



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

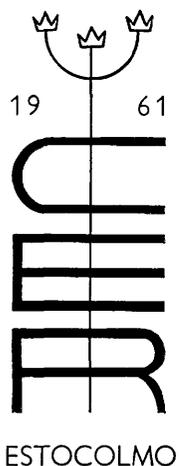
La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه
تأوظفحمالو ةمكتبالا مقسدي في تروفمتال قثائوالا منضديةأصل يةتقور ةتقنيون ملامنقاً

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе
Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из
библиотечно-архивной службы МСЭ.



DATOS TÉCNICOS

tomados en consideración por la

CONFERENCIA EUROPEA DE RADIODIFUSIÓN DE ONDAS MÉTRICAS Y DECIMÉTRICAS

ESTOCOLMO

1961



Publicado por la

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

GINEBRA

DATOS TÉCNICOS TOMADOS EN CONSIDERACIÓN POR LA
CONFERENCIA EUROPEA DE RADIODIFUSIÓN DE ONDAS MÉTRICAS Y DECIMÉTRICAS
(ESTOCOLMO, 1961)

PREÁMBULO

En el presente documento, resultante principalmente de la fusión del Documento N.º 64 de la Reunión de Expertos del C.C.I.R. (Cannes, 1961) y del Documento N.º 92 (Rev.) de la Conferencia Europea de Radiodifusión de ondas métricas y decimétricas (Estocolmo, 1961), se reúnen, con carácter informativo, los datos técnicos tomados en consideración por la Conferencia Europea de Radiodifusión (Estocolmo, 1961) para establecer los planes anexos al Acuerdo Europeo de Radiodifusión correspondiente.



PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT



ÍNDICE

	<u>Página</u>
CAPÍTULO 1 - PROPAGACIÓN.	5
1.1 - Curvas de propagación para las bandas I, II y III . .	5
1.2 - Curvas de propagación para las bandas IV y V	6
1.3 - Directividad de las antenas de recepción en radiodifusión sonora y en televisión	8
1.4 - Polarización ortogonal en radiodifusión	9
CAPÍTULO 2 - NORMAS DE TELEVISIÓN	27
CAPÍTULO 3 - RELACIONES DE PROTECCIÓN	33
3.1 - Radiodifusión sonora de ondas métricas	33
3.2 - Televisión monocroma	37
3.3 - Televisión en colores	50
3.4 - Interferencias múltiples	53
3.5 - Bandas compartidas	54
CAPÍTULO 4 - CAMPOS MÍNIMOS QUE HAN DE PROTEGERSE	55
4.1 - Radiodifusión sonora de ondas métricas	55
4.2 - Televisión	55
CAPÍTULO 5 - MÉTODO DE PLANIFICACIÓN DE LA TELEVISIÓN EN LAS BANDAS IV Y V	57
5.1 - Datos que deben tenerse en cuenta para el establecimiento de una retícula teórica de distribución de frecuencias	57
5.2 - Retículas teóricas utilizadas para el Plan en las bandas IV y V	58
5.3 - Aplicación práctica de las retículas teóricas de distribución de frecuencias	58
5.4 - Definición de la zona de servicio	59
ANEXO I - Ventajas de la polarización ortogonal que deben tenerse en cuenta al proyectar servicios de radiodifusión en ondas métricas y decimétricas (Informe N.º 122 del C.C.I.R.)	63
ANEXO II - Influencia de la reducción de la separación entre las frecuencias portadoras en la intensidad de campo protegida y en la zona servida por una red de radiodifusión sonora de ondas métricas	65
ANEXO III - Relaciones de protección en las bandas compartidas . .	67



PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CAPITULO 1

PROPAGACION

1.1 Curvas de propagación para las bandas I, II y III

1.1.1 Los valores de la intensidad de campo se expresan en decibelios con relación a 1 $\mu\text{V}/\text{m}$, para una potencia radiada aparente de 1 kW, y se aplican a ondas polarizadas vertical y horizontalmente.

1.1.2 En las figuras 1, 2 y 3 se dan las intensidades de campo para el 50% de los puntos de recepción y rebasadas respectivamente durante el 50%, el 10% y el 1% del tiempo. Las curvas correspondientes a valores rebasados durante el 50% y el 10% del tiempo son válidas para los trayectos terrestres y para los trayectos marítimos en la zona del Mar del Norte; las curvas de trazo continuo correspondientes a valores rebasados durante el 1% del tiempo son válidas para los trayectos terrestres, en tanto que las curvas de trazo interrumpido se refieren a trayectos marítimos en la zona del Mar del Norte. La experiencia muestra que en la zona mediterránea, especialmente en verano, las intensidades de campo pueden alcanzar un valor de hasta 20 db más que en las curvas dadas para la zona del Mar del Norte, cuando se trata de distancias superiores a unos 200 km.

Las curvas de trazo continuo para distancias de 200 km hasta unos 700 km son las de la Recomendación N.º 312 del C.C.I.R. Los valores de intensidad de campo para distancias superiores a 700 km, obtenidos por extrapolación, deben ser utilizados con prudencia.

1.1.3 Las curvas de las figuras 1, 2 y 3 son aplicables en el caso de una antena de recepción situada a 10 m sobre el suelo en el punto de recepción y para diversas alturas de la antena de emisión; la altura de la antena de emisión se define algo arbitrariamente como su altitud sobre el nivel medio del suelo entre las distancias de 3 y 15 km a contar del transmisor, en los sectores en que se desea saber el valor de los campos interferentes. Los datos disponibles no permiten dar una indicación precisa de la influencia de las alturas de la antena de emisión y de la antena de recepción pero, en primera aproximación, pueden aplicarse las correcciones según el procedimiento siguiente: para obtener la intensidad de campo a una distancia de x km con alturas de las antenas de emisión y recepción de h_1 y de h_2 m, las curvas relativas a 300 m y 10 m deberán leerse para la distancia $(x + 70 - 4,1 \sqrt{h})$ kilómetros, siendo $\sqrt{h} = \sqrt{h_1} + \sqrt{h_2} - \sqrt{10}$. Sin embargo, esta corrección no se efectuará si el punto de recepción está cerca del horizonte del transmisor. (Estas disposiciones se ajustan a la Recomendación N.º 312 del C.C.I.R. y a las Actas finales de la Conferencia Regional Especial, (Ginebra, 1960.))

1.1.4 Las intensidades de campo dadas en las figuras 1 a 3 se refieren al 50% de los puntos de recepción en un terreno medianamente ondulado, como suele encontrarse en Europa.

Para este tipo de terreno, las intensidades de campo correspondientes a otros porcentajes de puntos de recepción pueden obtenerse con ayuda de la curva de repartición de la figura 4.

Debe hacerse notar que ni las curvas de las figuras 1 a 3 ni la curva de repartición de la figura 4 pueden dar indicaciones muy exactas cuando se trata de terrenos excesivamente ondulados o montañosos. En tales casos se utilizan, si existen, valores de intensidad de campo medidos en esas regiones.

1.1.5 Dejando aparte el caso de la región mediterránea mencionado en el párrafo 1.1.2 no se estima necesario, para las bandas I, II y III, aplicar un factor de corrección para diferentes condiciones climáticas en la zona europea de radiodifusión.

1.2 Curvas de propagación para las bandas IV y V

1.2.1 Los valores de intensidad de campo se expresan en decibelios con relación a $1 \mu\text{V}/\text{m}$, para una potencia radiada aparente de 1 kW , y se aplican a ondas polarizadas vertical y horizontalmente.

1.2.2 En las bandas IV y V, la influencia de las irregularidades del terreno es más importante que en las bandas I, II y III. Para definir el grado de irregularidad del terreno se utiliza el parámetro Δh , que representa la diferencia entre las alturas rebasadas en el 10% y en el 90% del trayecto de propagación entre 10 y 50 km de distancia del transmisor (véase la figura 5).

1.2.3 Las figuras 6, 7 y 8 indican las intensidades de campo para el 50% de los puntos de recepción, rebasadas, respectivamente, durante 50%, 10% y 1% del tiempo; se refieren a una propagación sobre un terreno medianamente ondulado, como suele encontrarse en Europa, que se caracteriza por un valor $\Delta h = 50 \text{ m}$. Para valores mayores de Δh , se aplicará a las curvas una corrección para distancias hasta 100 km: si Δh está comprendido entre 100 y 200 m, se reducirán en unos 10 db los valores de intensidad de campo; si Δh está comprendido entre 200 y 400 m, la reducción podrá llegar a 20 db. Entre 100 y 200 km de distancia estas correcciones se reducirán progresivamente hasta cero.

Los valores de intensidad de campo para distancias superiores a unos 700 km, obtenidos por extrapolación, deben ser utilizados con prudencia.

1.2.4 Las curvas de las figuras 7, 8 y 9 son aplicables en el caso de una antena de recepción situada a 10 m sobre el suelo en el punto de recepción y para diversas alturas de la antena de emisión; la altura de la antena de emisión se define algo arbitrariamente como su altitud sobre el nivel medio del suelo entre las distancias de 3 y 15 km a contar del transmisor, en los sectores en que se desea conocer el valor de los campos interferentes. Los datos disponibles no permiten dar una indicación precisa de la influencia de las alturas de la antena de emisión y de la antena de recepción pero, en primera aproximación, pueden aplicarse las correcciones según el procedimiento siguiente: para obtener la intensidad de campo a una distancia de $x \text{ km}$ para alturas de las antenas de emisión y de recepción de h_1 y de $h_2 \text{ m}$, las curvas relativas a 300 m y 10 m deben leerse para la distancia $(x + 70 - 4,1 \sqrt{h}) \text{ km}$, siendo $\sqrt{h} = \sqrt{h_1} + \sqrt{h_2} - \sqrt{10}$. Sin embargo, esta corrección no se efectuará si el punto de recepción está cerca del horizonte del transmisor. (Estas disposiciones se ajustan a la Recomendación N.º 312 del C.C.I.R. y a las Actas finales de la Conferencia Regional Especial (Ginebra, 1960)).

