

RECOMENDACIÓN UIT-R BS.1194-1

**SISTEMA DE MULTIPLEXIÓN DE EMISIONES DE RADIODIFUSIÓN
SONORA EN MODULACIÓN DE FRECUENCIA CON CANAL DE
DATOS EN SUBPORTADORA Y CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN
RELATIVAMENTE ELEVADA PARA RECEPCIÓN FIJA Y MÓVIL**

(Cuestión UIT-R 71/10)

(1995-1998)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que muchos países utilizan el sistema de radiocomunicaciones de datos (RDS) conforme a la Recomendación UIT-R BS.643;
- b) que aunque el RDS admite muchos de los servicios de datos necesarios, la capacidad de datos es limitada;
- c) que es un requisito fundamental obtener la compatibilidad entre los servicios estereofónicos con modulación de frecuencia (MF) que comprenden el RDS y cualquier nuevo sistema adicional de subportadora;
- d) que se puede necesitar una capacidad de datos mucho mayor para ciertas aplicaciones;
- e) que los sistemas de radiocanal de datos con subportadora pueden ofrecer una capacidad mucho mayor que el RDS y cumplir el requisito indicado en el apartado c) en lo que respecta a relaciones de protección y niveles de interferencia;
- f) que ya se han puesto en servicio sistemas de datos a gran velocidad,

recomienda

1 que para la radiodifusión multiplexada MF de gran capacidad en recepción fija y móvil uno de los sistemas que se utilice sea el sistema de radiocanal de datos (Data Radio Channel (DARC)) especificado en el Anexo 1 (véanse las Notas 2 y 3).

NOTA 1 – Varias pruebas han demostrado que, con ciertas amplitudes de subportadora, el efecto sobre la capacidad de los receptores para rechazar interferencia de canales adyacentes depende de la presencia de la señal DARC en la fuente de interferencia. Por ejemplo, si una señal interferente en un canal adyacente lleva una señal DARC que desvía la portadora MF principal $\pm 7,5$ kHz, así como una señal RDS que desvía la portadora MF principal ± 3 kHz, el nivel requerido de *C/I* para la gama de receptores probados aumenta hasta 3 dB, pero sigue manteniéndose por debajo de los criterios indicados en la Recomendación UIT-R BS.412. En el caso de niveles de inyección, elevados, habrá que prestar atención a los niveles de desviación de las subportadoras para garantizar que se respetan las relaciones de protección sobre las cuales se basa la planificación del servicio.

En el Anexo 2 se facilita información sobre las características de explotación de los DARC.

NOTA 2 – En el UIT-R se está realizando una amplia labor en relación con los servicios de datos en radiodifusión MF. Un proyecto de nueva Recomendación UIT-R BS.1350 en el que se especificarán las necesidades del sistema ayudará a las empresas de radiodifusión a evaluar sus necesidades de servicio con los sistemas de datos a gran velocidad disponibles.

NOTA 3 – En varios países ya están en servicio o se están desarrollando diversos sistemas adicionales de subportadora de datos de alta velocidad como HSDS y STIC, que satisfacen las necesidades de servicio.

Especificaciones del radiocanal de datos (DARC)

1 Características de modulación (capa física)

1.1 Frecuencia de la subportadora

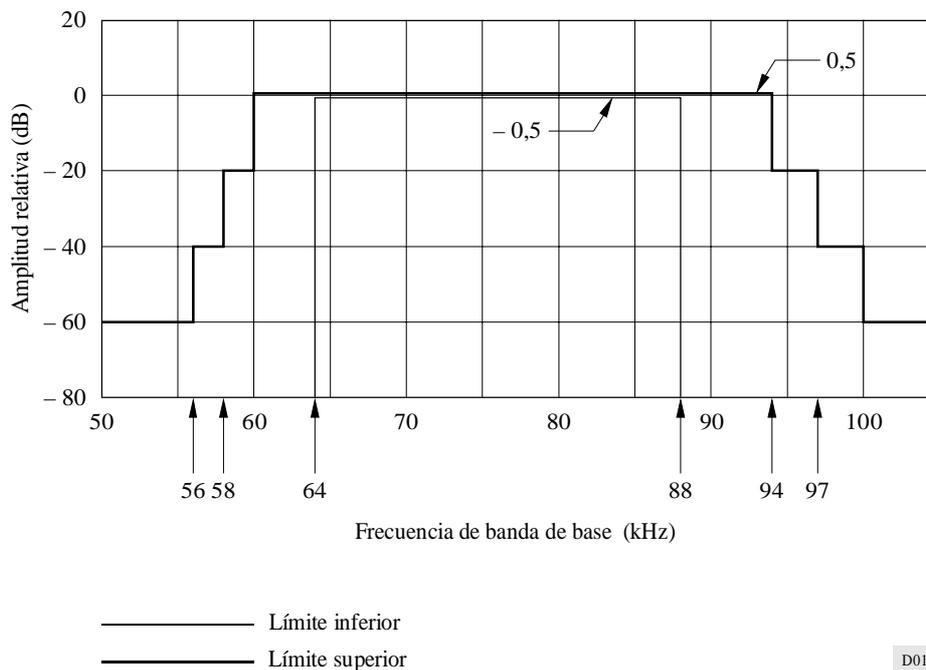
La frecuencia de la subportadora es 76 kHz, enganchado en fase con el cuarto armónico del tono piloto en el caso de la estereofonía.

La tolerancia de frecuencia será de $76 \text{ kHz} \pm 7,6 \text{ Hz}$ (0,01%) y la diferencia de fase del tono piloto no superará los $\pm 5^\circ$.

1.2 Método de modulación

Se utiliza modulación por desplazamiento mínimo con control por el nivel (MDMN) con una conformación del espectro acorde a la Fig. 1. MDMN es una forma de MDM en la cual la amplitud está controlada por la diferencia entre las señales izquierda y derecha de sonido estereofónico. Se utiliza una frecuencia de $76 \text{ kHz} + 4 \text{ kHz}$ cuando el dato de entrada es 1 y $76 \text{ kHz} - 4 \text{ kHz}$ cuando el dato de entrada es 0.

FIGURA 1
Filtro de conformación del espectro



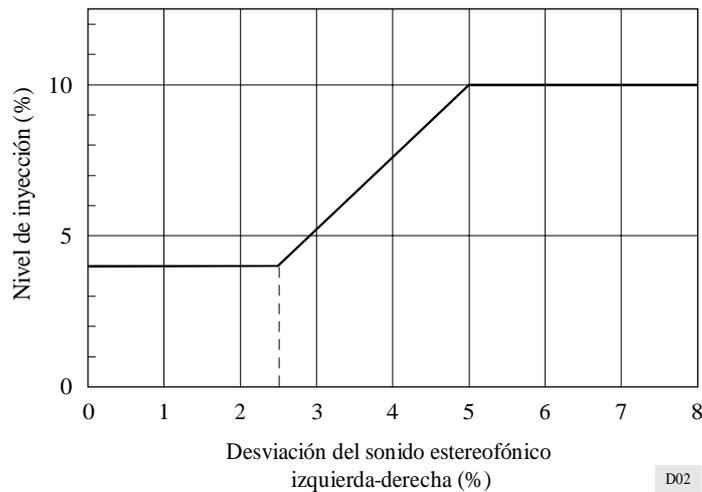
1.3 Velocidad binaria

La velocidad binaria es de $16 \text{ kbit/s} \pm 1,6 \text{ bit/s}$.

1.4 Nivel de subportadora

El nivel de subportadora depende del nivel de las señales izquierda-derecha (L-R) estereofónicas (véase la Fig. 2). Si la desviación de la portadora MF principal cuando se modula con las señales L-R estereofónicas es inferior a 2,5%, la subportadora se desvía el 4% ($\pm 3 \text{ kHz}$) con respecto a la portadora MF principal. Si la desviación de la portadora MF principal por las señales L-R estereofónicas es superior al 5%, la subportadora se desvía hasta el 10% ($\pm 7,5 \text{ kHz}$) respecto a la portadora principal. Entre estos límites, la desviación tiene una relación lineal.

FIGURA 2
Desviación de subportadora



2 Estructura de trama (enlace de datos)

2.1 Características generales

El elemento más grande de la estructura se denomina “trama” y consiste normalmente en un total de 78 336 bits organizados en 190 bloques de información de 288 bits cada uno y 82 bloques de paridad de 288 bits cada uno.

Un bloque de información comprende un código de identificación de bloque (BIC-block identification code) de 16 bits, información de 176 bits, una verificación por redundancia cíclica (CRC, *Cyclic Redundancy Check*) de 14 bits y una paridad de 82 bits.

Un bloque de paridad comprende un BIC de 16 bits y una paridad de 272 bits.

Hay cuatro tipos diferentes de BIC (véase el Cuadro 1) para generar la sincronización de bloque y la sincronización de trama.

Hay tres métodos para organizar datos, a saber los métodos A y B, que utilizan la codificación por producto $(272,190) \times (272,190)$ y el método C que utiliza solamente código de bloque $(272,190)$.

Los tres métodos se identifican y distinguen mediante la secuencia de los BIC.

CUADRO 1
Código de identificación de bloque (BIC)

BIC1	0001	0011	0101	1110
BIC2	0111	0100	1010	0110
BIC3	1010	0111	1001	0001
BIC4	1100	1000	0111	0101

2.2 Método A

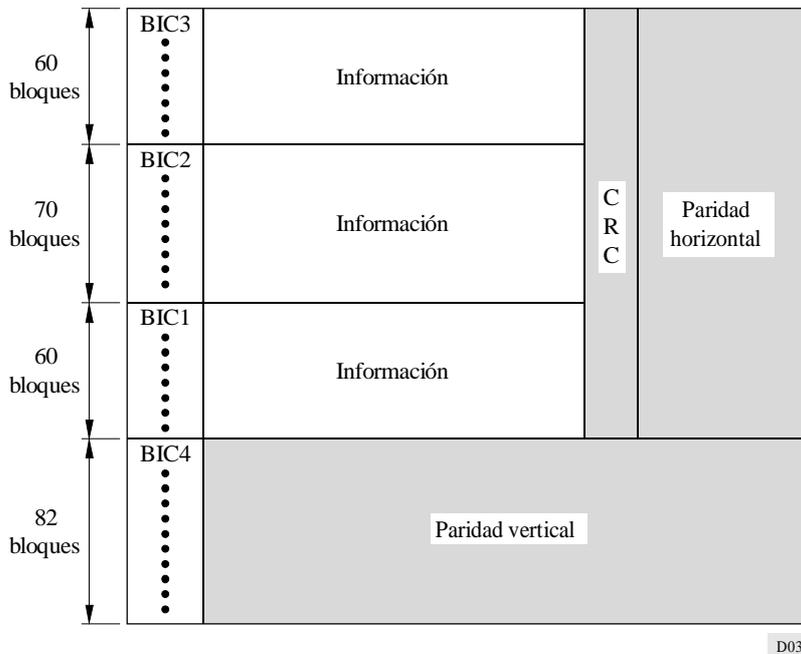
Este método limita el retardo de transmisión en el lado transmisor. En el método A la trama (llamada trama A) consiste normalmente en 190 bloques de información seguidos por 82 bloques de paridad (véase la Fig. 3), pero en los servicios con una fuerte demanda de transmisión en tiempo real se pueden insertar 12 bloques de información adicionales (codificados por bloque únicamente) entre los bloques de paridad en la trama codificada por producto.

