

RECOMENDACIÓN UIT-R S.1524

Identificación de la coordinación entre redes del servicio fijo por satélite geostacionario

(2001)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la Conferencia de Plenipotenciarios de 1998 acordó, en su Resolución 86, la necesidad de mejorar la coordinación y notificación de las redes de satélites;
- b) que es necesario acelerar la identificación de las redes del servicio fijo por satélite (SFS) geostacionario (OSG) con las que se ha de efectuar la coordinación;
- c) que se necesitan métodos sencillos para identificar las redes del SFS OSG que funcionan en la misma frecuencia y con las que es necesario realizar la coordinación y que pueden utilizarse para cumplir los objetivos de la Resolución 86;
- d) que las características típicas de las redes del SFS OSG que funcionan en las bandas 6/4 GHz, 13-14/11-12 GHz y 30/20 GHz son bien conocidas;
- e) que en muchas partes de la OSG de las redes del SFS que funcionan en la misma frecuencia en bandas identificadas en el *considerando* d) tienen una separación muy pequeña con haces que se superponen;
- f) que los operadores de tales redes tienen amplia experiencia en la coordinación de sistemas de satélites con otros sistemas de satélites que utilizan la misma frecuencia;
- g) que si es el caso, los valores máximos recomendados de densidad de potencia isotropa radiada equivalente (p.i.r.e.) fuera del eje en las estaciones terrenas del SFS OSG en dirección de una red del SFS OSG adyacente y de los límites de densidad de flujo de potencia en las estaciones espaciales del SFS OSG en la superficie de la Tierra, están entre los parámetros técnicos más importantes que se utilizan para definir la separación orbital;
- h) que puede definirse un arco de coordinación en torno a una red determinada de manera que la interferencia entre dicha red y las redes situadas fuera del arco pueda considerarse normalmente despreciable en comparación con la interferencia procedente de redes situadas dentro del citado arco;
- j) que los parámetros de red elaborados para tener en cuenta las redes situadas dentro del arco de coordinación normalmente ayudarán a acomodar redes con una separación orbital mayor;
- k) que puede que el arco de coordinación por sí mismo no sea suficiente en algunos casos para identificar todas las redes que pueden causar interferencia a una nueva red o recibir interferencia de la misma;
- l) que la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Estambul, 2000) adoptó la Resolución 55 (CMR-2000) para establecer procedimientos provisionales destinados a mejorar la coordinación de las redes de satélite, incluyendo modificaciones a los Artículos 9 y 11 y al Cuadro 5-1 del Apéndice 5 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR),

recomienda

1 que la determinación de la necesidad de realizar la coordinación entre redes del SFS OSG se base en unos arcos de coordinación de $\pm 10^\circ$ en las bandas 3 400-4 200 MHz, 5 725-5 850 MHz (Región 1) y 5 850-6 725 MHz, $\pm 9^\circ$ en las bandas 10,95-11,2 GHz, 11,45-11,7 GHz, 11,7-12,2 GHz (Región 2), 12,2-12,5 GHz (Región 3), 12,5-12,75 GHz (Regiones 1 y 3), 12,7-12,75 GHz (Región 2), y 13,75-14,5 GHz, y $\pm 8^\circ$ en las bandas 17,7-20,2 GHz y 27,5-30 GHz alrededor de las posiciones orbitales nominales de esas redes;

2 que, aunque deben seguirse comunicando todos los datos del Apéndice 4 del RR, se considere suficiente la información del Anexo 1 y se utilice para determinar si las condiciones umbrales del arco de coordinación definidas en el *recomienda* 1 son rebasadas por una red del SFS OSG que funciona en la misma frecuencia;

3 que se permita a una administración solicitar que, por su propia iniciativa o con la intervención de la Oficina de Radiocomunicaciones (BR), en aplicación del número 9.41 y de otras disposiciones pertinentes del RR (por ejemplo, el número 13.1), una red de satélites del SFS OSG que funciona en la misma frecuencia situada fuera del arco de coordinación se incluya en el proceso de coordinación cuando dicha administración pueda demostrar mediante análisis que el aumento en el ruido del sistema provocado por la red propuesta rebasa el 6%;

4 que se permita a la administración que presenta la solicitud de coordinación que, por su propia iniciativa o con la intervención de la BR, en aplicación del número 9.41 y de otras disposiciones pertinentes del RR (por ejemplo, el número 13.1), una red de satélites del SFS OSG que funciona en la misma frecuencia situada dentro del arco de coordinación sea excluida de la coordinación cuando la administración solicitante pueda demostrar mediante análisis que el aumento en el ruido del sistema producido a la red dentro del arco de coordinación debido a la red propuesta, es inferior al 6%. Esto debe ser confirmado por la BR, la cual lo informará a su vez a las administraciones interesadas.