1.2.5 Las intensidades de campo dadas en las figuras 6, 7 y 8 se refieren al 50% de los puntos de recepción para un terreno medianamente ondulado tal como se encuentra frecuentemente en Europa. Para este tipo de terreno las intensidades de campo para otros porcentajes de puntos de recepción pueden obtenerse con ayuda de las curvas de repartición de la figura 9.

1.2.6 Estas curvas aplicables a largos periodos de tiempo (de varios años), corresponden a las condiciones climáticas medias de la zona europea de radiodifusión. Ha de hacerse notar, sin embargo, que durante cortos periodos, de unas horas o incluso de unos días, pueden observarse valores de intensidad de campo superiores en 10 db a los de las figuras 6, 7 y 8.

1.2.7 Los únicos datos sobre trayectos marítimos de que se dispone se refieren a las regiones del Mar del Norte y del Mediterráneo.

En la figura 10, la curva mediana hasta unos 80 km de distancia es la curva teórica de propagación sobre terreno regular en una atmósfera normal de referencia. Las curvas de intensidad de campo rebasadas durante 1%, 5%, 10% y 50% del tiempo para distancias más grandes se deducen de medidas hechas durante unos 18 meses en la región del Mar del Norte. Con estas curvas concuerdan de modo satisfactorio algunas medidas efectuadas en la región mediterránea para el valor mediano de la intensidad de campo. Se ha observado, sin embargo, que las intensidades de campo rebasadas para pequeños porcentajes de tiempo en la región mediterránea son netamente más elevadas que las observadas en la región del Mar del Norte.

1.2.8 Las curvas de la figura 10 se refieren a una altura de antena de emisión de 300 m y a una altura de antena de recepción de 10 m; las intensidades de campo rebasadas durante pequeños porcentajes del tiempo no son probablemente sensibles a importantes variaciones de la altura de la antena de emisión; las intensidades de campo rebasadas durante el 50% del tiempo pueden corregirse para otras alturas de antena, según el método indicado en el párrafo 1.2.4.

1.2.9 Durante ciertos cortos periodos de propagación anormal (de unas horas, o incluso de unos días), las intensidades de campo pueden llegar a ser hasta 10 db superiores a los valores indicados en la figura 10. Los periodos de elevada intensidad de campo se agrupan a menudo en el mismo mes o estación del año, de modo que los campos rebasados durante el mismo mes o estación pueden ser unos 10 db superiores a los indicados para largos periodos en las figuras 8 y 10.

1.2.10 Se carece de datos suficientes para determinar la intensidad de campo en trayectos mixtos. Sin embargo, puede efectuarse el cálculo partiendo de las consideraciones siguientes:

- a) La intensidad de campo disminuye, en relación con el valor correspondiente a un trayecto enteramente marítimo, en función de la distancia entre el punto de recepción y la costa, según las curvas de corrección de la figura 11 a).
- b) La intensidad de campo disminuye en relación con el valor correspondiente a un trayecto enteramente marítimo, en función de la distancia entre la ubicación del transmisor y la costa, según las curvas de corrección de la figura 11 b).

- c) Debe hacerse observar que las correcciones son nulas cuando la zona costera se halla dentro del horizonte radioeléctrico de la antena de emisión o de la antena de recepción (para alturas de 300 m y de 10 m, respectivamente). Las correcciones totales no pueden exceder de 45,31 y 22 db, respectivamente, para el 1%, 5% y 10% del tiempo, puesto que estas correcciones reducirían los valores de intensidad de campo a los correspondientes a un trayecto terrestre de igual longitud total.
- d) Cuando a lo largo del trayecto de propagación existan más de dos intersecciones mar/tierra, esto es, con una o más secciones terrestres, el cálculo de la intensidad de campo se efectuará normalmente como sigue:
- Se aplicarán las curvas de la figura 11 b) a la intersección mar/tierra más próxima al transmisor;
 - Se aplicarán las curvas de la figura 11 a) a la suma de las longitudes de todas las secciones terrestres restantes del trayecto de propagación.
- e) La aplicación del método para la determinación de la intensidad de campo en trayectos mixtos puede conducir a resultados erróneos en ciertos casos especiales, cuando la longitud de la sección marítima es corta o cuando es pequeño el porcentaje de la totalidad de las secciones marítimas. En tales casos se empleará el método con toda precaución y sólo después de consulta entre las administraciones interesadas.
- f) En el caso de que la altura de las antenas de emisión (tal como se define en el punto 1.2.4) sea muy superior a 300 metros, el resultado que se obtenga con el método de cálculo antes descrito se comparará con el obtenido en el supuesto de un trayecto enteramente terrestre, con las curvas de las figuras 8, 9 y 10 y las disposiciones del párrafo 1.2.4; se adopta el más elevado de los dos resultados.

Nota relativa a los párrafos 1.1 y 1.2

Se había establecido un Plan de frecuencias para ciertos países miembros de la O.I.R.T., sobre la base de las curvas de propagación de las figuras 12 a 16. Estas curvas sólo son válidas para la propagación a distancias hasta unos 200 km sobre terrenos de topografía característica de los países que presentaron el Plan regional, al que dieron su conformidad. Los países no comprendidos en el Plan de la O.I.R.T. han utilizado las curvas de las figuras 1, 2, 3 y 6, 7, 8, para distancias de hasta unos 200 km al discutir los problemas de interés para ellos mismos y para los países de la O.I.R.T. Para distancias superiores a unos 200 km, todos los países han empleado las curvas de las figuras 1, 2, 3 y 6, 7, 8.

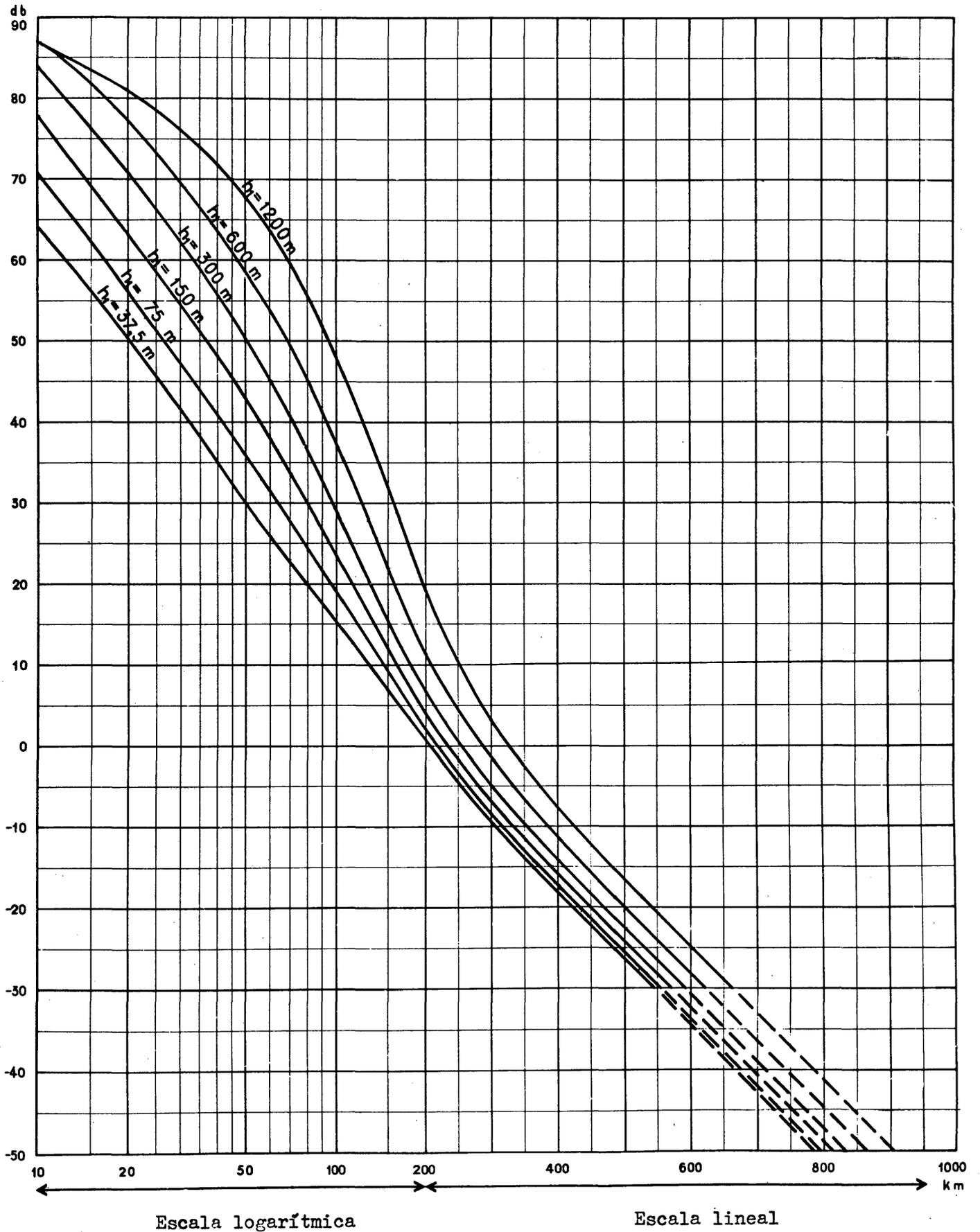
1.3 Directividad de las antenas de recepción en radiodifusión sonora y en televisión

En la figura 17 se indica la protección contra las señales interferentes que puede obtenerse utilizando antenas directivas en la recepción.

Esta protección se considera realizable con la mayor parte de las antenas situadas en zonas urbanas. En las zonas rurales abiertas, pueden obtenerse valores ligeramente superiores.