Los 12 bloques insertados no forman parte de la trama codificada por producto. Están situados en posiciones fijas, cuatro bloques a la vez en tres posiciones (véase la Fig. 4). Los cuatro primeros bloques están situados después de 20 bloques de paridad, los cuatro siguientes después de otros 21 bloques de paridad y los últimos cuatro después de otros 21 bloques de paridad.

El código de identificación de bloque de los bloques insertados es BIC2. El receptor extrae esos bloques y los decodifica inmediatamente.

FIGURA 3

Trama conforme al método A, sin inserción de bloques en tiempo real



D03

2.3 Método B

Para permitir una transmisión prácticamente uniforme durante toda la trama (llamada trama B), los bloques de paridad están entrelazados con los bloques de información (véase la Fig. 5). Este método provoca un retardo (unos 5 s) en el lado transmisor.

2.4 Método C

El método C comprende únicamente bloques de información de 288 bits. El BIC3 se utiliza en este método que está destinado a los servicios con una fuerte demanda de transmisión en tiempo real pero un nivel inferior de protección contra errores, por ejemplo para servicios en tiempo real, recepción fija o información repetitiva.

2.5 Código de corrección de errores

Un código de producto $(272,190) \times (272,190)$ se utiliza para la trama en los métodos A y B, a fin de que el receptor/decodificador pueda detectar y corregir errores que se producen en la recepción. Un código de bloque $(272,190)$ se utiliza para el método C.

El código $(272,190)$ es un código cíclico con lógica de mayoría reducida y conjunto de diferencias decodificables. El polinomio generador para $(272,190)$ viene dado por:

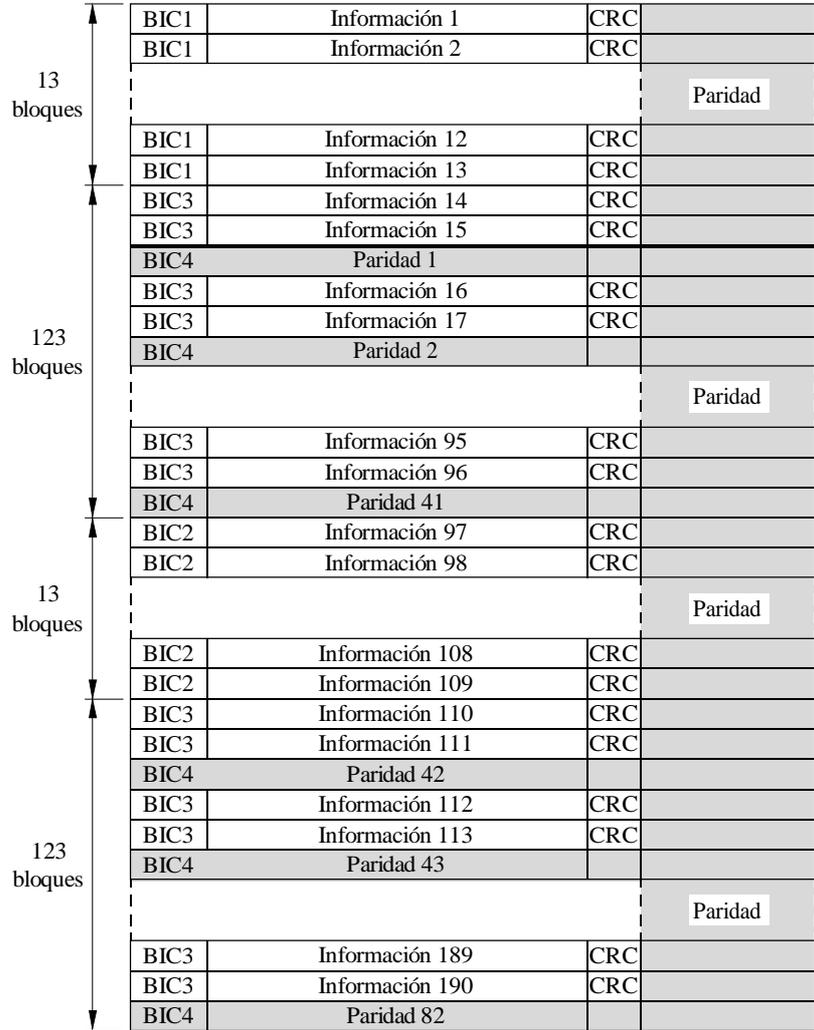
$$g(x) = x^{82} + x^{77} + x^{76} + x^{71} + x^{67} + x^{66} + x^{56} + x^{52} + x^{48} + x^{40} + x^{36} + x^{34} + x^{24} + x^{22} + x^{18} + x^{10} + x^4 + 1$$

2.6 Detección de errores

14 bits de verificación por redundancia cíclica (CRC-cyclic redundancy check) se utilizan para que el receptor/decodificador pueda detectar errores. A partir de los 176 bits de información, se calcula un CRC utilizando el polinomio generador:

$$g(x) = x^{14} + x^{11} + x^2 + 1$$

FIGURA 5
Trama conforme al método B, con entrelazado de bloques



D05

FIGURA 6
Trama conforme al método C, con codificación de bloques únicamente

BIC3	Información	CRC	Paridad
------	-------------	-----	---------

D06

ANEXO 2

Características de explotación del radiocanal de datos (DARC)

1 Características de transmisión

1.1 Pruebas de transmisión en laboratorio

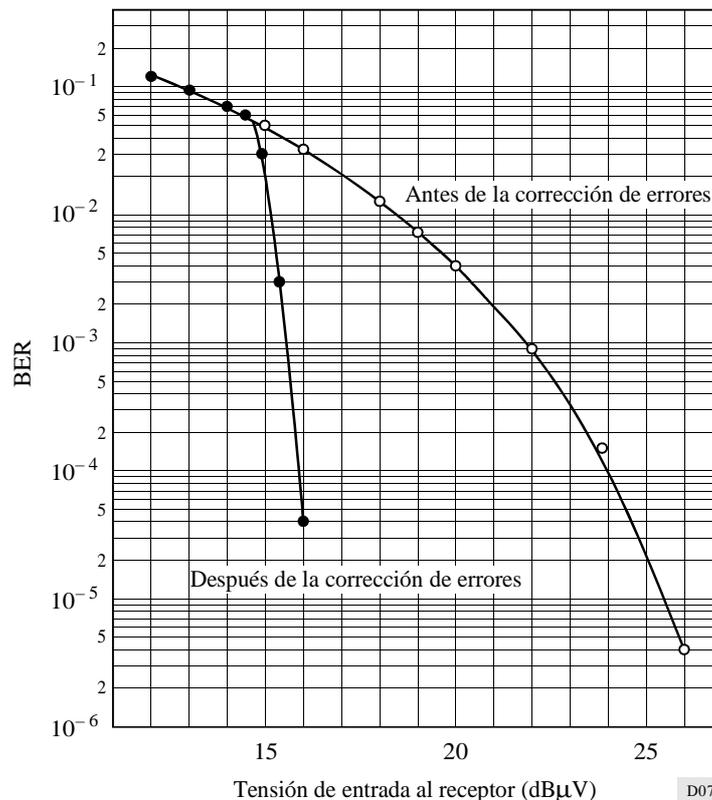
Se han realizado experimentos de transmisión en laboratorio para determinar la proporción de bits erróneos (BER) en función del ruido aleatorio y el desvanecimiento por trayectos múltiples.

La Fig. 7 representa la BER en función de la tensión de entrada al receptor. Se observa en esa figura que la corrección de errores elimina los errores binarios cuando la tensión de entrada al receptor es de 16 dB μ V o superior.

La Fig. 8 representa la BER en presencia de una distorsión debida al desvanecimiento. Sin corrección de errores, la tasa de errores no es inferior a 1×10^{-3} incluso si se aumenta la tensión de entrada al receptor. La utilización de la corrección de errores permitirá mantener el nivel de la BER lo suficientemente bajo para tensiones de entrada superiores a 27 dB μ V.

FIGURA 7

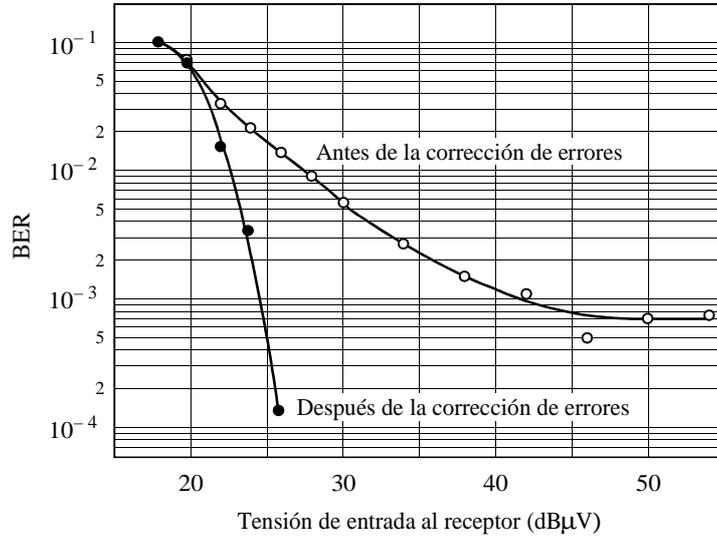
Proporción de bits erróneos en presencia de ruido aleatorio



1.2 Pruebas de transmisión en condiciones reales

La Fig. 9 representa los porcentajes de tiempo de recepción adecuada en la recepción móvil. Cuando una página está constituida por un paquete, puede garantizarse un porcentaje de tiempo de 90% o superior utilizando la trama C de DARC indicada en la Fig. 6. Cuando una página está constituida por 250 paquetes (8 500 bytes), las tramas A y B de DARC garantizarían un porcentaje de tiempo de recepción correcta de aproximadamente el 85%.