NOTA 1 – Para aplicar los *recomienda* 3 y 4, deben utilizarse los datos correspondientes del Apéndice 4 del RR.

NOTA 2 – El arco de coordinación debe aplicarse únicamente a la coordinación entre redes de satélites del SFS que utilizan la OSG y que funcionan en el mismo sentido de transmisión.

NOTA 3 – En el Anexo 2 figuran las bases para los valores indicados en el *recomienda* 1.

NOTA 4 – En otras bandas del SFS diferentes a las que aparecen en el *recomienda* 1 y a las que figuran en el Apéndice 30B del RR, debe continuar aplicándose un valor de $\Delta T/T$ del 6%.

ANEXO 1

Información necesaria para identificar las administraciones y las redes de satélites basándose en los arcos de coordinación OSG

A.1.a: Identidad de la red de satélite

A.1.f: Símbolo de país de la administración notificante

A.3: Administración o empresa de explotación

A.4.a.1: Longitud geográfica nominal de la estación espacial situada en la OSG

C.2.a: Frecuencia asignada

C.3.a: Banda de frecuencias asignada.

NOTA 1 – Toda la información necesaria para la identificación de las administraciones y de las redes de satélites basadas en los arcos de coordinación de la OSG también es necesaria en el Apéndice 4 del RR para la notificación o coordinación de una red de satélites OSG. Por ello se indican los números de los puntos correspondientes del Apéndice 4 del RR.

ANEXO 2

Identificación de la coordinación entre redes del SFS OSG**1 Introducción**

Este Anexo se refiere al arco de coordinación adecuado que puede adoptarse para identificar la necesidad de coordinación entre redes de satélites del SFS OSG en las bandas 6/4 GHz, 13-14/11-12 GHz y 30/20 GHz. El objetivo del cálculo es definir un ángulo de separación orbital, α , más allá del cual el aumento en la temperatura de ruido de la red sujeta a interferencia no debe rebasar el 6%. La coordinación sería necesaria cuando una red de satélites OSG se encuentre a menos de $\pm\alpha^\circ$ de la red propuesta.

El método utilizado consiste en examinar el exceso de interferencia en sistemas del SFS típicos causada por otros sistemas del SFS típicos con diversas separaciones angulares y evaluar el riesgo resultante creado al no coordinar las dos redes para el valor de la separación.

2 Resultados de los estudios**2.1 Metodología e hipótesis**

A continuación se describe la metodología utilizada para calcular el ángulo de separación entre dos redes del SFS OSG:

- En primer lugar, se calcula el valor total de la relación portadora/ruido + interferencia ($C/(N + I)$) en el sistema interferido.
- La interferencia combinada procedente de otras redes OSG en el sistema deseado se fija a un valor del 20% del ruido total del sistema.
- La interferencia de una sola fuente procedente de una red OSG es el 6% del ruido total del sistema y se atribuye a partes iguales al enlace ascendente y al enlace descendente. Generalmente, la interferencia en un enlace viene determinada por la contribución de la interferencia procedente de un sentido que es superior a la del otro. De esa forma, esta hipótesis dará lugar a un mayor ángulo de separación que en el caso de tratar cada sentido del enlace por separado, atribuyendo el total del 6% de interferencia admisible a cada sentido.
- Se supone que el diagrama de antena de la estación terrena receptora sigue la ley $29-25 \log \phi$.
- Para el sentido del enlace ascendente, se supone que la estación terrena transmisora interferente está situada en dirección de la máxima ganancia del satélite deseado y se considera que las pérdidas en el trayecto son las mismas en sentido deseado y en sentido interferente. El ángulo de separación requerido vendrá entonces determinado por el diagrama de radiación de la densidad de p.i.r.e. fuera del eje de la estación terrena transmisora interferente.
- Para el sentido del enlace descendente, se supone que la estación terrena receptora interferente está situada en el mismo emplazamiento que la estación terrena deseada. El ángulo de separación necesario vendrá entonces determinado por la densidad de p.i.r.e. del satélite interferente y el diagrama de antena de recepción de la estación terrena interferida.