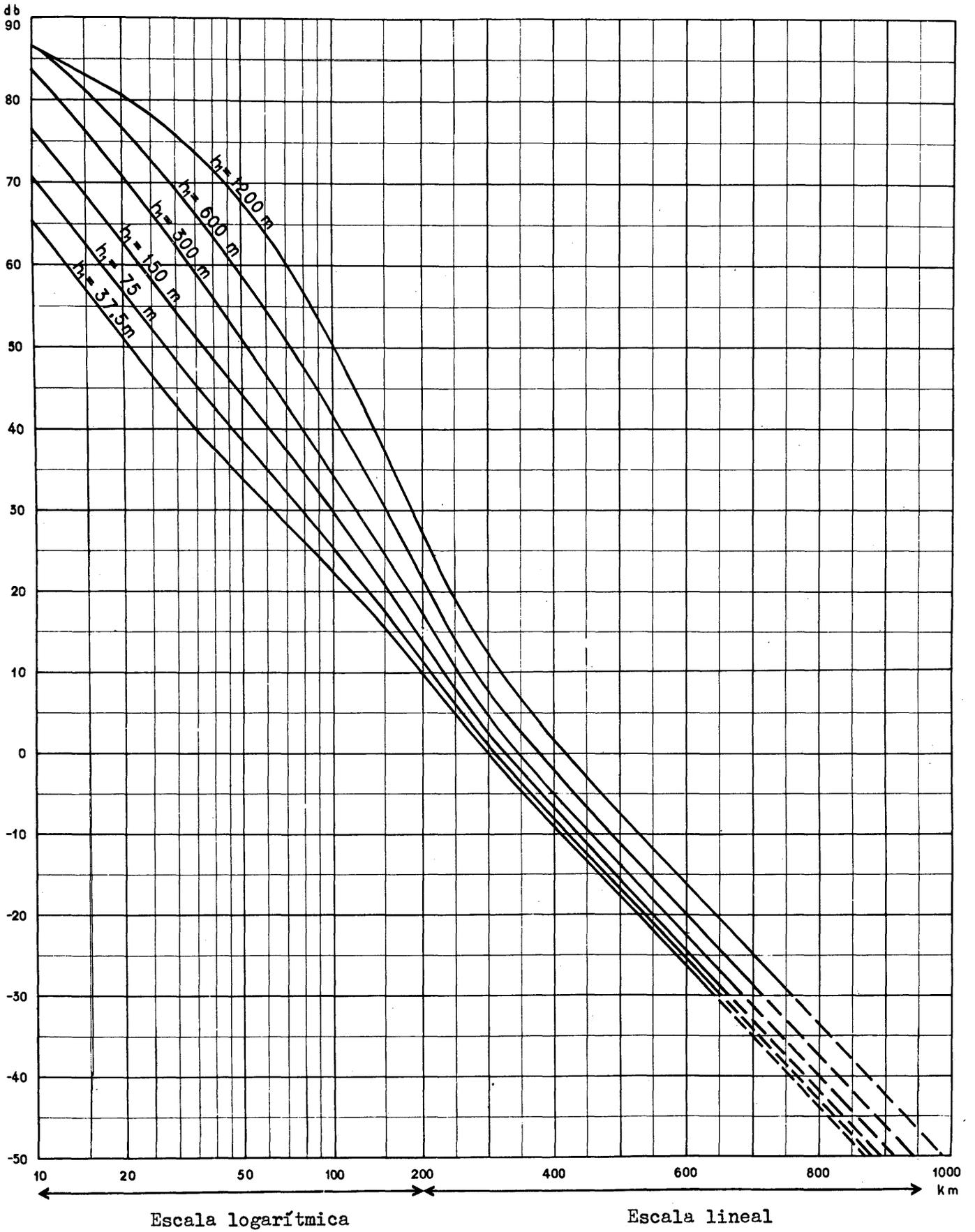
1.4 Polarización ortogonal en radiodifusión

Las protecciones que pueden obtenerse con el empleo de polarización ortogonal han sido objeto del Informe N.º 122 del C.C.I.R. Ninguna experimentación ulterior ha obligado a modificar este texto, que se reproduce en Anexo 1.



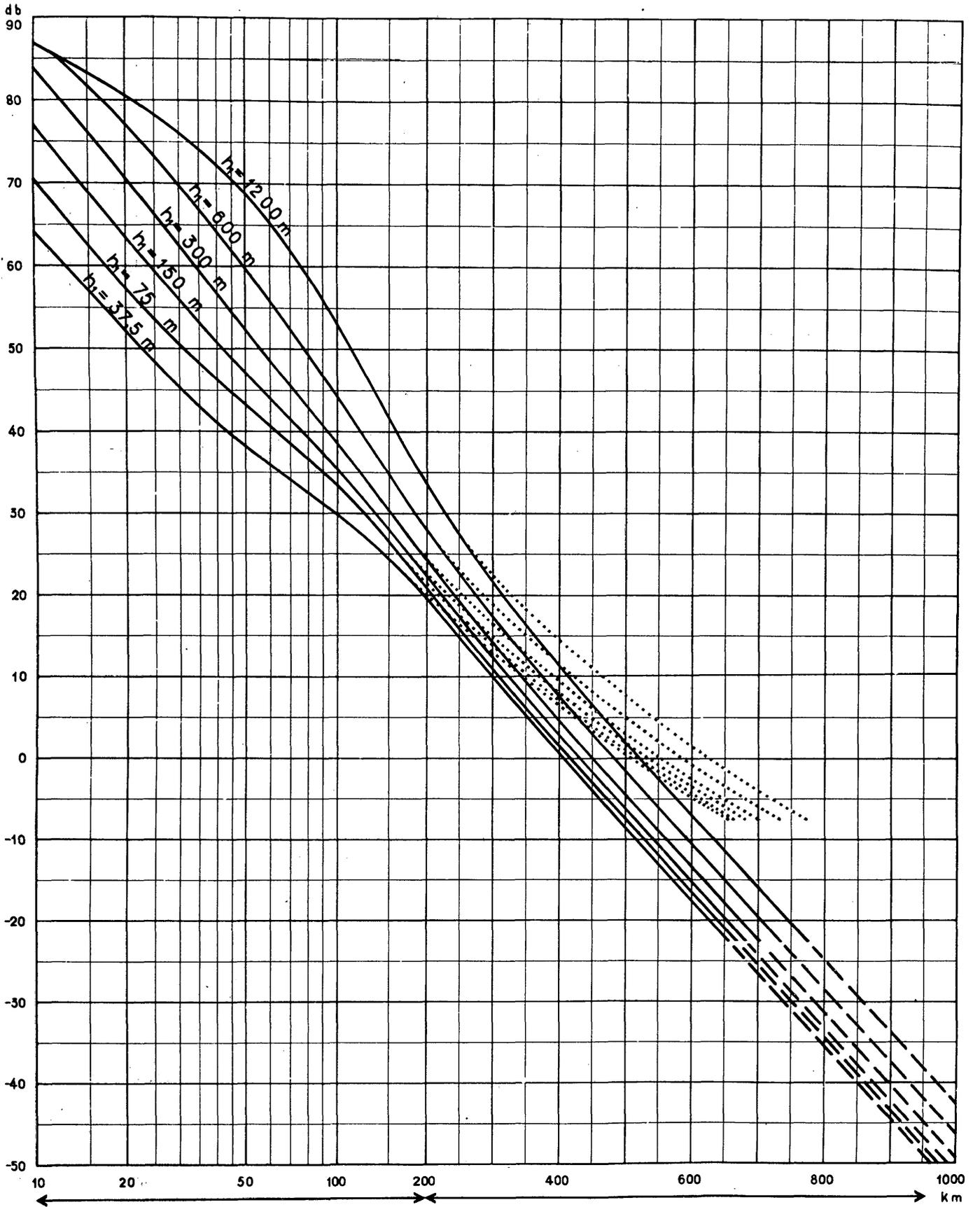
Bandas I, II, III - Tierra y mar - 50% del tiempo - 50% de las ubicaciones - $h_2 = 10$ m

FIGURA 1



Bandas I, II, III - Tierra y mar - 10% del tiempo - 50% de las ubicaciones - $h_2 = 10$ m