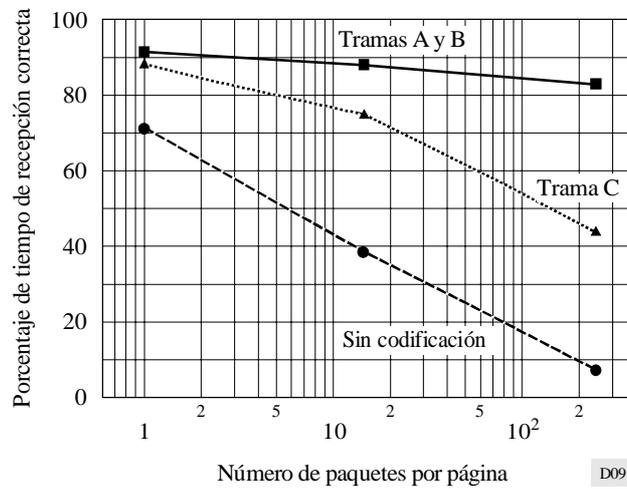
FIGURA 8
**Proporción de bits erróneos en presencia de distorsión
 debida al desvanecimiento**



Frecuencia del desvanecimiento: 3,3 Hz
 Dispersión por trayectos múltiples D/U : 10 dB
 Retardo: 5 µs

D08

FIGURA 9
**Efecto del código de corrección de errores en
 la zona de servicio MF**



D09

2 Compatibilidad con la radiodifusión sonora estereofónica

2.1 Cuestionario

La compatibilidad con la radiodifusión sonora estereofónica es importante para decidir el nivel de multiplexión de las señales múltiplex. Una encuesta por correo de más de 2 000 personas se llevó a cabo cambiando el nivel de multiplexión de las señales MDMN que fueron multiplexadas experimentalmente con las señales de sonido estereofónico. Esas señales eran música de piano y voz.

En el Cuadro 2 se indican los resultados de un estudio en términos de porcentaje de los receptores, con relación al número total de respuestas para una degradación de calidad de dos notas mediante 6 tipos de características de nivel de multiplexión.

CUADRO 2

Número de receptores en los que se ha observado una degradación de la calidad de recepción en función del nivel de multiplexión y los porcentajes correspondientes

Nivel mínimo de multiplexión MDMN (%)	Número de receptores	Porcentaje (%)
2	7	0,31
3	7	0,31
4	10	0,44
5	14	0,61
6,5	18	0,78
10	27	1,18

Las respuestas al cuestionario han demostrado que la proporción de receptores deteriorados puede mantenerse por debajo del 0,5% si el nivel mínimo de multiplexión de MDMN es inferior al 4%.

2.2 Evaluación subjetiva de la calidad del sonido

El procedimiento de prueba se basaba en la Recomendación UIT-R BS.562. Se utilizaron tres tipos de material de programa, a saber, música de piano, música pop y voz femenina.

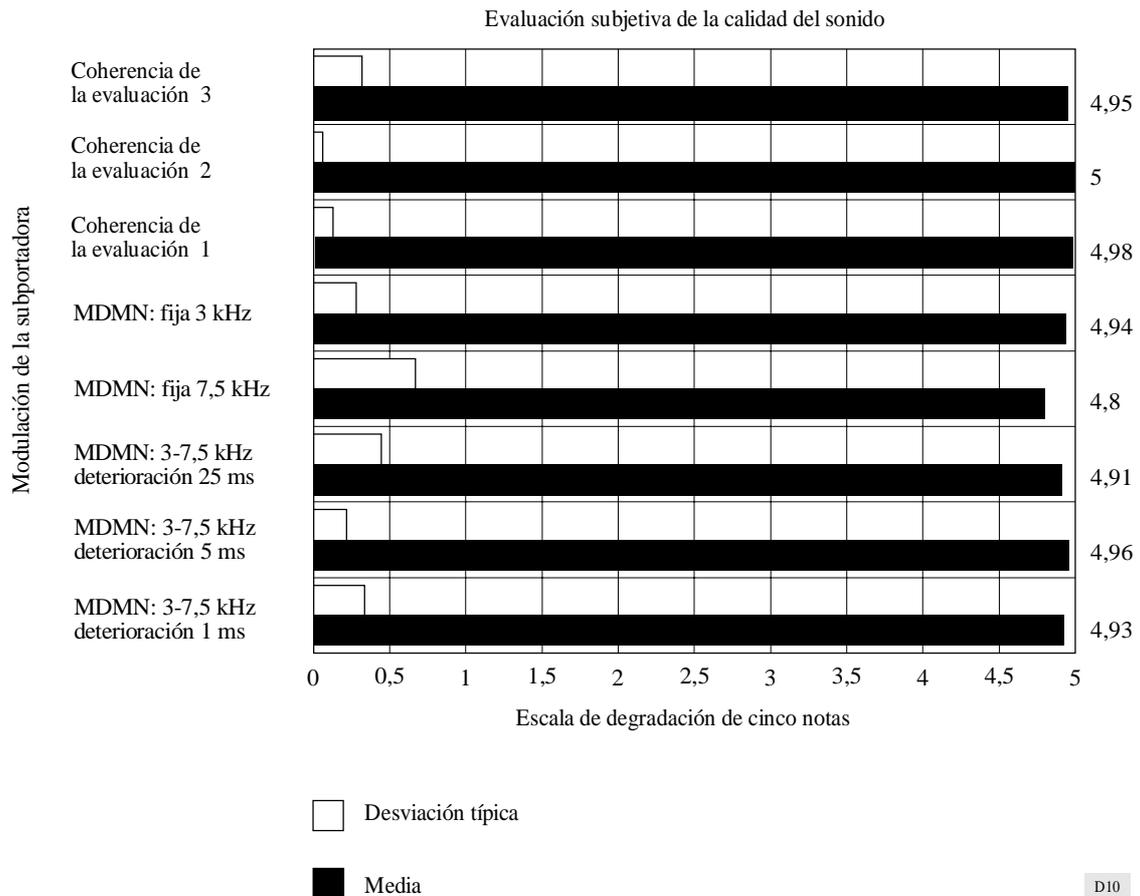
Un poco más de un centenar de personas más o menos expertas en calidad de sonido respondieron escuchando la transmisión de prueba en sus hogares y rellenando el correspondiente formulario de evaluación.

En la Fig. 10 se indican los principales resultados. Puede verse la evaluación de ocho combinaciones diferentes de parámetros de subportadora para los tres tipos de programas. Se muestran los resultados para tres valores de deterioración y con la característica de control de nivel de subportadora finalmente elegida. El resultado de las pruebas de coherencia (sin subportadora) se indican para fines de comparación, así como los resultados para niveles de subportadora de 3 y 7,5 kHz constantes.

La prueba demuestra que el mejor resultado se obtiene con una frecuencia de subportadora de 76 kHz y una MDMN con el nivel de subportadora controlado para obtener una desviación de la portadora principal de entre 3 y 7,5 kHz y con un tiempo de deterioración de 5 ms. La nota media de evaluación es de 4,96 en una escala de degradación de cinco notas y el sistema se considera, por lo tanto, compatible con el sistema de radiodifusión sonora estereofónica MF en ondas métricas.

FIGURA 10

Resultados de la prueba de evaluación subjetiva de la calidad del sonido



2.3 Distorsión por trayectos múltiples

En estas pruebas de compatibilidad no se han evaluado los efectos de propagación multitrayecto. Es de suponer que esas condiciones pueden causar cierta interferencia a la señal del programa principal así como, quizá, a la señal RDS si ésta se transmite simultáneamente. En esas circunstancias, no obstante, también es de suponer que la señal de programa recibida quedará degradada por la distorsión por trayectos múltiples.

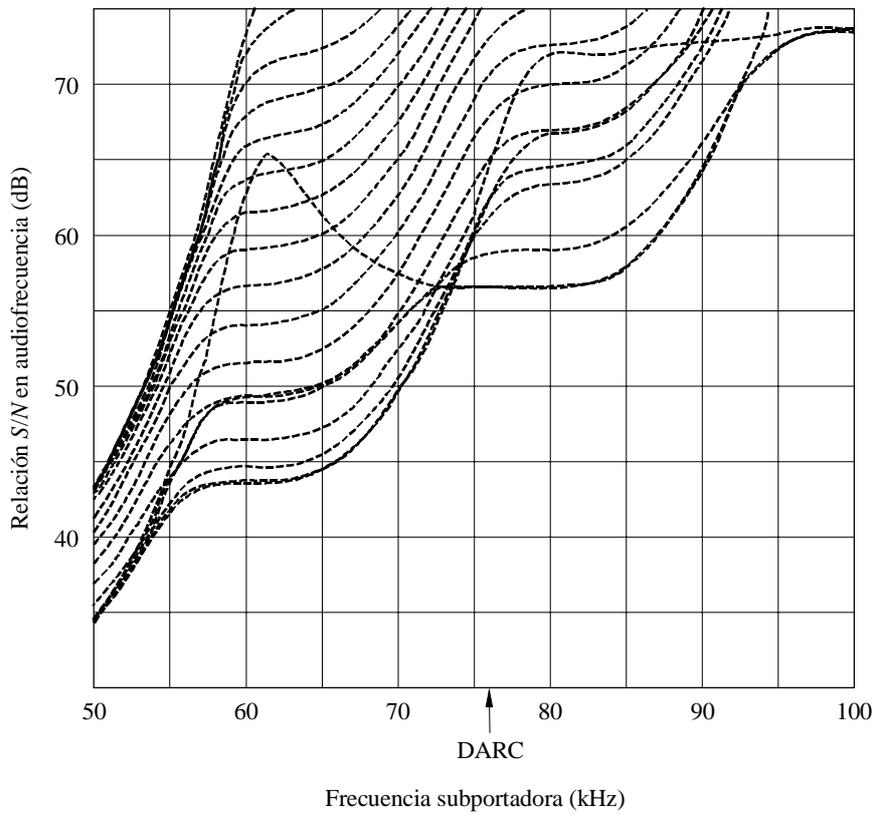
En este punto se describen las pruebas de compatibilidad de la señal DARC con el programa principal en condiciones de propagación multitrayecto.

La intermodulación entre una señal DARC y el tono piloto de 19 kHz provoca interferencia en la banda de audiofrecuencia.

La Figura 11 representa la relación S/N en audio en función de las frecuencias subportadoras para una velocidad binaria de 16 kbit/s y el esquema de modulación MDMN en condiciones de multitrayecto. De la figura se deduce que puede obtenerse una mejor relación S/N si la frecuencia subportadora central es superior a 73 MHz. Este resultado demuestra que la señal DARC tiene un buen comportamiento puesto que su frecuencia subportadora es de 76 kHz.