2.2 Parámetros del sistema

Los parámetros de las redes OSG utilizados en este estudio se han extraído de las bases de datos de balance del enlace OSG para transpondedores transparentes y para las bandas 13-14/11-12 GHz y 30/20 GHz. Se ha señalado el hecho de que estas portadoras se refieren a los enlaces del SFS OSG más sensibles; sin embargo, esta base de datos representa una referencia adecuada a las portadoras OSG a estos efectos. También cabe señalar que para un balance del enlace OSG típico, los ángulos de separación serían más pequeños debido a las elevadas potencias de las portadoras OSG.

En el Cuadro 1 aparecen los valores supuestos de densidad de p.i.r.e. fuera del eje utilizados en este estudio. Los valores de densidad de p.i.r.e. fuera del eje de la estación terrena transmisora se han tomado de la Recomendación UIT-R S.524 para las bandas 13-14/11-12 GHz y 30/20 GHz (en el caso de la banda 30/20 GHz, la Recomendación UIT-R S.524 contiene los valores de densidad de p.i.r.e. fuera del eje únicamente para la gama de frecuencias 29,5-30 GHz).

CUADRO 1

p.i.r.e. y diagrama de antena para redes del SFS OSG

Banda de frecuencias (GHz)	Densidad de p.i.r.e. fuera del eje de la estación terrena transmisora interferente (dB(W/40 kHz))	Densidad de p.i.r.e. del satélite transmisor interferente (dB(W/Hz))	Diagrama de la estación terrena deseada
13-14/ 11-12	39-25 log ϕ para $2,5^\circ \leq \phi \leq 7^\circ$	-22	29-25 log ϕ
30/20	19-25 log ϕ para $2,0^\circ \leq \phi \leq 7^\circ$	-18	29-25 log ϕ

2.3 Determinación de la relación portadora/interferencia (C/I) de una sola fuente debida a la interferencia causada por otra red OSG

Este punto describe el cálculo necesario para determinar la interferencia admisible causada por otras redes OSG a una red OSG interferida, a partir de los parámetros proporcionados por estas bases de datos.

En este Anexo las relaciones expresadas en letras minúsculas se utilizan para indicar relaciones de potencia y las letras mayúsculas se emplean cuando las relaciones de potencia se expresan en dB. El enlace ascendente se designa mediante el subíndice \uparrow y el enlace descendente mediante el subíndice \downarrow . La potencia total procedente del enlace ascendente y del enlace descendente se designa mediante el subíndice t .

La relación total portadora/ruido del sistema en la red deseada que comprende el ruido térmico, el ruido interno y la interferencia debida a otras redes OSG y sistemas terrenales se determina de la forma siguiente:

$$\left\{ \frac{c}{i+n} \right\}_t^{-1} = \left(\frac{c}{n} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{\text{interna}}} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{\text{terrenal}}} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{\text{OSG}}} \right)_t^{-1} \quad (1)$$

siendo:

- $c/(i+n)_t$: relación total portadora/ruido del sistema (en sentido del enlace ascendente y del enlace descendente)
- $(c/n)_t$: relación portadora/ruido térmico en sentido del enlace ascendente y del enlace descendente

- $(c/i_{interna})_t$: relación portadora/interferencia interna en sentido del enlace ascendente y del enlace descendente
- $(c/i_{terrenal})_t$: relación portadora/interferencia terrenal en sentido del enlace ascendente y del enlace descendente
- $(c/i_{OSG})_t$: relación portadora/interferencia debida a todas las demás redes OSG en sentido del enlace ascendente y del enlace descendente.