FIGURA 2



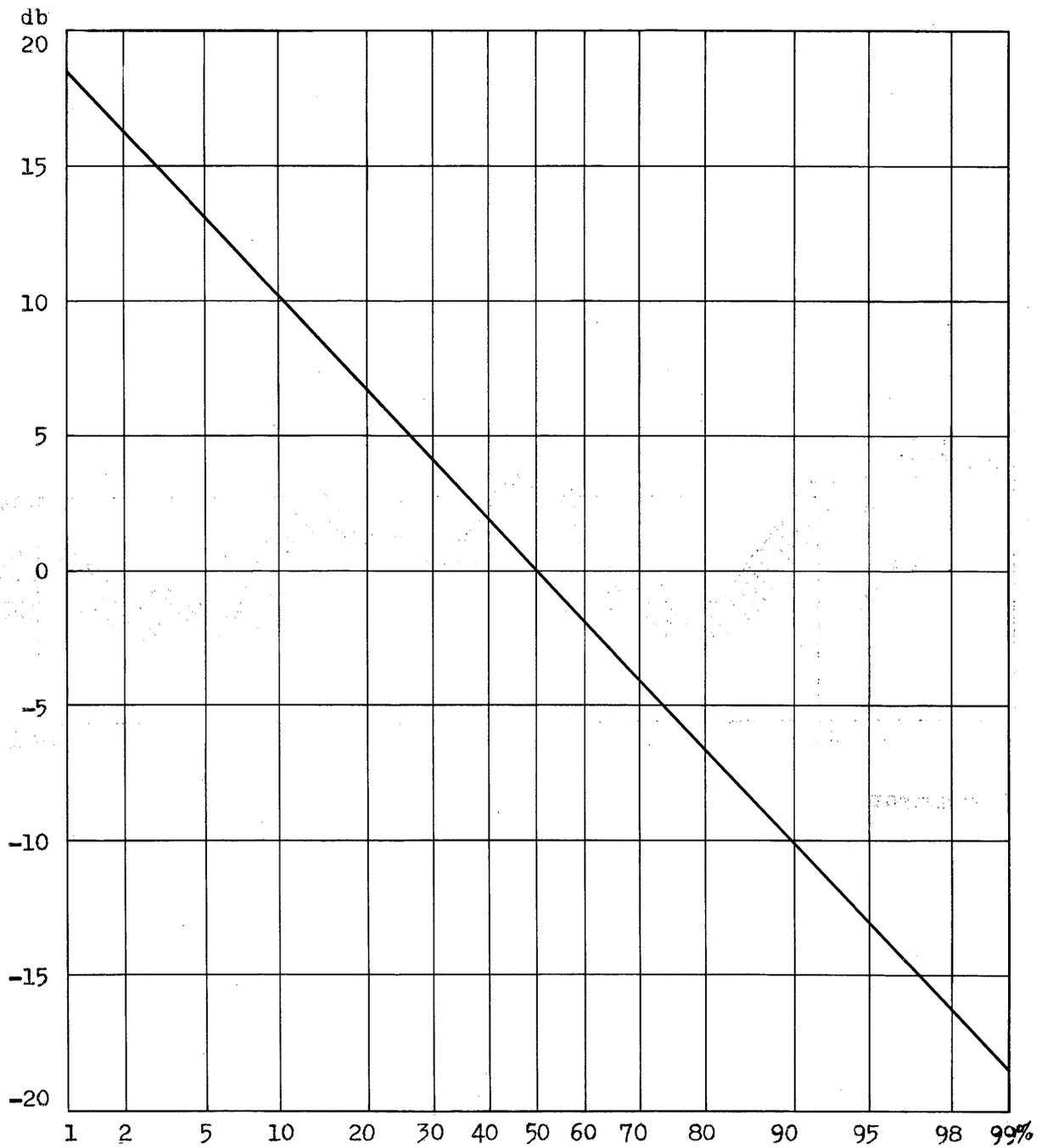
Escala logarítmica

Escala lineal

Bandas I, II, III - Tierra y mar - 1% del tiempo - 50% de las ubicaciones - $h_2 = 10$ m

----- Tierra Mar del Norte

FIGURA 3



Porcentaje de las ubicaciones de recepción

FIGURA 4

Relación en decibelios, entre la intensidad de campo para un porcentaje cualquiera de las ubicaciones de recepción y la intensidad de campo para el 50% de las ubicaciones de recepción

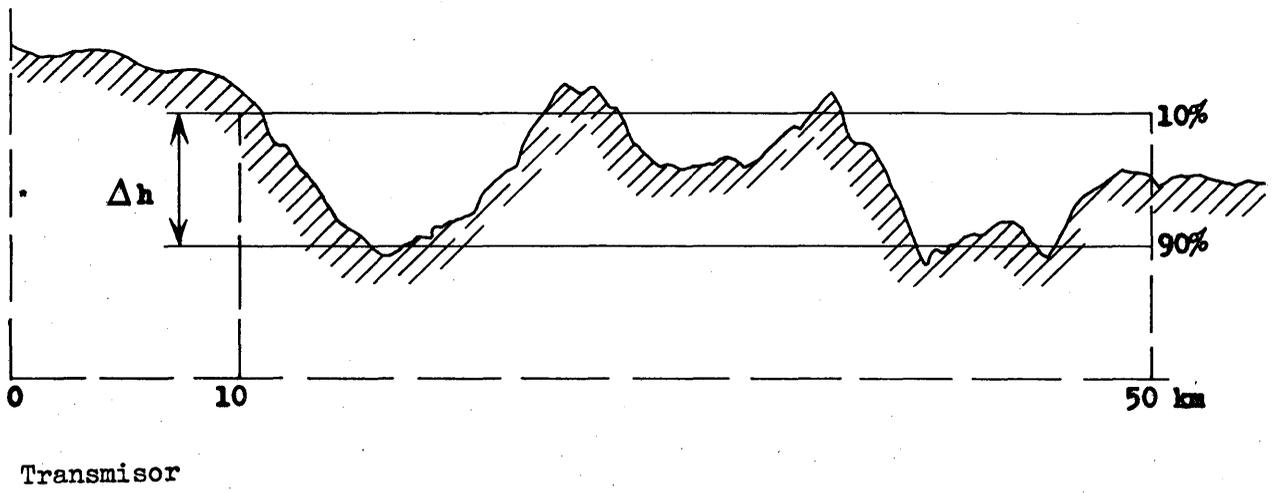
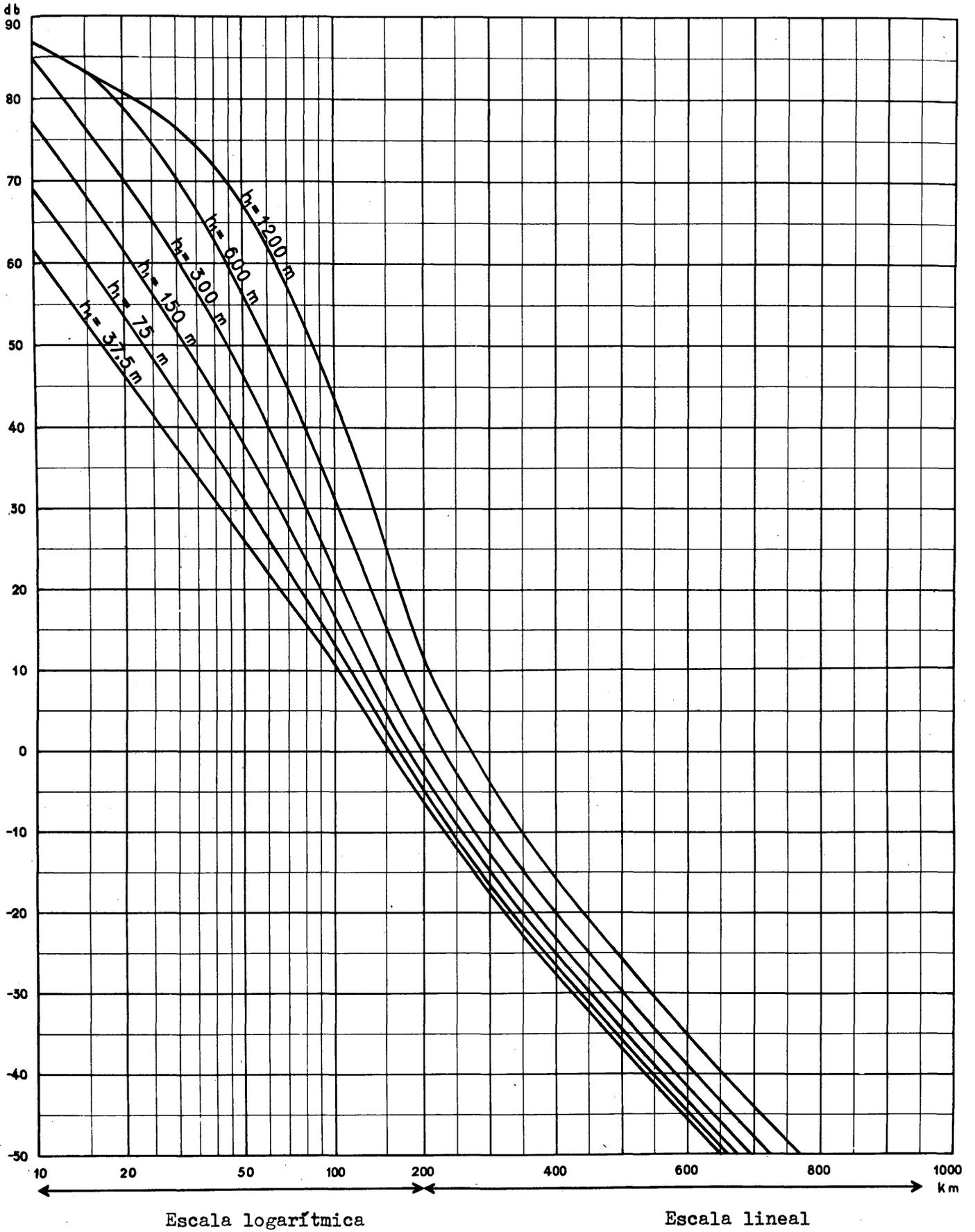
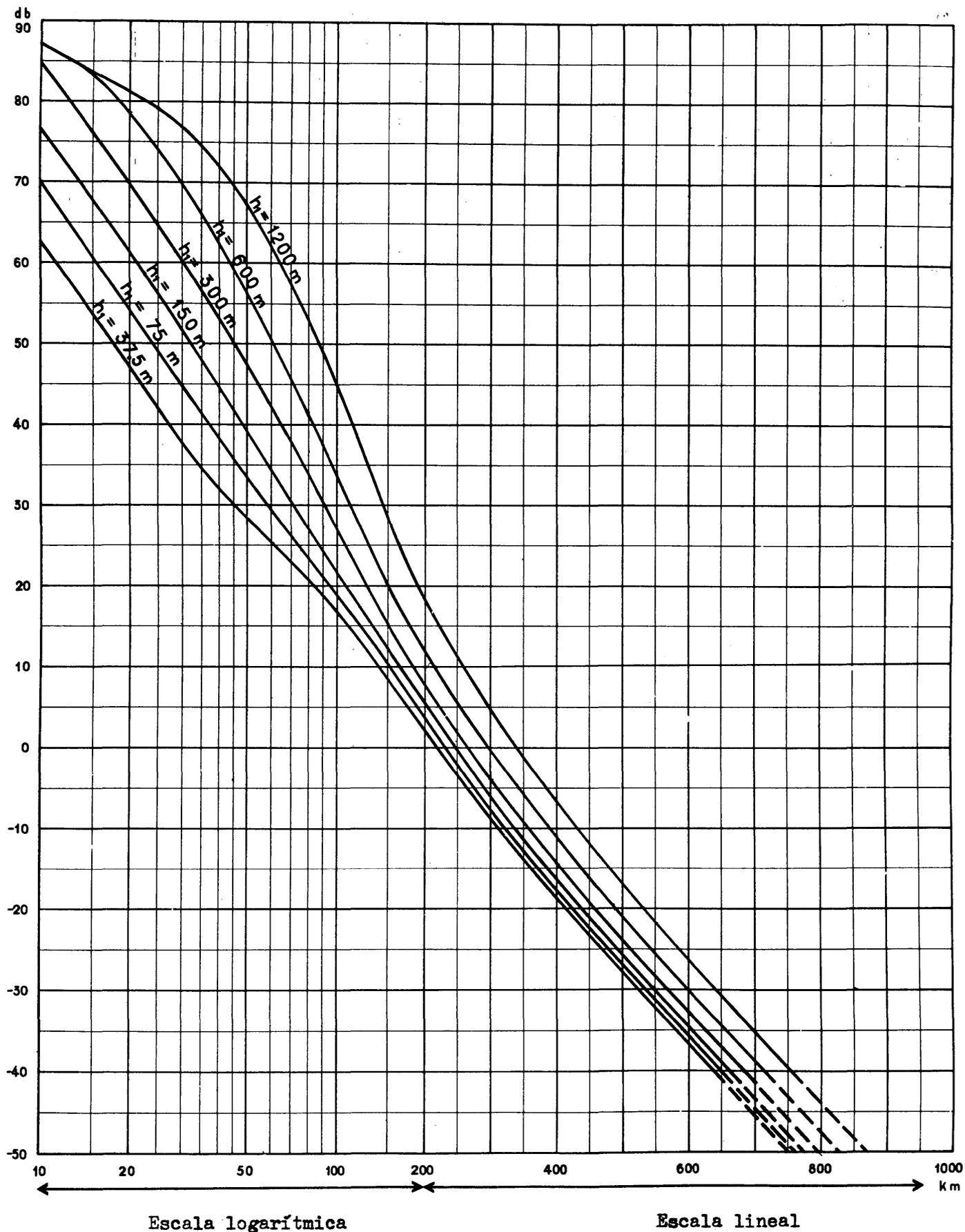