La Figura 12 muestra los resultados de simulación de la relación S/N de audiofrecuencia. Puede observarse que la relación S/N más baja aparece para una desviación en fase de radiofrecuencia de 180° y un tiempo de retardo por trayecto múltiple de 9 µs.

FIGURA 11
 Relación S/N de audio a diversas frecuencias subportadoras

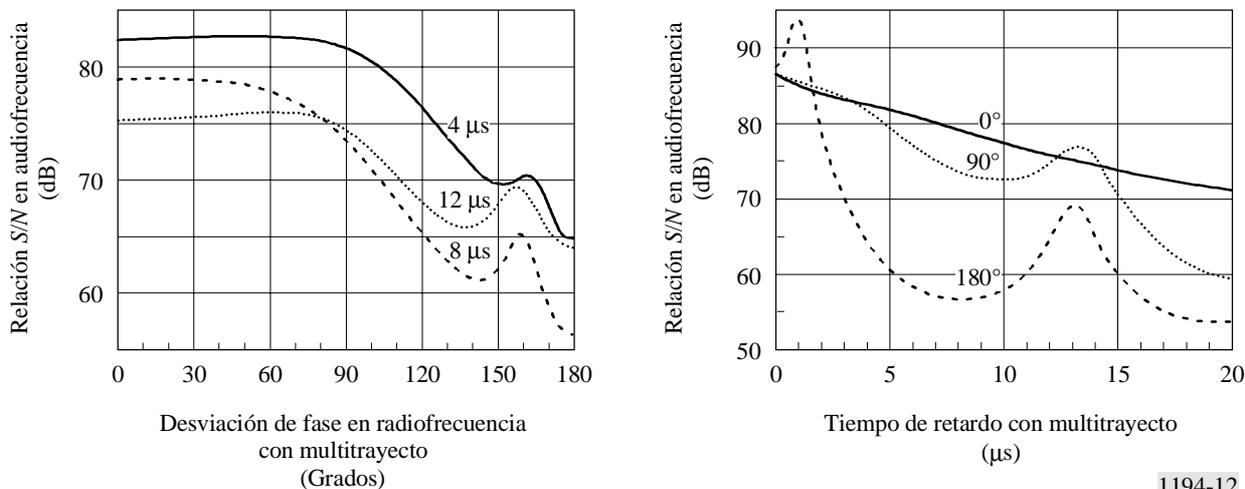


Nivel de inyección : 4%
 Relación señal deseada/indeseada : 15 dB
 Tiempo de retardo : 8 μ s
 Desviación de fase de radiofrecuencia : 0°, 10°, 20°, ..., 180°

FIGURA 12

Relación S/N en audiofrecuencia en función de la desviación de fase en radiofrecuencia y del retardo de tiempo

(Relación señal deseada/señal indeseada (D/U): 15 dB)



1194-12

La Figura 13 representa un montaje para realizar las pruebas de laboratorio. El nivel de entrada del receptor se fijó a -60 dBm y el nivel de ruido se midió utilizando un medidor de nivel de cuasicresta con una red de ponderación de acuerdo con la Recomendación UIT-R BS.468. La Figura 14 muestra la relación S/N en audiofrecuencia en función del tiempo de retardo con multitrayecto. Los tiempos de retardo entre 7 μs y 10 μs son los que dan lugar a las peores relaciones S/N. A partir de mediciones llevadas a cabo de la dispersión del retardo en la zona de Tokio se observó que la relación D/U de una señal multitrayecto con un retardo de 7 μs es superior a 15 dB y si el retardo es de 9 μs es superior a 19 dB en el 99% de la zona. Ello indica que la condición multitrayecto más desfavorable del 99% para una relación S/N en audiofrecuencia es una relación D/U de 15 dB para un retardo de tiempo de 7 μs y una desviación de fase en radiofrecuencia de 180°. La Figura 15 muestra la relación S/N en audiofrecuencia en función de un nivel de inyección más bajo de MDMN en las condiciones multitrayecto más desfavorables. La señal DARC utiliza MDMN con el nivel de inyección más bajo del 4%. En la citada figura puede observarse que la degradación de la relación S/N de audiofrecuencia debido a la multiplexación de la señal DARC se controla a un nivel inferior a 1,5 dB en la condición multitrayecto más desfavorable del 9%.

Las pruebas de compatibilidad de la señal DARC con el programa principal en condiciones de propagación multitrayecto demuestran que en las condiciones multitrayecto más desfavorables del 99% en una relación D/U de 15 dB, un retardo de tiempo de 7 μs y una diferencia de fase en radiofrecuencia de 180° en la zona de Tokio, puede lograrse una degradación inferior a 1,5 dB en la relación S/N en audiofrecuencia cuando se multiplexó la señal DARC.

3 Compatibilidad con el RDS

Se han realizado pruebas midiendo la proporción de bits erróneos del RDS con cinco combinaciones distintas de señales múltiplex, en función de la intensidad de la señal, en condiciones de recepción fija. En el Cuadro 3 se describen los distintos componentes de la señal múltiplex.

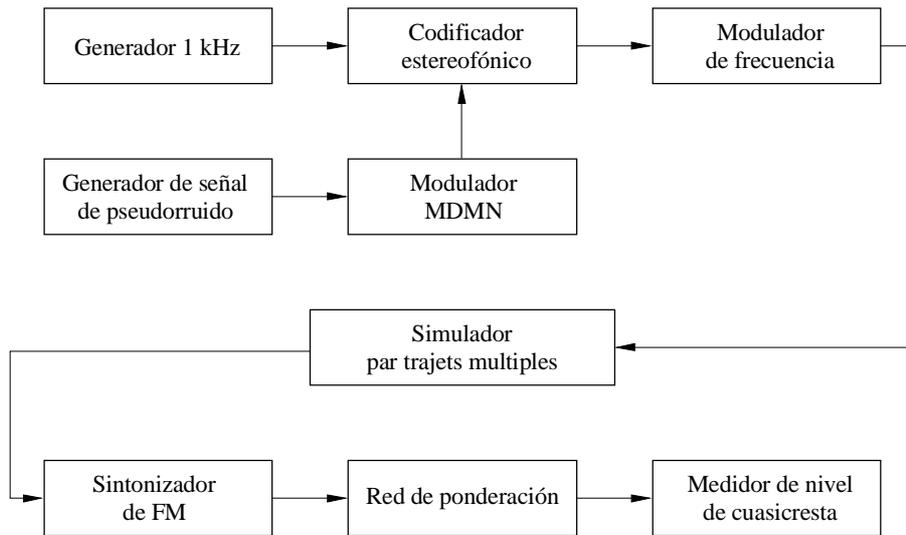
La subportadora RDS y la subportadora DARC se modularon con dos secuencias de seudoruido (PN) no correlacionadas.

En la Fig. 16 se indican los resultados de las mediciones con cinco combinaciones de componentes múltiplex.

La curva inferior representa la calidad de funcionamiento del equipo de recepción real. Cuando se añade el tono piloto aparece una ligera degradación, del orden de 0,5 a 1 dB. La adición de otra señal DARC no provoca ningún aumento de la proporción de bits erróneos. En las dos curvas superiores puede observarse una degradación ligeramente mayor de la calidad de funcionamiento. Esta degradación se debe, no obstante, a las señales M y S y no a la señal DARC propiamente dicha.

FIGURA 13

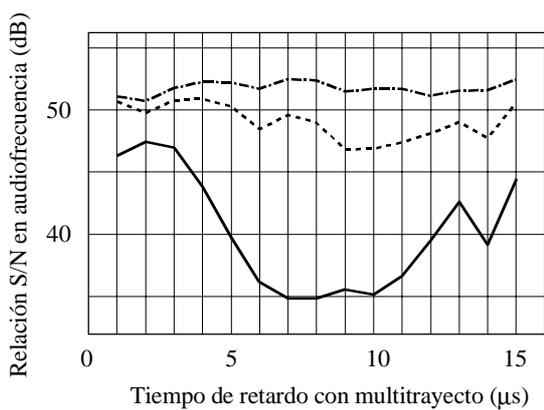
Montaje para las pruebas de laboratorio



1194-13

FIGURA 14

Relación S/N de audio en función del tiempo de retardo con multitrayecto

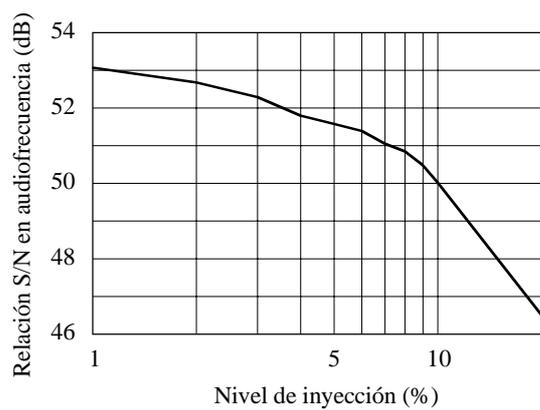


- - - - - D/U = 15 dB
 - · - · - D/U = 10 dB
 ——— D/U = 5 dB

Desviación de fase en radiofrecuencia : 180°

FIGURA 15

Relación S/N en audiofrecuencia en función del nivel de inyección más bajo de MDMN



Relación D/U : 15 dB
 Retardo de tiempo : 7 μs
 Desviación de fase en radiofrecuencia : 180°

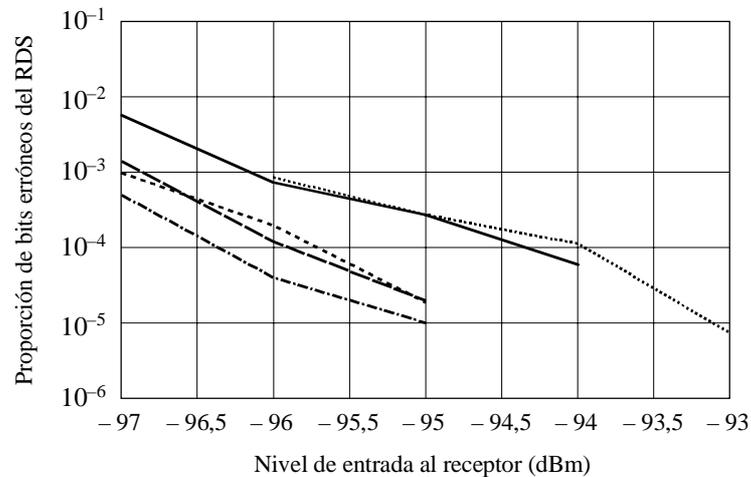
1194-14

CUADRO 3

Componente múltiplex	Descripción
RDS	RDS desvía la portadora principal 3 kHz (4%).
Tono piloto	Tono piloto desvía la portadora principal 6,75 kHz (9%).
Señal estereofónica mono y estéreo (M y S)	Señal M y S estereofónica "normal" creada por niveles representativos de ruido ponderado conforme a la Recomendación UIT-R BS.559. Por lo tanto, la desviación corresponde a la práctica actual (véase la Recomendación UIT-R BS.641).
DARC	La desviación de la portadora principal causada por el DARC varía entre 3 kHz (4%) y 7,5 kHz (10%), controlada por la señal S (característica inherente del sistema DARC)