Suponiendo que la interferencia combinada procedente del resto de redes OSG y la interferencia de una sola fuente procedente de una red OSG (enlace ascendente y enlace descendente) son el 20% y el 6% del ruido total del sistema, respectivamente, se tiene:

$$\left\{ \frac{c}{i_{SEI_OSG}} \right\}_t^{-1} = \left\{ \left(\frac{c}{n} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{interna}} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{terrenal}} \right)_t^{-1} \right\} \times \frac{0,06}{0,8} \quad (2)$$

siendo:

$(c/i_{SEI_OSG})_t$: relación portadora/interferencia debida a una red OSG interferente.

Se supone que la interferencia total debida a otra red OSG se atribuye a partes iguales al sentido del enlace ascendente y al sentido del enlace descendente. Por consiguiente, la relación C/I_{SEI_OSG} en el enlace ascendente y en el enlace descendente será 3 dB superior que la relación C/I_{SEI_OSG} total determinada a partir de la ecuación (2).

$$\left(\frac{C}{I_{SEI_OSG}} \right)_{\uparrow} = \left(\frac{C}{I_{SEI_OSG}} \right)_{\downarrow} = \left(\frac{C}{I_{SEI_OSG}} \right)_t + 3 \quad \text{dB} \quad (3)$$

2.4 Determinación del ángulo de separación requerido en el enlace ascendente

A continuación se calculan los ángulos de separación para los enlaces ascendente y descendente a partir del valor de la relación C/I_{SEI_OSG} , teniendo en cuenta la diferencia de anchuras de banda entre la red deseada y la interferente.

3 Resultados de los estudios utilizando los datos de máxima y mínima p.i.r.e.

Los márgenes de exceso de interferencia se calcularon utilizando los parámetros de INTELSAT IICM. Los valores empleados para los parámetros de interferencia máxima aparecen en el Cuadro 2 y los parámetros de recepción mínimos figuran en el Cuadro 3, respectivamente. Estos parámetros se consideran típicos de la mayoría de los sistemas del SFS.

Para simplificar las distintas combinaciones y tipos de portadoras utilizadas en el sistema INTELSAT, todas las portadoras se dividieron en cuatro tipos distintos, a saber:

- portadoras digitales de banda estrecha,
- portadoras digitales de banda ancha,
- portadoras múltiplex por división de frecuencia/modulación de frecuencia (MDF/MF) o múltiplex por división de frecuencia codificada/MF (MDFC/MF) analógicas,
- portadoras de TV/MF (barrido lento).

En el Cuadro 3 aparece el resumen de los parámetros de portadoras utilizados en este estudio.

CUADRO 2

**Límites del enlace ascendente y del enlace descendente utilizados
en el cálculo del margen de interferencia de los Cuadros 4 y 5**

Banda de frecuencias (GHz)	Densidad de potencia del enlace ascendente no TV/MF (dB(W/Hz))	Potencia en el enlace ascendente TV/MF (dBW)	Densidad de p.i.r.e. en el enlace descendente no TV/MF (dB(W/Hz))	p.i.r.e. del enlace descendente TV/MF (dBW)
6/4	-30	33	-25	38
13-14/11-12	-36	27	-13	50

Utilizando los límites definidos en el § 2, el Cuadro 4 proporciona el margen de exceso de interferencia para los distintos tipos de portadoras con diversas separaciones orbitales en la banda 6/4 GHz y el Cuadro 5 indica el margen de exceso de interferencia para los distintos tipos de portadoras con varias separaciones orbitales en la banda 13-14/11-12 GHz. Cabe señalar que en el cálculo del margen de interferencia producida por los sistemas de TV/MF en las portadoras de banda estrecha se ha supuesto que las portadoras de TV/MF están moduladas permanentemente con una señal de vídeo real o parámetros de prueba, además de la señal de dispersión de energía, de manera que pueden considerarse como interferencia similar al ruido con una máxima densidad espectral de -63 dBc/Hz. Se supone que el haz interferente tiene la misma polarización y funciona en la misma frecuencia que el haz de la red deseada. Se utiliza una ventaja topocéntrica de 1 dB.