FIGURA 5



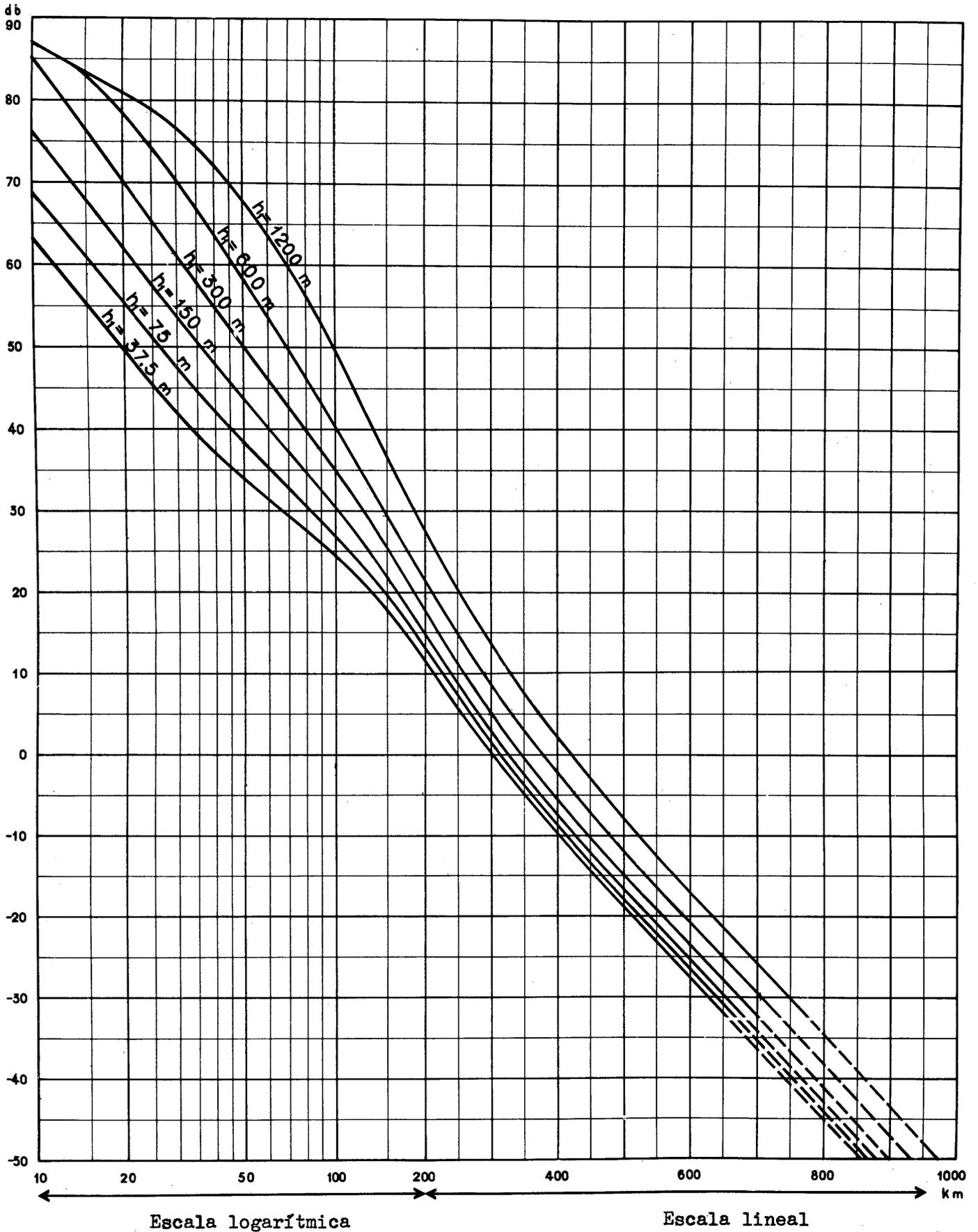
Bandas IV, V - Tierra - 50% del tiempo - 50% de las ubicaciones - $h_2 = 10\text{ m}$ - $\Delta h = 50\text{ m}$

FIGURA 6



Bandas IV, V - Tierra - 10% del tiempo - 50% de las ubicaciones - $h_2 = 10 \text{ m}$ -
 $\Delta h = 50 \text{ m}$

FIGURA 7



Bandas IV, V - Tierra - 1% del tiempo - 50% de las ubicaciones - $h_2 = 10$ m -
 $\Delta h = 50$ m