FIGURA 16

Proporción de bits erróneos del RDS en función del nivel de entrada al receptor para distintos contenidos múltiplex



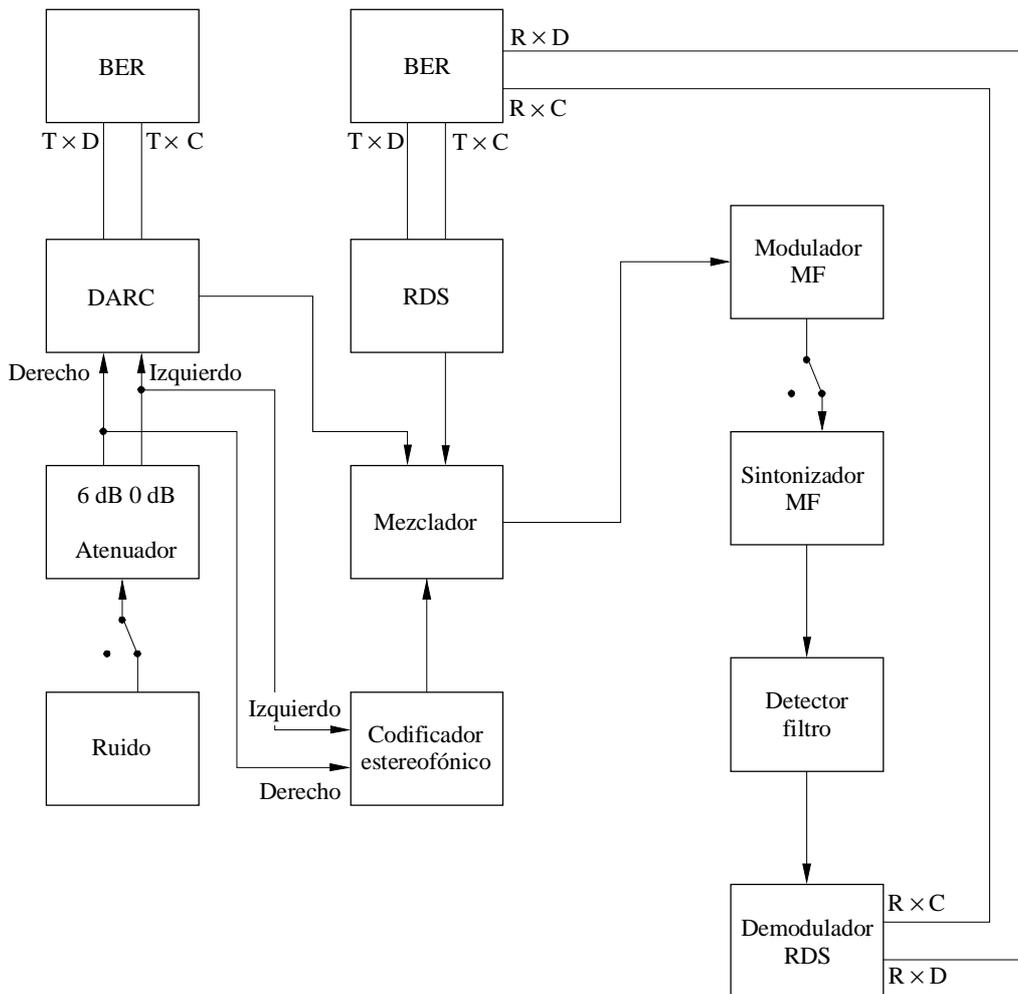
- RDS
- RDS + Piloto
- RDS + Piloto + DARC(L)
- RDS + Piloto + M y S
- RDS + Piloto + M y S + DARC(L)

1194-16

En la Fig. 17 se representa el montaje de medición. El modulador DARC es fabricado por EIDEN. El receptor es un STUDER A764 con un filtro exterior y un demodulador de producto especial. Para la recuperación de datos RDS (reloj y datos) se ha utilizado un demodulador bifase especial.

FIGURA 17

Dispositivo de medición de la compatibilidad con el RDS



1194-17

Las mediciones presentadas en esta Recomendación demuestran que la calidad de funcionamiento del RDS no es afectada por la introducción de otro sistema subportador conforme a la especificación del DARC.

4 Relaciones de protección

4.1 Relación de protección para señales de sonido MF

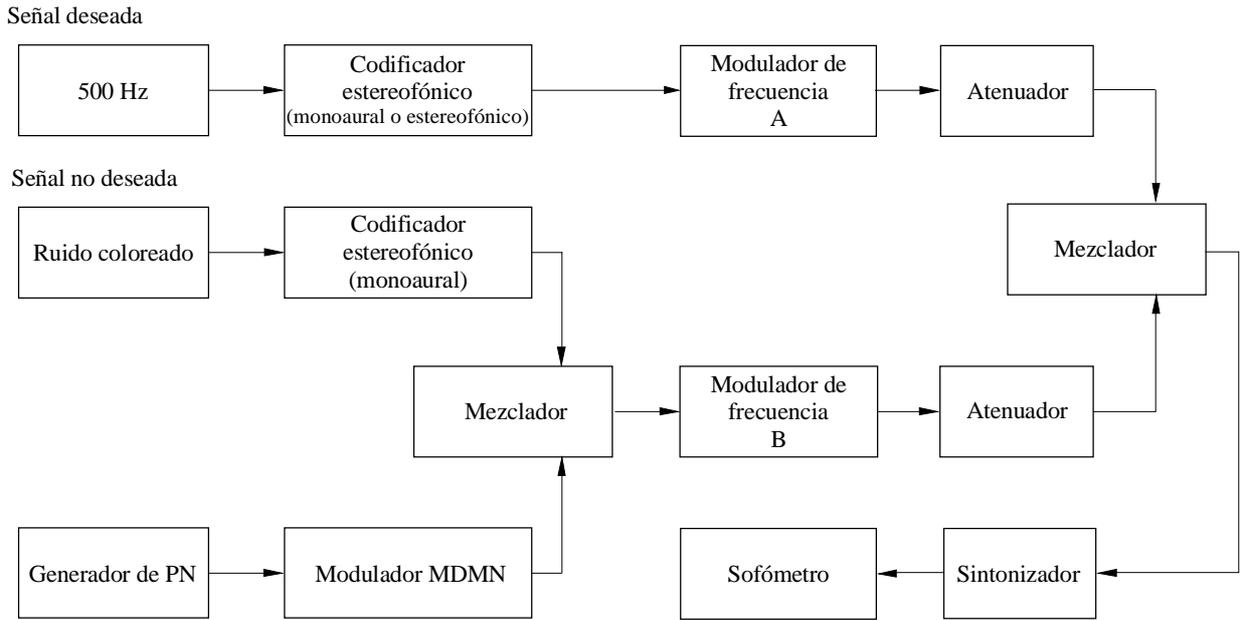
Las mediciones se efectuaron conforme a la Recomendación UIT-R BS.641. La Fig. 18 representa el diagrama del sistema de medición. Las señales no deseadas eran de ruido coloreado monoaural y la señal DARC.

La Fig. 19 representa el resultado de la medición para señales de sonido monoaural. La Fig. 20 representa el resultado de la medición para señales de sonido estereofónico. Estos resultados demuestran que la interferencia causada por la señal DARC puede controlarse para que presente un nivel inferior a la norma especificada en la Recomendación UIT-R BS.412 para varios sintonizadores.

La Fig. 21 muestra los resultados de las mediciones para señales de sonido estereofónico interferidas por la señal DARC o la señal RDS. Los componentes de frecuencia deteriorados por la interferencia de la señal DARC son superiores a los que lo son por la señal RDS.

