4 dBi
Tamaño de la antena transmisora de la ET (estación terrena)		5,6 m, 3,5 m	5 m-13 m
(Máxima) ganancia de antena de transmisión de la ET		61,1 dBi, 57,0 dBi	60,5 dBi-68,8 dBi

Características del sistema

	CAN-BSS-95	Otros
Temperatura de ruido del sistema de recepción del satélite	730 K	810 K
Diagrama de la antena transmisora de la ET	AP4 A, B, C, D, φ parámetros: 29, 25, 32, 25, 7°	Rec. UIT-R S.465
Polarización	Circular levógira	Circular levógira
Máxima potencia entregada a la entrada de la antena transmisora de la ET	22,2 dBW	21,2 dBW-29,5 dBW
<i>Enlace descendente</i>		
Ganancia de la antena transmisora del satélite	35 dBi	49,4 dBi
Tamaño de la antena receptora de la ET	0,45 m-1,4 m	0,45 m-1,2 m
Ganancia de la antena receptora de la ET	36,1 dBi-46,0 dBi	36,5 dBi-45,0 dBi
Polarización	Circular dextrógira	Circular dextrógira
Temperatura de ruido del receptor de la ET	170 K	140 K
Diagrama de la antena receptora de la ET	(véase el Apéndice 2 de este Anexo)	Rec. UIT-R S.465
Máxima potencia entregada a la entrada de la antena transmisora del satélite	22,2 dBW	14,8 dBW-19,1 dBW
E_b/N_0	6,5 dB	Sin información
C/N umbral	6,6 dB	Sin información
C/N requerida (cielo despejado)	9,0 dB	Enlace ascendente 17,4 dB, enlace descendente 6-17,6 dB
Multimedios (únicamente CAN-BSS-95)		
Enlace de ida		
^{oooo} Cobertura	Tierra visible	
Anchura de banda de canal	25 MHz	
<i>Enlace descendente</i>		
Ganancia de la antena receptora del satélite	44,5 dBi	
Tamaño de la antena transmisora de la ET	5,6 m, 3,5 m	
(Máxima) ganancia de la antena transmisora de la ET	61,1 dBi, 57,0 dBi	
Temperatura de ruido del sistema de recepción del satélite	730 K	
Diagrama de la antena transmisora de la ET	AP4 A, B, C, D, φ parámetros: 29, 25, 32, 25, 7°	
Polarización	Circular levógira	
Máxima potencia entregada a la entrada de la antena transmisora de la ET	18,0 dBW	

Características del sistema

	CAN-BSS-95	Otros
Enlace descendente		
Ganancia de la antena transmisora del satélite	44,5 dBi	
Tamaño de la antena receptora de la ET	0,45 m-1,4 m	
Ganancia de la antena receptora de la ET	36,1 dBi-46,0 dBi	
Polarización	Circular dextrógira	
Temperatura de ruido del receptor de la ET	170 K	
Diagrama de la antena receptora de la ET	(véase el Apéndice 2 de este Anexo)	
Máxima potencia entregada a la entrada de la antena transmisora del satélite	21,0 dBW	
E_b/N_0	6,5 dB	
C/N umbral	6,6 dB	
C/N necesaria (cielo despejado)	11,0 dB	
Enlace de retorno		
Cobertura	Tierra visible	
Anchura de banda de canal	55 MHz, 113 MHz	
Enlace ascendente		
Ganancia de la antena receptora del satélite	44,5 dBi	
Tamaño de la antena transmisora de la ET (máxima)	0,45 m-1,4 m	
Ganancia de la antena transmisora de la ET	39,2 dBi-49,1 dBi	
Temperatura de ruido del sistema de recepción del satélite	730 K	
Diagrama de la antena transmisora de la ET	Rec. UIT-R S.465	
Polarización del enlace ascendente	Circular levógira, Circular dextrógira	
Máxima potencia entregada a la entrada de la antena transmisora de la ET	36,4 dBW, 39,7 MHz	
Enlace descendente		
Ganancia de la antena transmisora del satélite	44,5 dBi	
Tamaño de la antena receptora de la ET	5,6 m, 3,5 m	
Ganancia de la antena receptora de la ET	58,0 dBi, 54 dBi	
Polarización del enlace descendente	Circular dextrógira, Circular levógira	
Temperatura de ruido del receptor de la ET	185 K	
Diagrama de la antena receptora de la ET	AP4 A, B, C, D, ϕ parámetros: 29, 25, 32, 25, 7°	
Máxima potencia entregada a la entrada de la antena transmisora del satélite	21,2 dBW	
E_b/N_0	6,5 dB	
C/N umbral	6,6 dB	
C/N requerida (cielo despejado)	10,0 dB	

Apéndice 2 del Anexo 2

Diagrama copolar de la antena receptora de referencia

Diagrama de antena:

$$G_{co}(\varphi) = G_{max} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{para} \quad 0 \leq \varphi < \varphi_m \quad \text{siendo} \quad \varphi_m = \frac{\lambda}{D} \sqrt{\frac{G_{max} - G_1}{0,0025}}$$

$$G_{co}(\varphi) = G_1 = 29 - 25 \log \varphi_r \quad \text{para} \quad \varphi_m \leq \varphi < \varphi_r \quad \text{siendo} \quad \varphi_r = 95 \frac{\lambda}{D}$$

$$G_{co}(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi \quad \text{para} \quad \varphi_r \leq \varphi < 7^\circ$$

$$G_{co}(\varphi) = 7,9 \text{ dBi} \quad \text{para} \quad 7^\circ \leq \varphi < 9,2^\circ$$

$$G_{co}(\varphi) = 32 - 25 \log \varphi \quad \text{para} \quad 9,2^\circ \leq \varphi < 48^\circ$$

$$G_{co}(\varphi) = -10 \text{ dBi} \quad \text{para} \quad 48^\circ \leq \varphi < 180^\circ$$

donde:

G_{co} : ganancia copolar (dBi)

G_{max} : máxima ganancia isótropa de la antena (dBi)

φ : ángulo con respecto al eje (grados)

D : diámetro de antena (m)

λ : longitud de onda (m).

NOTA 1 – Extractos del Anexo 11 al Documento 6S/349 (Informe de la quinta reunión del Grupo de Trabajo 6S del UIT-R, Ginebra, 17-26 de marzo de 2003).