FIGURA 8

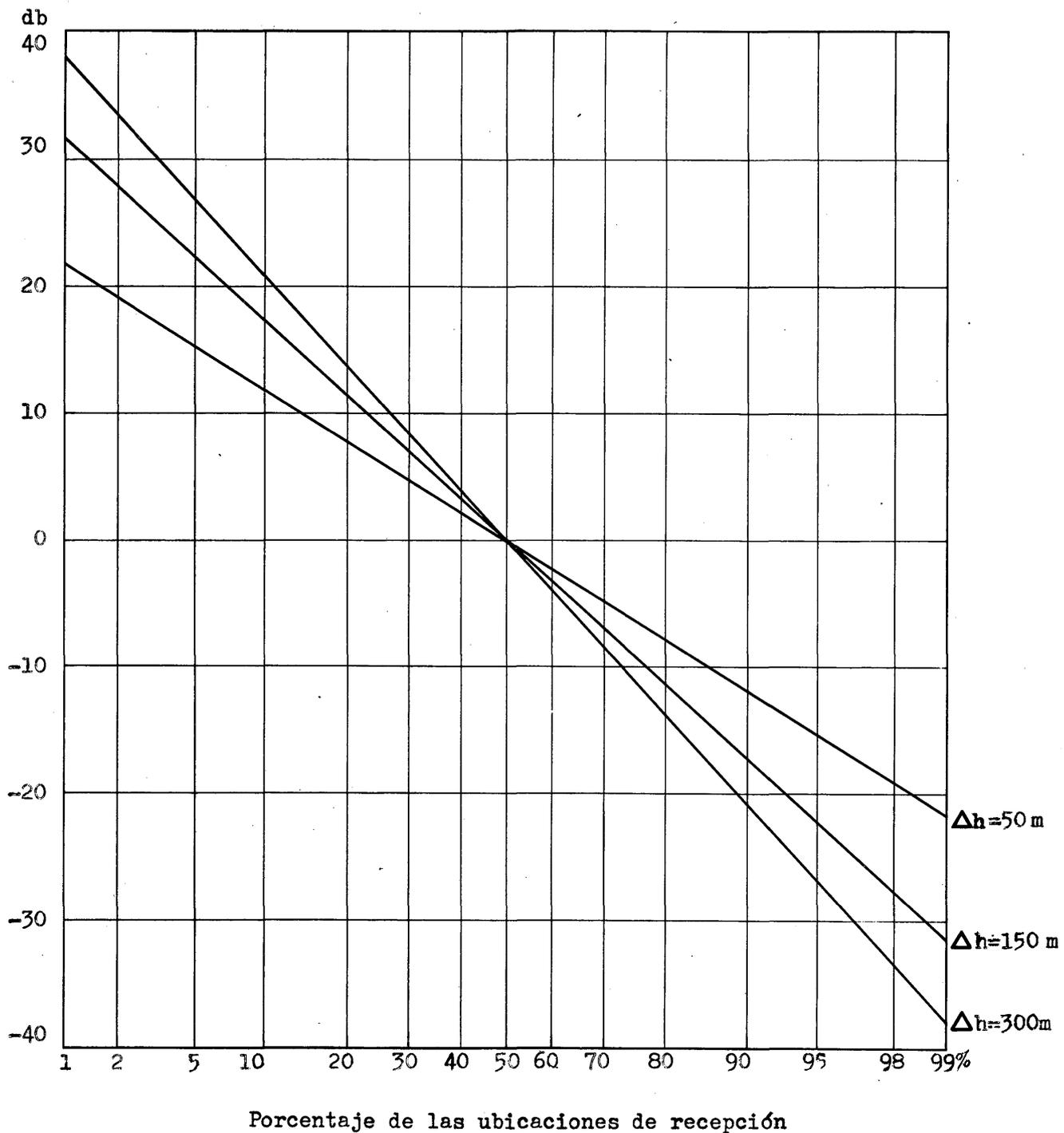
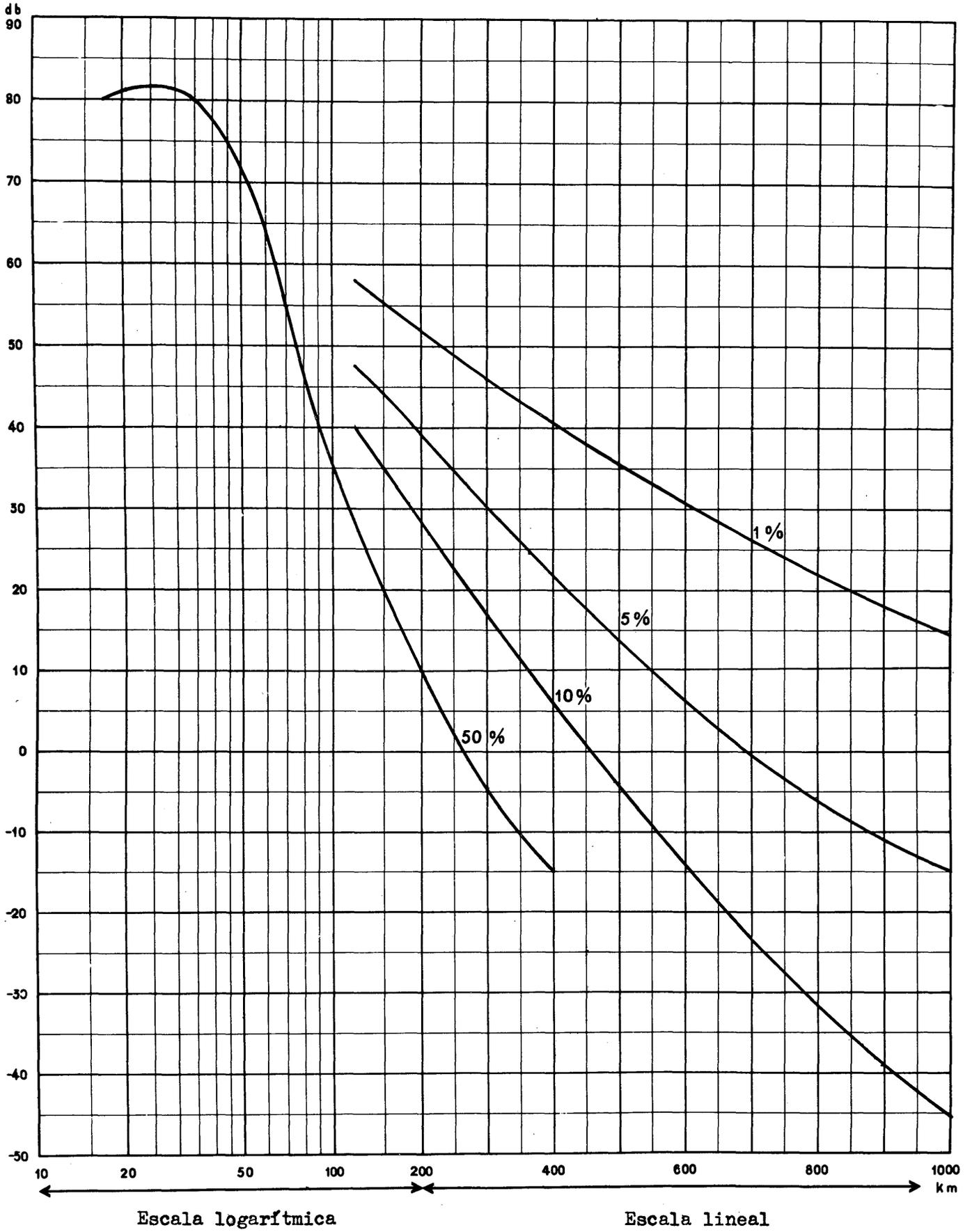


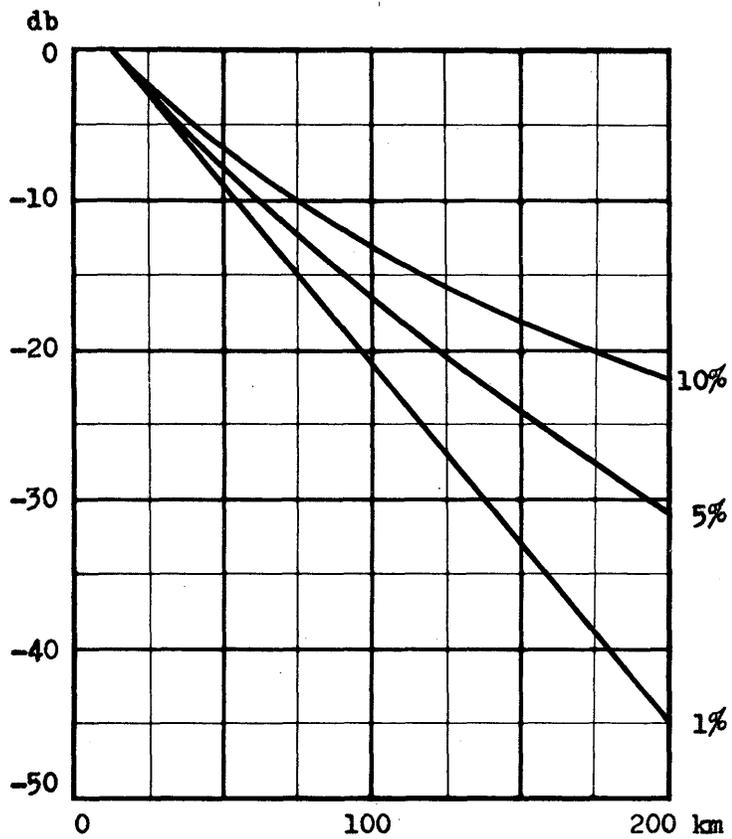
FIGURA 9

Relación, en decibelios, entre la intensidad de campo para un porcentaje cualquiera de las ubicaciones de recepción y la intensidad de campo para el 50% de las ubicaciones de recepción



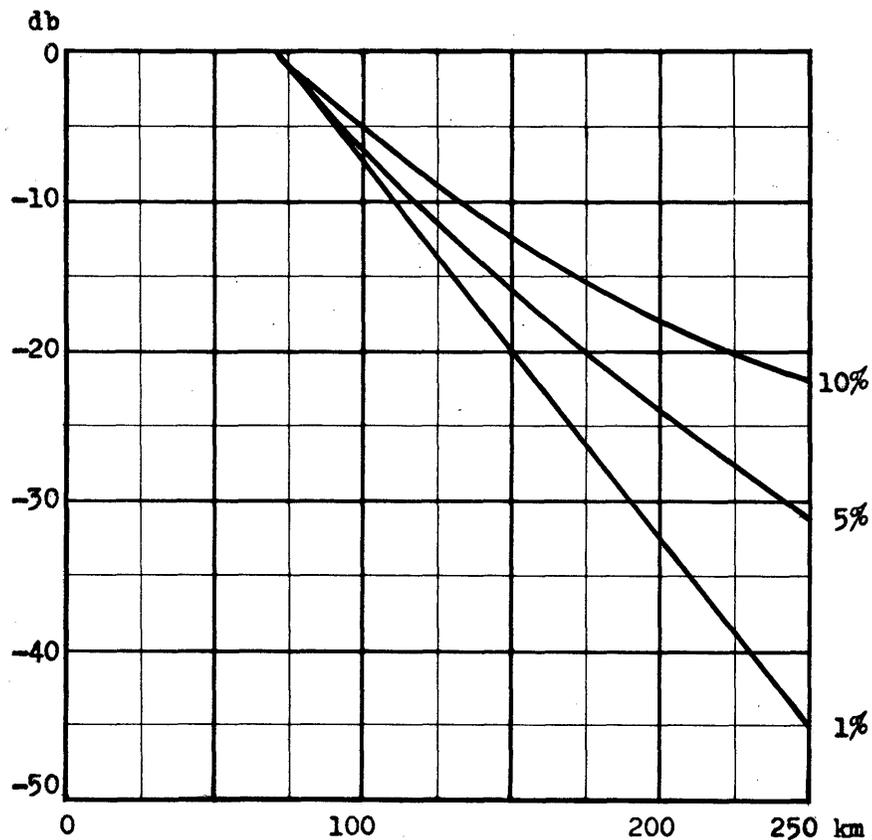
Bandas IV, V - Mar - 50%, 10%, 5%, 1% del tiempo -
50% de las ubicaciones - $h_1 = 300$ m - $h_2 = 10$ m

FIGURA 10



Distancia del punto de recepción a la costa

FIGURA 11 a)