FIGURA 18

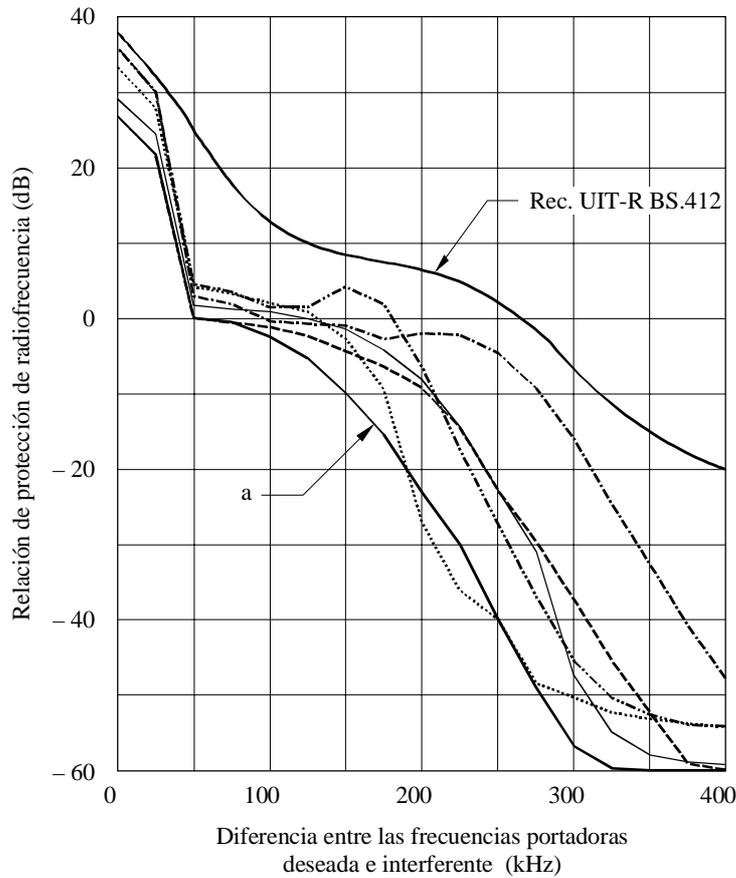
Diagrama del sistema de medición



1194-18

FIGURA 19

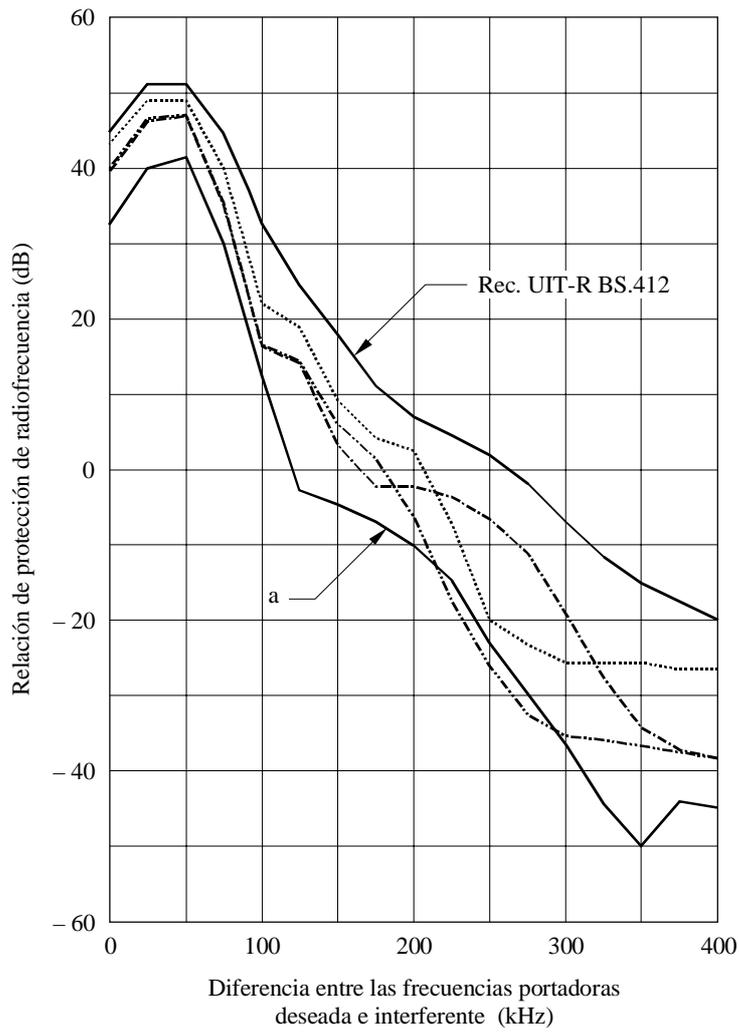
Relaciones de protección para las señales de sonido monoaural interferidas por señales DARC



— a — Curva relativa al receptor utilizado en la Fig. 16

1194-19

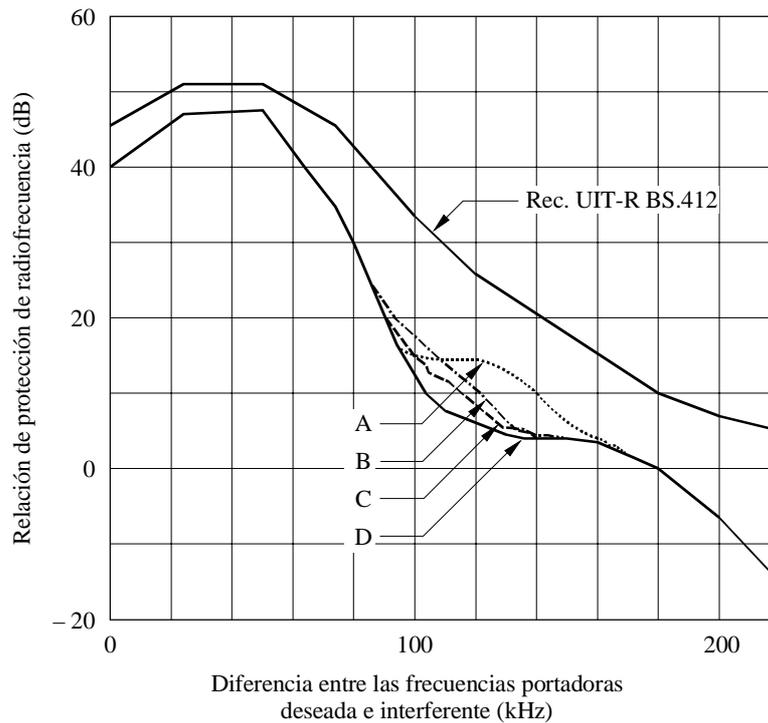
FIGURA 20
**Relaciones de protección de señales de sonido estereofónico
interferidas por señales DARC**



— a — Curva relativa al receptor utilizado en la Fig. 16

FIGURA 21

**Relaciones de protección de señales de sonido estereofónico
interferidas por señales multiplexadas**



- A DARC
- B ----- RDS (3 kHz)
- C ----- RDS (2 kHz)
- D ——— Sin señales multiplexadas

En esta medición se utilizó el receptor representado en la curva a de las Figs. 14 y 15.

1194-21

El transmisor deseado funcionaba en modo monofónico sin modulación de sonido. El transmisor no deseado estaba modulado en modo monofónico con ruido coloreado, una subportadora RDS y una subportadora DARC. La desviación causada por la señal RDS era de 3 kHz. La cifra correspondiente para la señal DARC era de 7,5 kHz. El resultado de la medición se recoge en la Fig. 22. Para fines de comparación también se representa la curva correspondiente sin las dos subportadoras. Para todas las mediciones se utilizó un receptor STUDER A764.

El transmisor no deseado se moduló en modo monofónico con ruido coloreado, una subportadora RDS y una subportadora DARC. La desviación causada por la señal RDS era de 3 kHz. La cifra correspondiente para la señal DARC era de 7,5 kHz. El resultado de la medición se representa en la Fig. 23. Para fines de comparación también se representa la curva correspondiente sin las dos subportadoras. Para todas las mediciones se utilizó un receptor STUDER A764. El transmisor deseado funcionaba en modo estereofónico sin señal de sonido de modulación salvo el tono piloto.

4.2 Relación de protección para la señal DARC

La Fig. 24 representa el diagrama del sistema de medición. Las señales deseadas se modularon con ruido coloreado y con la señal DARC. La señal no deseada era ruido coloreado monoaural. Se midió la relación deseada/no deseada a la cual la proporción de bits erróneos de la señal DARC era de 1×10^{-2} .

FIGURA 22
**Relación de protección para el sonido monofónico interferido
 por una radiodifusión monofónica**

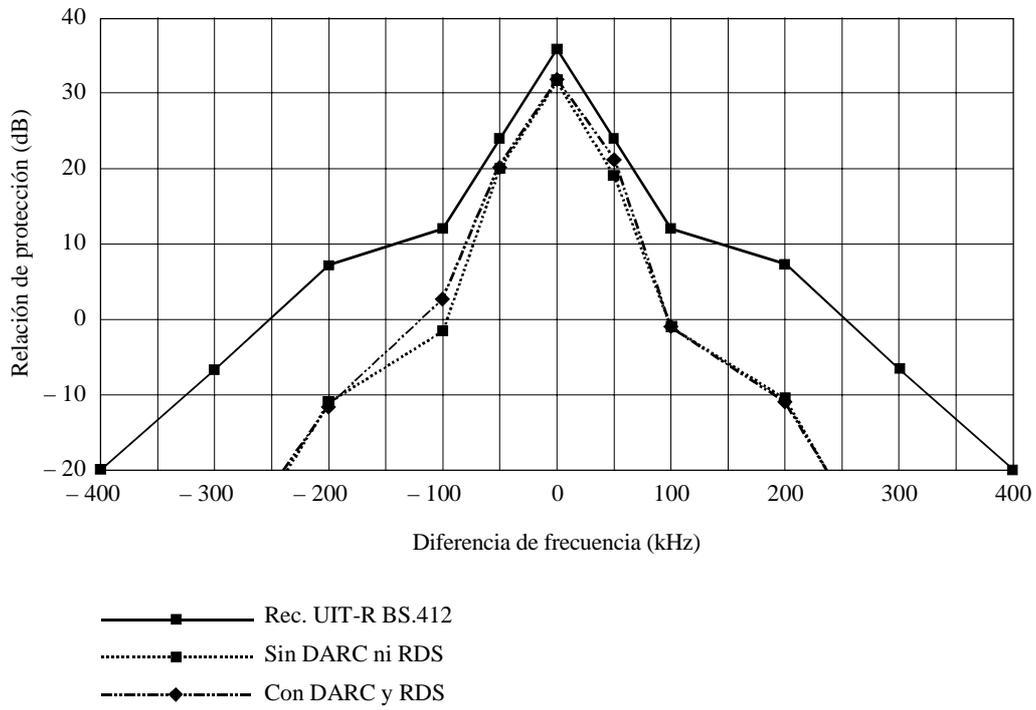


FIGURA 23
**Relación de protección para sonido estereofónico interferido
 por una radiodifusión monofónica**