Para obtener el margen de interferencia de caso más desfavorable que aparece en los Cuadros 4 y 5 se formularon las siguientes hipótesis, basadas en las cuales también se identifican factores de mejora:

- Para determinar el margen de interferencia del enlace ascendente, se supuso que la estación terrena interferente está situada en la cresta del haz de recepción de la red deseada. Para determinar el margen de interferencia del enlace descendente, se supuso que la estación terrena receptora deseada está situada en la cresta del haz de transmisión interferente. Esto representa una condición de caso más desfavorable y, por término medio, el margen de interferencia puede mejorarse en 2 dB.
- En este estudio, se supuso que las portadoras transmitidas o recibidas en las estaciones terrenas responden al caso más desfavorable. En general, tales situaciones de caso más desfavorable no aparecen debido a los requisitos de compatibilidad con las redes de satélites adyacentes más próximas y al hecho de que las portadoras de caso más desfavorable de la red interferente no funcionan en la misma frecuencia que las portadoras más sensibles de las redes deseadas. Basándose en estas hipótesis, el margen de interferencia puede mejorarse hasta en 3 dB.
- En este estudio se supuso que las características de los lóbulos laterales de las estaciones terrenas siguen exactamente la fórmula $29-25 \log \phi$ de algunas Recomendaciones UIT-R. Por término medio, el margen de interferencia puede mejorarse 1 dB debido a la mejora de las características de los lóbulos laterales reales.

Teniendo en cuenta los factores descritos anteriormente, los márgenes de interferencia negativos de hasta 6 dB con respecto al criterio de $\Delta T/T$ pueden considerarse aceptables. Además, debido al hecho de que las medidas que debe adoptar el sistema de satélites propuesto para proteger los satélites adyacentes implicados disminuirán considerablemente la posibilidad de causar interferencia a los satélites más alejados, pueden suponerse algunos factores de seguridad previos.

4 Resumen de los resultados

De los resultados se deduce que con una separación angular de $\pm 9^\circ$ en la banda 13-14/11-12 GHz y de $\pm 8^\circ$ en la banda 30/20 GHz se asegurará que el criterio $\Delta T/T$ del 80% de las redes del SFS OSG estudiadas no rebasará el valor del 6%. Estos valores pueden utilizarse como umbrales para la coordinación de las redes OSG que comparten la misma banda de frecuencias.

La elección del valor adecuado que debe seleccionarse depende de la probabilidad prevista de que la presencia de redes coordinadas satisfactoriamente asegure que no es probable la aparición de interferencia. En las tres bandas en cuestión, las separaciones nominales en la mayoría de los países van de 2° a 4° en la banda 6/4 GHz y es de 2° en las bandas 13-14/11-12 GHz y 30/20 GHz. Por consiguiente, cabe esperar que el número de redes implicadas sea mayor en la banda 6/4 GHz que en las otras dos bandas. Así pues, se indican arcos de coordinación de $\pm 10^\circ$, $\pm 9^\circ$ y $\pm 8^\circ$.

Para los valores máximos admisibles de densidad de potencia en el enlace ascendente y del nivel de potencia en el enlace descendente se supone una envolvente de lóbulos laterales de la antena de estación terrena transmisora de $29-25 \log \varphi$.

CUADRO 3

Resumen de parámetros mínimos de INTELSAT utilizados en el cálculo del margen de interferencia de los Cuadros 4 y 5

Estación espacial	Tipo de portadora	Frecuencia ascendente (GHz)	Frecuencia descendente (GHz)	p.i.r.e. del enlace ascendente (dBW)	p.i.r.e. del enlace descendente (dBW)	C/N (dB)	Anchura de banda ocupada (MHz)	Ganancia de estación terrena receptora (dBi)
VII/VIIA	Analógica	6	4	56,7	9,8	15,0	1,100	59,3
VIII	Digital de banda estrecha	6	4	32,9	-9,4	9,7	0,013	53,5
VII/VIIA	Digital de banda estrecha	6	4	49,4	-2,0	9,7	0,013	41,8
IX	Digital de banda ancha	6	4	60,1	31,4	5,9	8,590	42,3
VII	Digital de banda ancha	6	4	84,7	31,6	5,9	8,590	33,0
VII	Digital de banda ancha	6	4	64,4	27,5	8,9	5,727	44,3
VII/VIIA	TV/MF	6	4	75,6	29,7	17,4	30,000	53,5
VII/VIIA	TV/MF	6	4	77,1	25,0	14,3	18,000	50,3
VIII	Analógica	14	11	53,3	17,6	15,0	1,100	63,0
VIII	Analógica	14	11	54,4	17,4	15,0	1,100	63,0
805	Digital de banda estrecha	14	11	40,7	5,1	14,0	0,051	63,0
VIII	Digital de banda estrecha	14	11	45,5	14,7	10,5	0,077	44,1
IX	Digital de banda ancha	14	11	61,6	47,0	7,9	29,935	47,7
VII	Digital de banda ancha	14	11	82,3	46,5	7,9	29,935	39,4
IX	TV/MF	14	11	62,6	47,0	12,0	15,750	47,3
VII	TV/MF	14	11	71,9	41,4	12,0	15,750	43,9