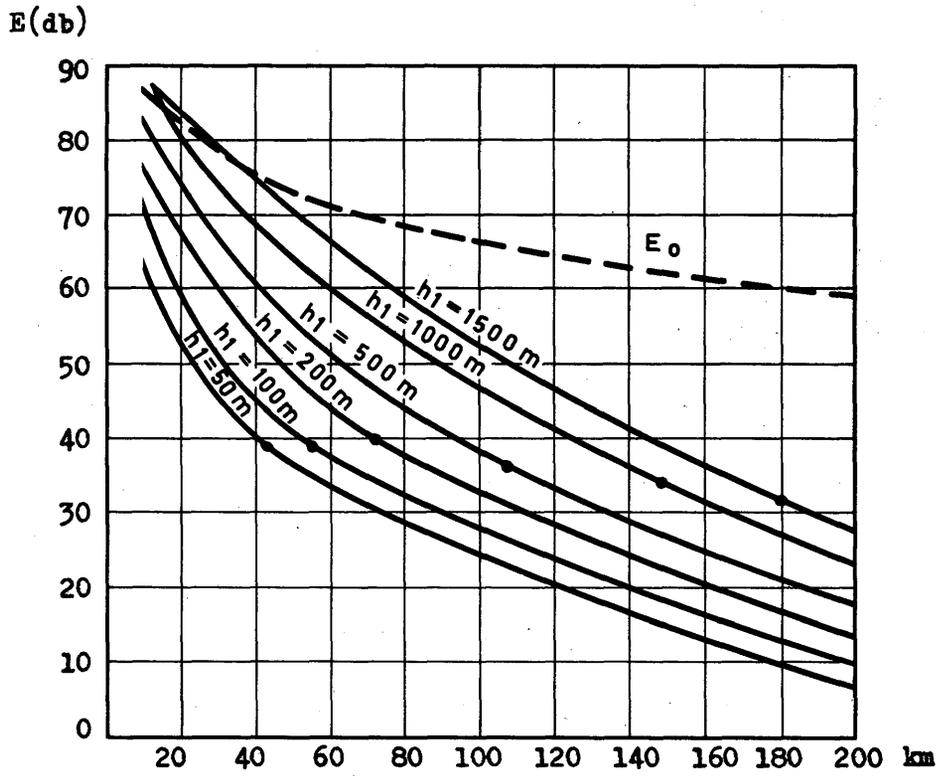


Distancia del punto de transmisión a la costa

FIGURA 11 b)

FIGURA 11

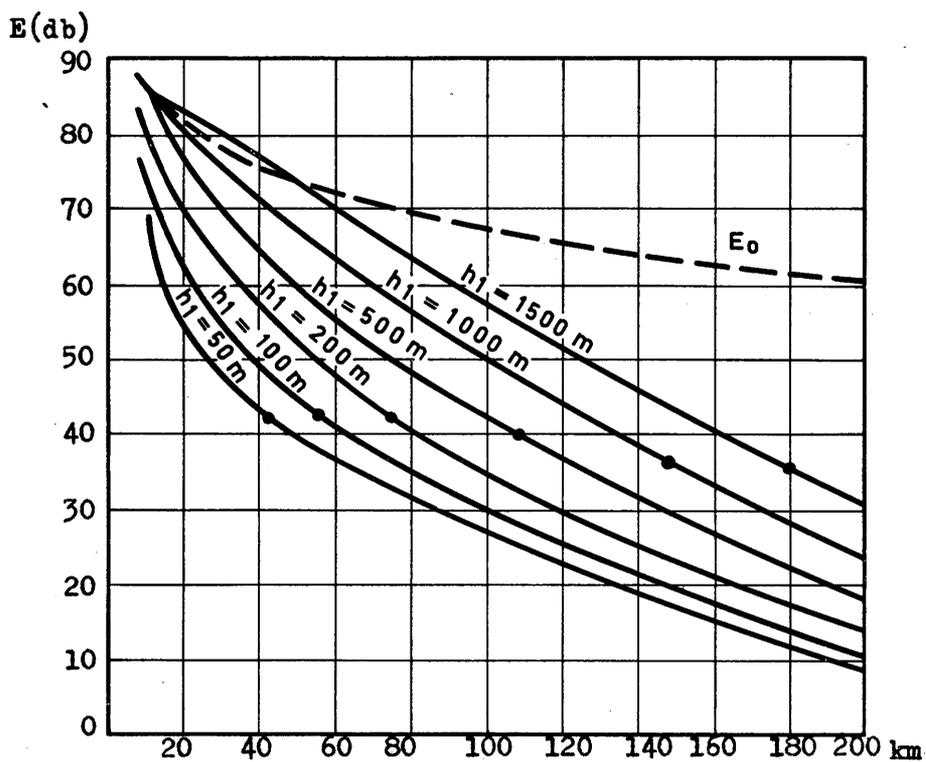
Correcciones aplicables a las curvas para trayectos marítimos cuando el trayecto es parcialmente terrestre



Dipolo de media onda - $h_2 = 10$ m

$f = 60$ Mc/s - 50% del tiempo - 50% de las ubicaciones

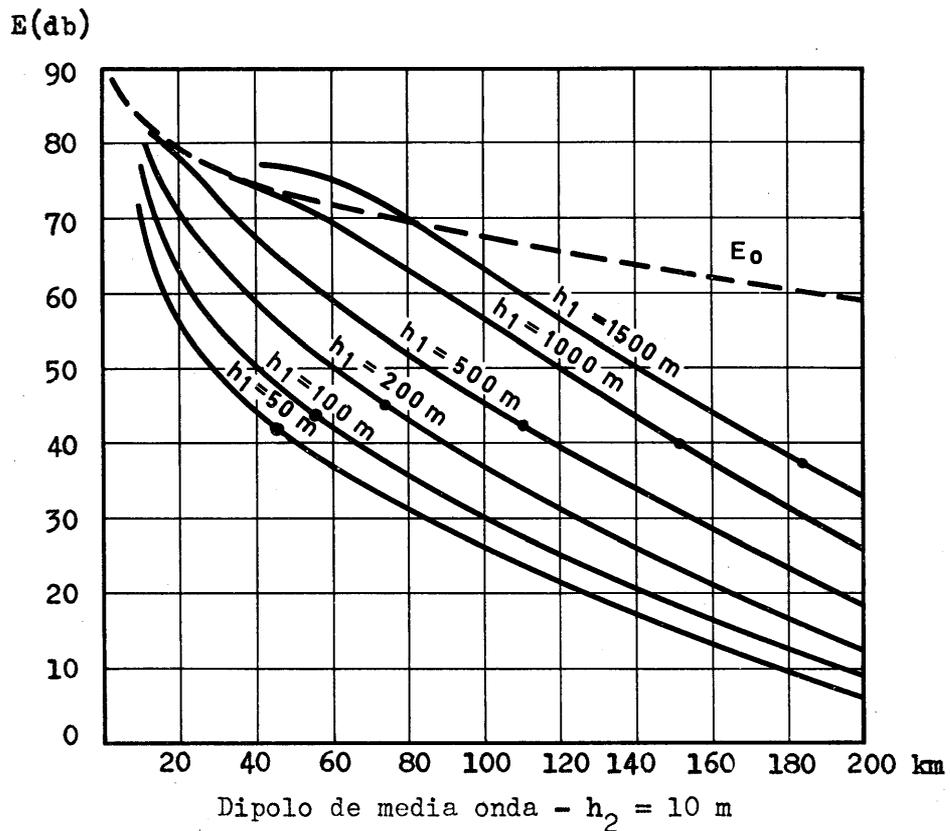
FIGURA 12



Dipolo de media onda - $h_2 = 10$ m

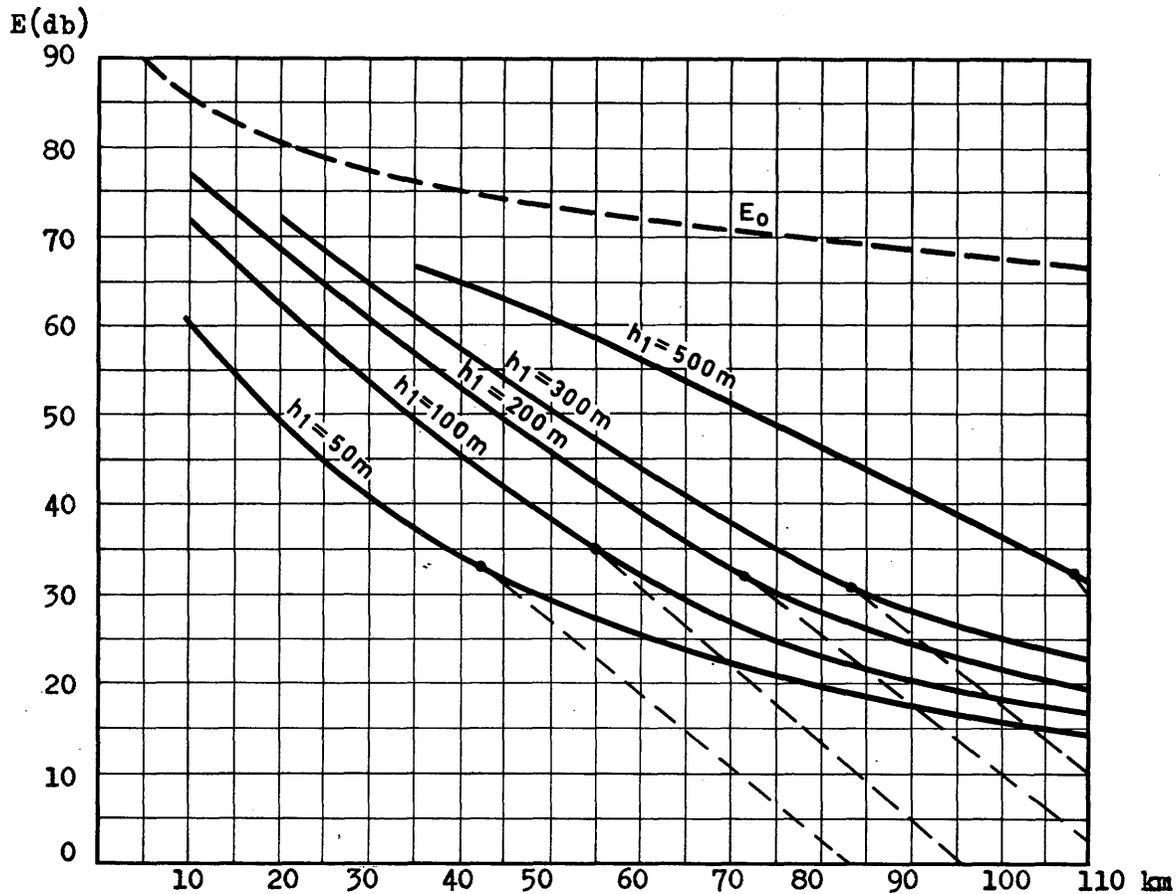
$f = 100$ Mc/s - 50% del tiempo - 50% de las ubicaciones