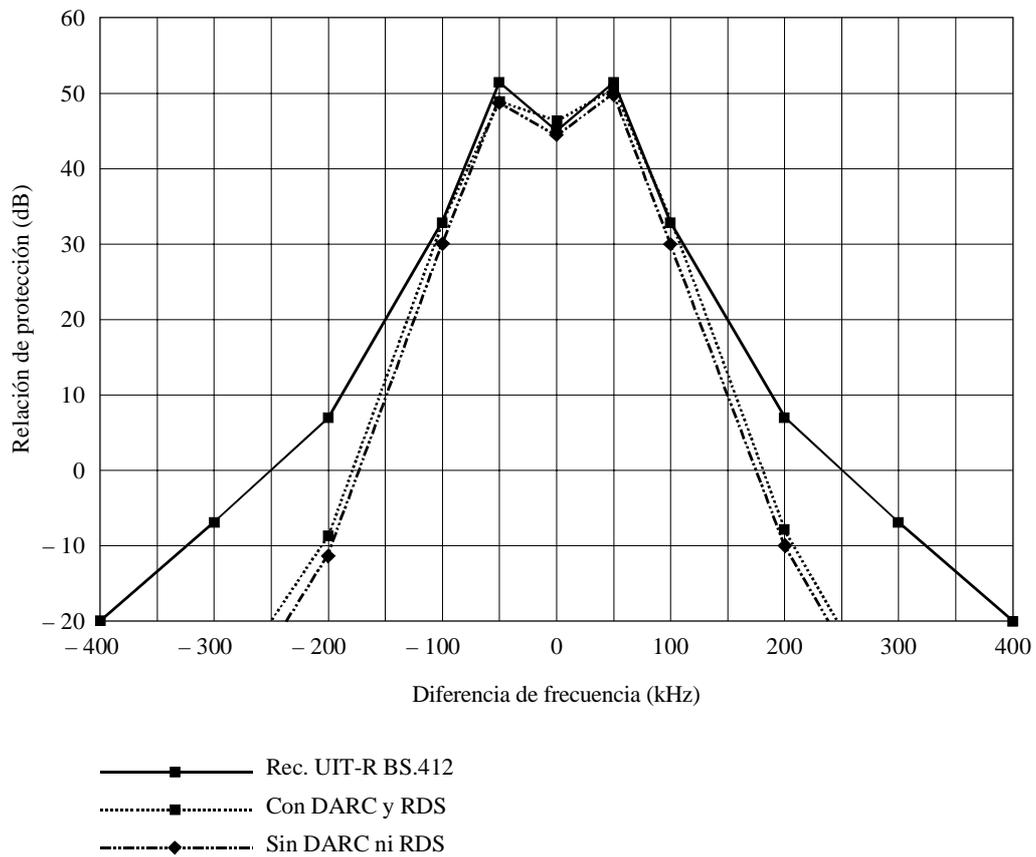
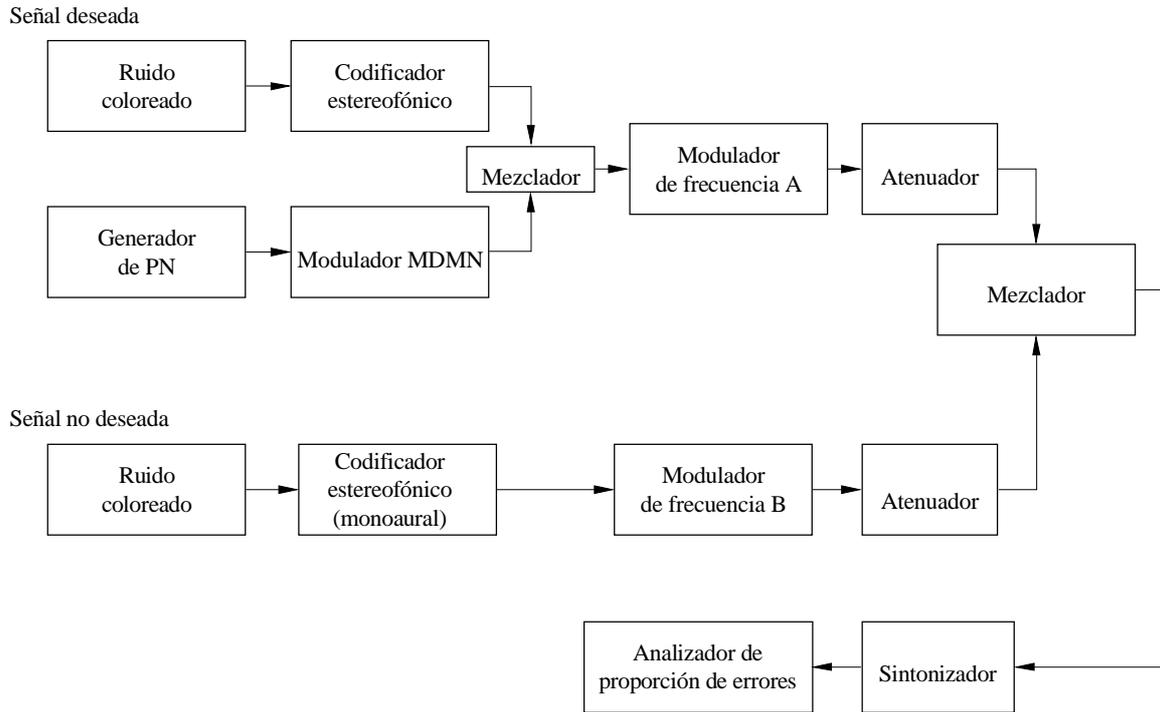


FIGURA 24
Diagrama del sistema de medición



La Fig. 25 representa el resultado de las mediciones efectuadas. La deterioración también puede controlarse para que tenga un nivel inferior al criterio.

El sonido estereofónico y los parámetros RDS del canal de ondas métricas con modulación de frecuencia deseado que también transportaba la señal DARC deseada, eran conformes a las Recomendaciones UIT-R BS.450 y UIT-R BS.643 con una desviación de 2 kHz para la señal RDS. La señal no deseada era una señal monofónica sin RDS ni DARC. La Fig. 26 representa los resultados para desviaciones de la DARC de 3 kHz y 7,5 kHz. En ambos casos la relación de protección es inferior a la estipulada en la Recomendación UIT-R BS.412 para la radiodifusión estereofónica.

FIGURA 25
**Relaciones de protección de las señales DARC interferidas
 por señales de sonido MF**

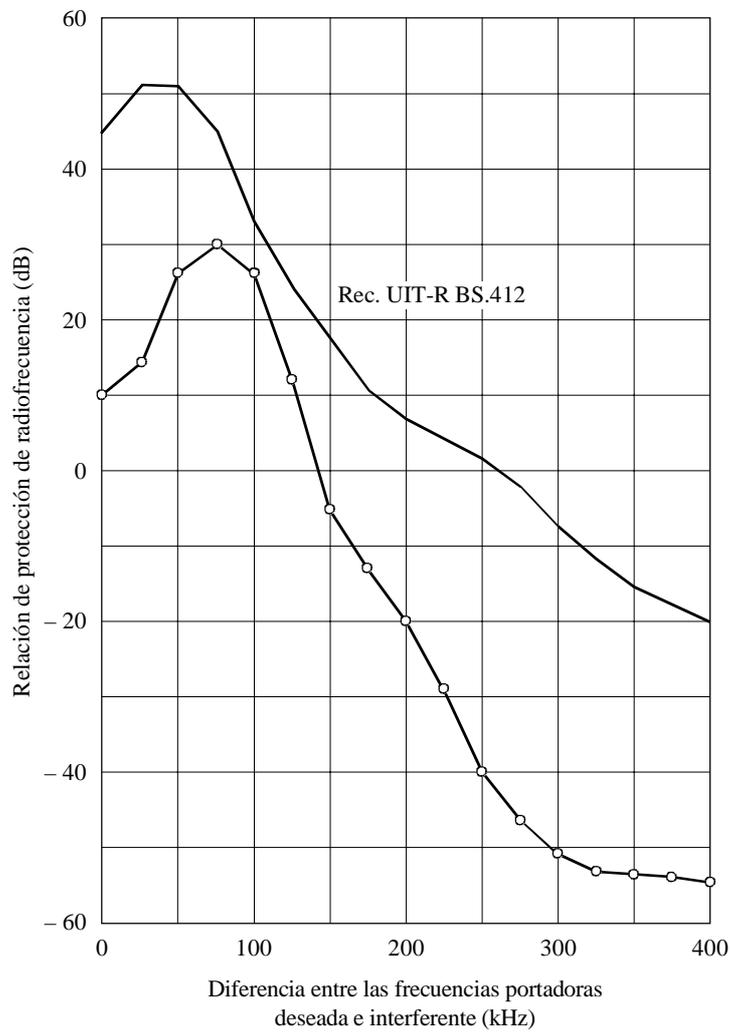
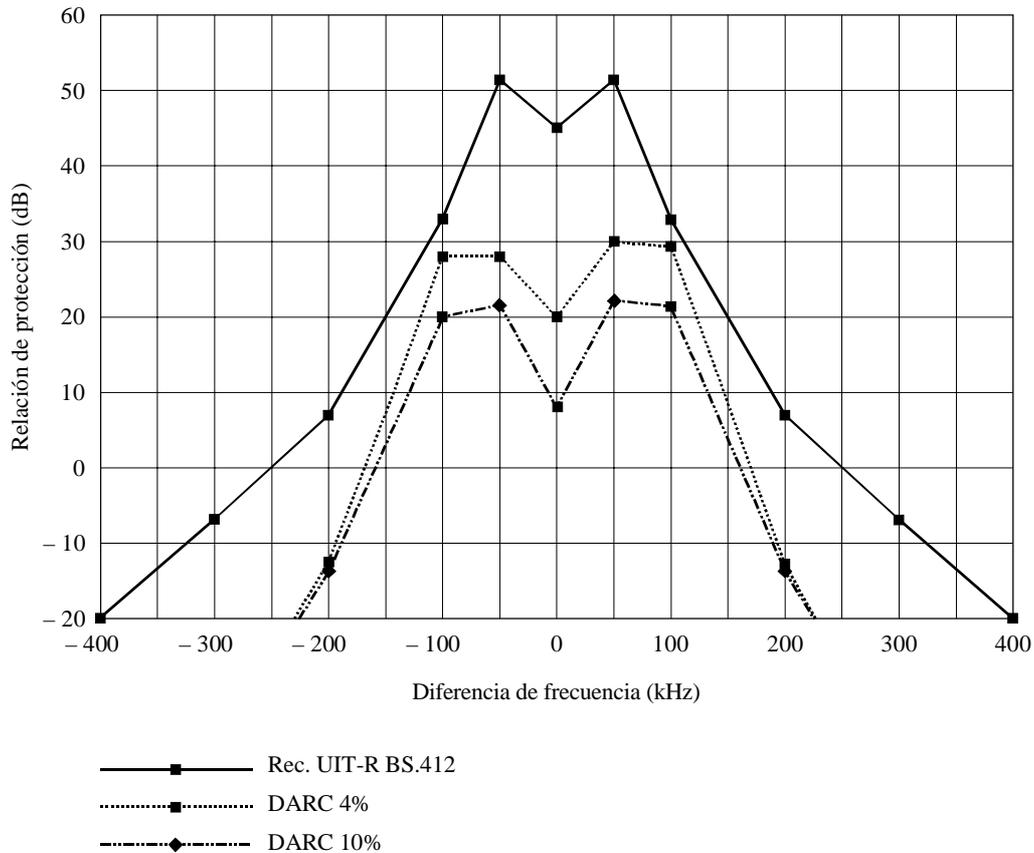


FIGURA 26

Relaciones de protección para las señales DARC interferidas por una radiodifusión monofónica



4.3 Relación de protección para una señal interferida por una señal RDS o DARC

Se han llevado a cabo mediciones en Francia de acuerdo con la Recomendación UIT-R BS.641.

Las desviaciones de las señales RDS y DARC se fijaron a 4 kHz tanto para la señal deseada como para las señales interferentes. Se obtuvieron las relaciones de protección para una proporción de bits erróneos de 10^{-2} .