CUADRO 4

Margen de interferencia de caso más desfavorable en la banda 6/4 GHz

Ángulo umbral (grados)	Portadora interferente	No-TV/MF	TV/MF ⁽¹⁾
	Portadoras deseadas	Margen de interferencia (dB)	Margen de interferencia (dB)
6	Analógica	-10,2	-10,2
	Digital de banda estrecha	-9,6	-9,6
	Digital de banda ancha	-6,4	-
	TV/MF	-11,0	-
7	Analógica	-8,5	-8,5
	Digital de banda estrecha	-7,9	-7,9
	Digital de banda ancha	-4,8	-
	TV/MF	-9,3	-
8	Analógica	-7,1	-7,1
	Digital de banda estrecha	-6,5	-6,5
	Digital de banda ancha	-3,3	-
	TV/MF	-7,9	-
9	Analógica	-5,8	-5,8
	Digital de banda estrecha	-5,2	-5,2
	Digital de banda ancha	-2,0	-
	TV/MF	-6,6	-
10	Analógica	-4,6	-4,6
	Digital de banda estrecha	-4,0	-4,0
	Digital de banda ancha	-0,9	-
	TV/MF	-5,5	-
11	Analógica	-3,6	-3,6
	Digital de banda estrecha	-3,0	-3,0
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-4,4	-
12	Analógica	-2,7	-2,7
	Digital de banda estrecha	-2,1	-2,1
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-3,5	-
13	Analógica	-1,8	-1,8
	Digital de banda estrecha	-1,2	-1,2
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-2,6	-
14	Analógica	-1,0	-1,0
	Digital de banda estrecha	-0,4	-0,4
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-1,8	-
15	Analógica	-0,2	-0,2
	Digital de banda estrecha	-	-
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-1,1	-

(1) TV/MF modulada por señal de vídeo (de tipo ruido con -63 dBc/Hz).

CUADRO 5

Margen de interferencia de caso más desfavorable en la banda 13-14/11-12 GHz

Ángulo umbral (grados)	Portadora interferente	No-TV/MF	TV/MF ⁽¹⁾
	Portadoras deseadas	Margen de interferencia (dB)	Margen de interferencia (dB)
6	Analógica	-8,2	-8,2
	Digital de banda estrecha	-8,7	-8,7
	Digital de banda ancha	-6,2	-
	TV/MF	-8,7	-
7	Analógica	-6,5	-6,5
	Digital de banda estrecha	-7,0	-7,0
	Digital de banda ancha	-4,5	-
	TV/MF	-7,0	-
8	Analógica	-5,1	-5,1
	Digital de banda estrecha	-5,6	-5,6
	Digital de banda ancha	-3,1	-
	TV/MF	-5,6	-
9	Analógica	-3,8	-3,8
	Digital de banda estrecha	-4,3	-4,3
	Digital de banda ancha	-1,8	-
	TV/MF	-4,3	-
10	Analógica	-2,7	-2,7
	Digital de banda estrecha	-3,2	-3,2
	Digital de banda ancha	-0,7	-
	TV/MF	-3,2	-
11	Analógica	-1,6	-1,6
	Digital de banda estrecha	-2,1	-2,1
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-2,1	-
12	Analógica	-0,7	-0,7
	Digital de banda estrecha	-1,2	-1,2
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-1,2	-
13	Analógica	-	-
	Digital de banda estrecha	-0,3	-0,3
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-0,3	-
14	Analógica	-	-
	Digital de banda estrecha	-	-
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-	-
15	Analógica	-	-
	Digital de banda estrecha	-	-
	Digital de banda ancha	-	-
	TV/MF	-	-

(1) TV/MF modulada por señal de vídeo (de tipo ruido con -63 dBc/Hz).