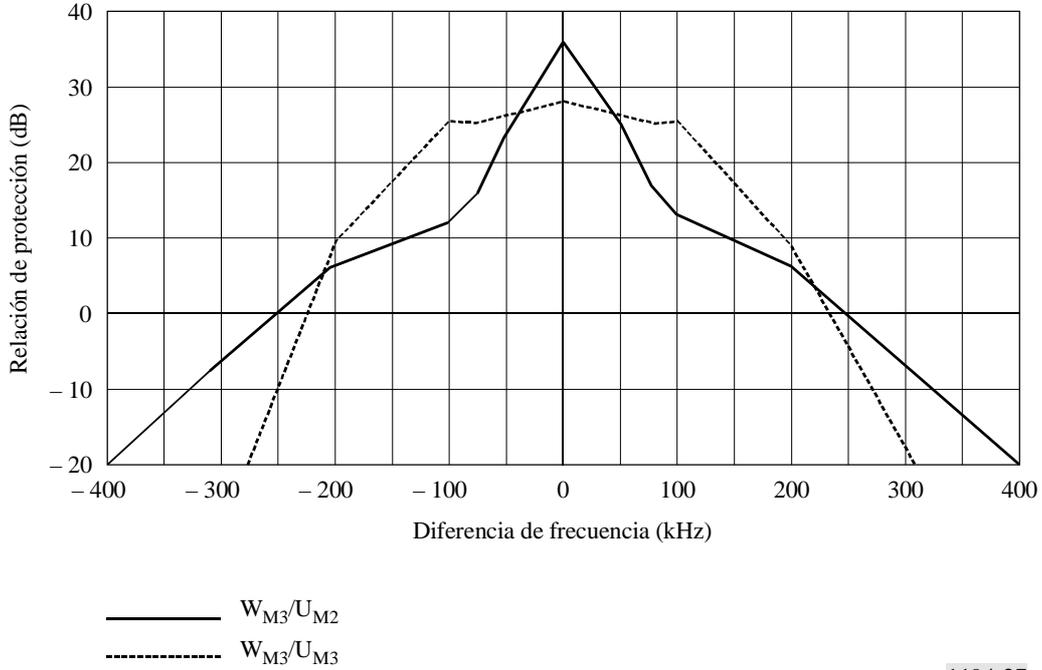
Las mediciones demostraron que las relaciones de protección son inferiores a las indicadas por la Recomendación UIT-R BS.412 para la radiodifusión estereofónica pero no para la radiodifusión monofónica.

Abreviaturas

- W señal deseada
- U señal interferente
- M monofónica
- S estereofónica
- 1 únicamente audio
- 2 audio + RDS
- 3 audio + RDS + DARC

4.3.1 Señal monofónica deseada y señal monofónica interferente

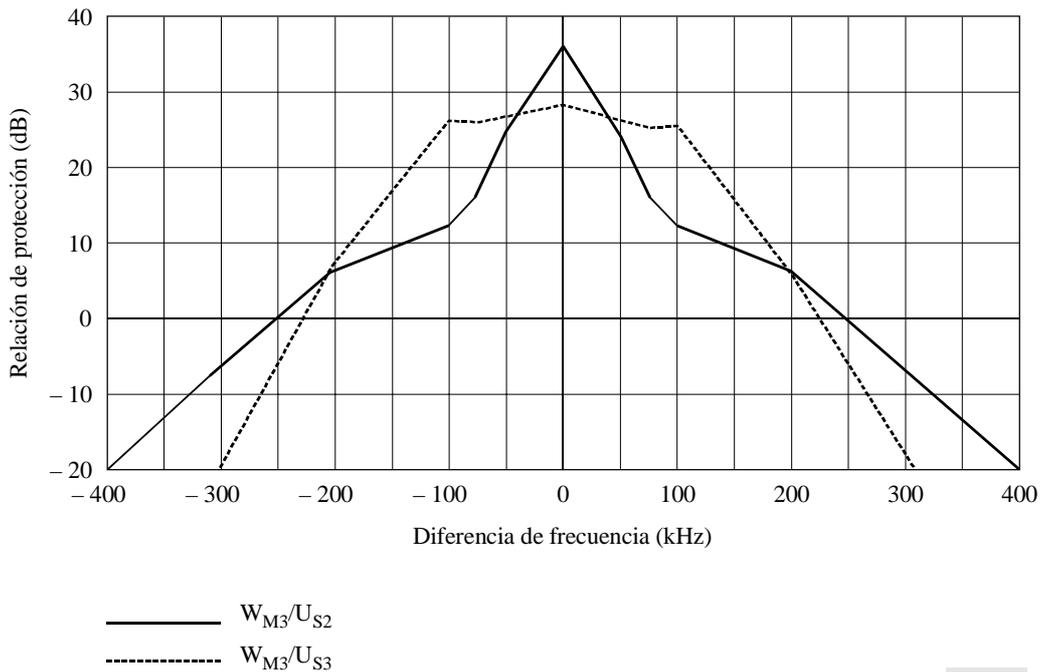
FIGURA 27
 Relaciones de protección para una señal monofónica interferida por una señal monofónica



1194-27

4.3.2 Señal monofónica deseada y interferente estereofónica

FIGURA 28
 Relaciones de protección para una señal monofónica deseada interferida por una señal estereofónica

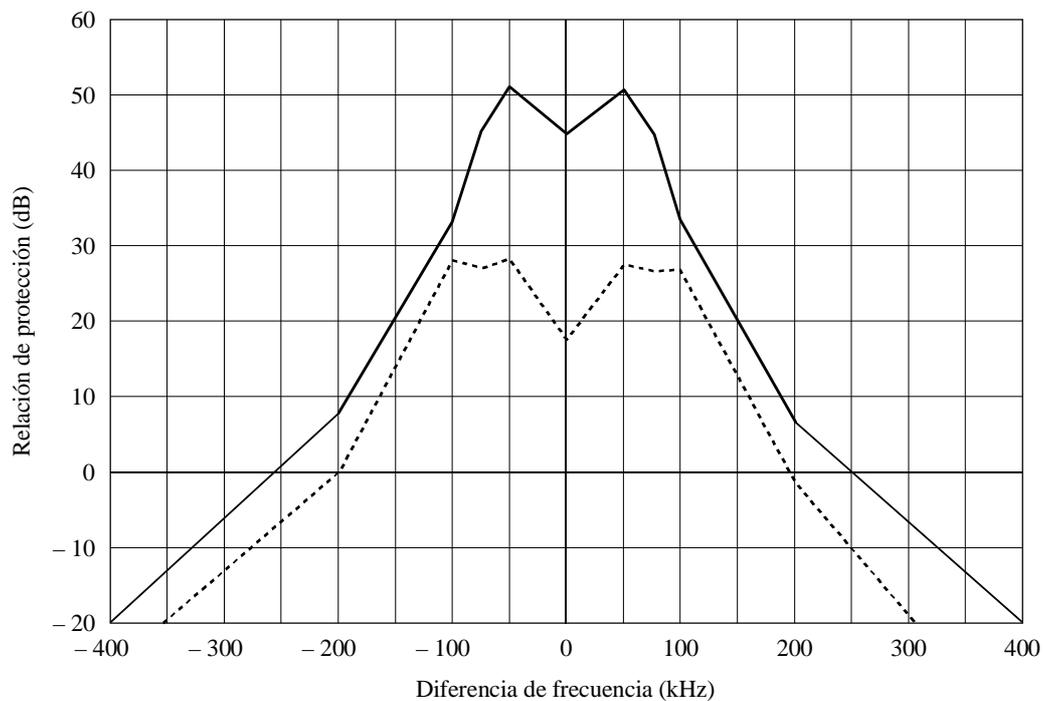


1194-28

4.3.3 Señal estereofónica deseada y interferente estereofónica

FIGURA 29

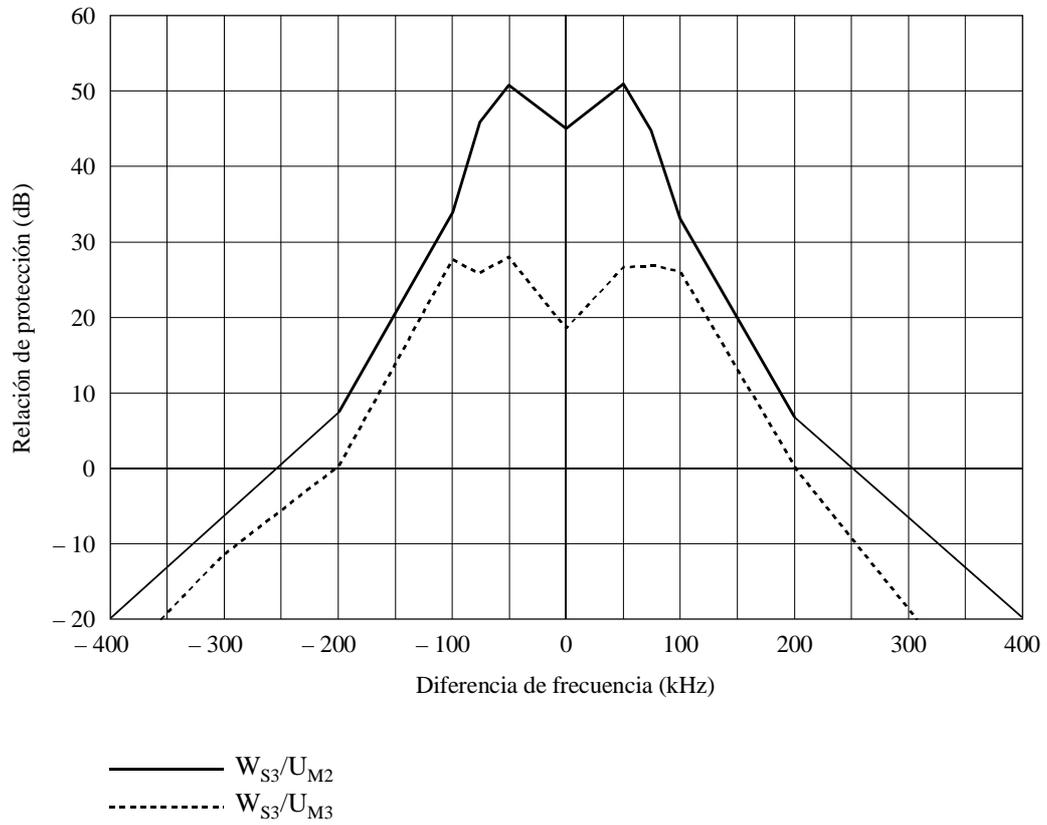
Relaciones de protección para una señal estereofónica deseada interferida por una señal estereofónica



— W_{S3}/U_{S2}
- - - W_{S3}/U_{S3}

4.3.4 Señal estereofónica deseada y interferente monofónica

FIGURA 30
 Relaciones de protección para una señal estereofónica deseada interferida
 por una señal monofónica



1194-30