FIGURA 13



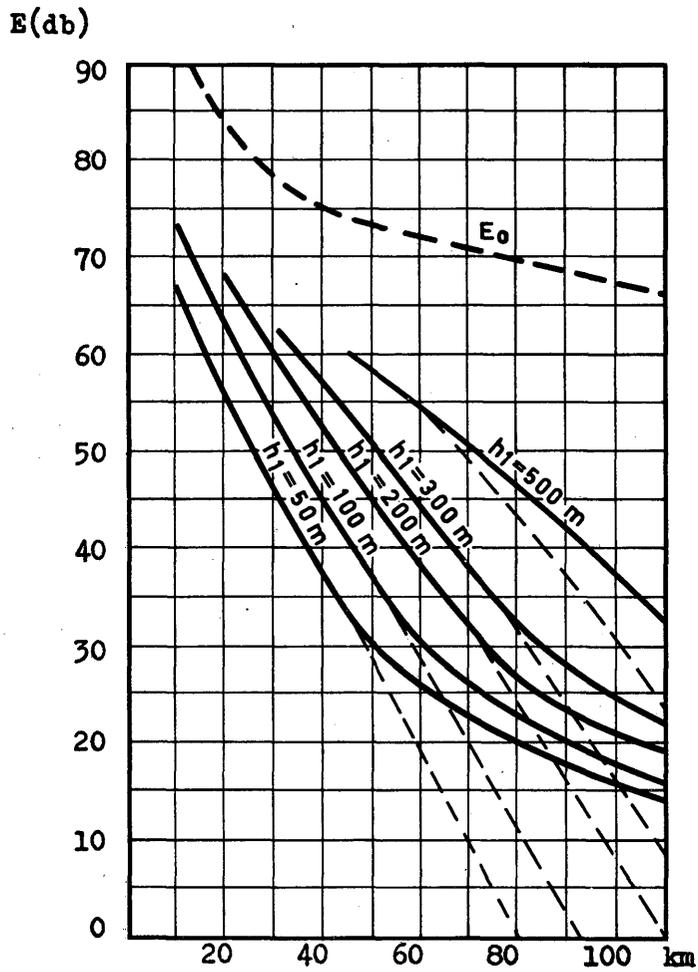
$f = 200$ Mc/s - 50% del tiempo - 50% de las ubicaciones

FIGURA 14



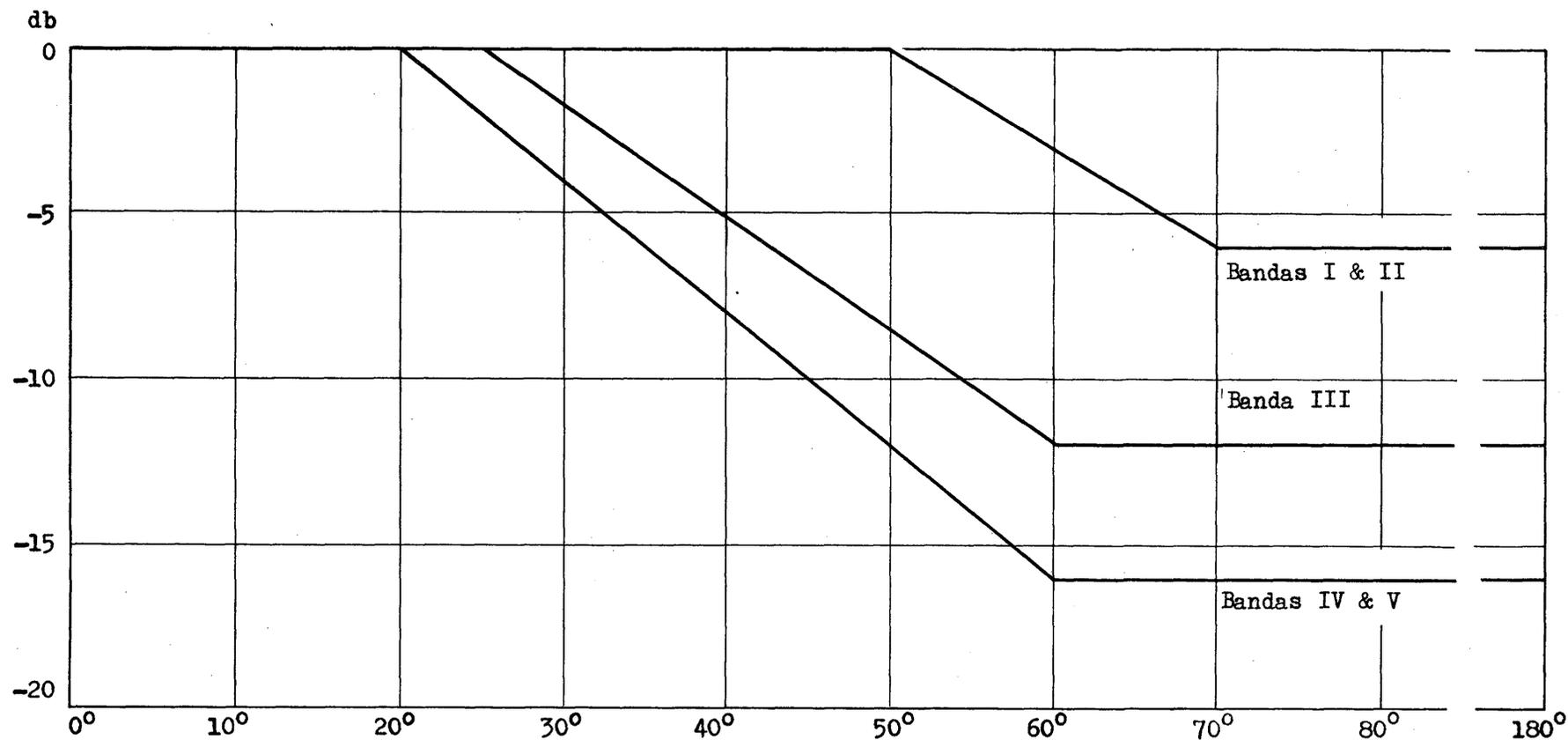
Dipolo de media onda - $h_2 = 10$ m - Terreno accidentado
 $f = 500$ Mc/s - 50% del tiempo - 50% de las ubicaciones

FIGURA 15



Dipolo de media onda - $h_2 = 10$ m - Terreno accidentado
 $f = 800$ Mc/s - 50% del tiempo - 50% de las ubicaciones

FIGURA 16



Separación angular con relación a la dirección del lóbulo principal

FIGURA 17

Protección obtenida por la utilización de antenas de recepción directivas en radiodifusión

CAPÍTULO 2

NORMAS DE TELEVISIÓN

2.1 Las normas de televisión utilizadas en las bandas I, II y III (véase el Informe N.º 124 del C.C.I.R.) se designan en el Plan de frecuencias como sigue: *)

- A - Sistema de 405 líneas
- B - " " 625 líneas
- C - " " 625 líneas belga
- D - " " 625 líneas de la O.I.R.T.
- E - " " 819 líneas
- F - " " 819 líneas belga.

2.2 2.2.1 Los parámetros propuestos por diversos países europeos para el establecimiento del plan de frecuencias relativo a la televisión de 625 líneas, con canales de 8 Mc/s en las bandas IV y V, pueden clasificarse en 5 categorías, denominadas en el cuadro siguiente Normas G a L.

Norma	Anchura de banda video (Mc/s) (a)	Separación imagen/sonido (Mc/s) (b)	Banda lateral residual (Mc/s) (c)	Modulación de la imagen (d)	Modulación del sonido (e)	Frecuencia de la subportadora de crominancia (Mc/s) (f)	Relación de potencia imagen/sonido (g)
G	5	5,5	0,75	Neg	FM	4,43	5 : 1
H	5	5,5	1,25	Neg	FM	4,43	5 : 1
I	5,5	6	1,25	Neg	FM	4,43	5 : 1
K	6	6,5	0,75**)	Neg	FM	4,43	5 : 1
L	6	6,5	1,25	Pos	AM	4,43	8 : 1

En la lista que figura a continuación se indican las normas propuestas por los distintos países para la planificación:

Norma G : Austria, Bélgica (véanse las Notas), Dinamarca, España, Finlandia, Grecia (véanse las Notas), Islandia, Libia, Noruega, Países Bajos, Portugal, R.F. de Alemania, Alemania Oriental, Suecia, Suiza.

Norma H : Bélgica (véanse las Notas), Chipre, Grecia (véanse las Notas), Israel, Italia, Luxemburgo, Turquía, Yugoslavia (R.F.P. de), Territorios de Ultramar del Reino Unido.

*) Irlanda toma medidas para introducir una norma idéntica a la Norma I en las bandas I y III.

***) Las administraciones que proponen esta norma están estudiando la posibilidad de ampliar la banda lateral residual hasta 1,25 Mc/s.

Norma I : Irlanda, Reino Unido.

Norma K : R.P. de Bulgaria, R.P. Húngara, R.P. de Polonia, R.P. Rumana, R.S. Checoeslovaca, U.R.S.S.

Norma L : Francia, Mónaco.

Notas: Las notas correspondientes a las columnas del cuadro de las normas figuran a continuación para cada columna.

<u>País</u>	<u>Columna del cuadro</u>	<u>Notas</u>
AUSTRIA		Se reserva el derecho a utilizar portadoras adicionales de sonido moduladas en frecuencia en el espacio comprendido entre 5,75 y 6,75 Mc/s en relación con la portadora de imagen.
BÉLGICA		La decisión final sobre las normas que se adopten en Bélgica dependerá en gran parte de las disposiciones que tomen los países limítrofes.
	(b)	Bélgica está dispuesta a que, para la planificación, se aplique una separación entre imagen y sonido de 5,5 Mc/s.
	(c)	Bélgica pide que se tomen también en consideración las anchuras de banda lateral residual de 0,75 y de 1,25 Mc/s.
DINAMARCA	(c)	No ha tomado decisión definitiva, pero acepta una anchura de banda lateral residual de 0,75 Mc/s para los efectos de planificación.
FINLANDIA	(c)	Véase en Dinamarca columna (c).
FRANCIA		La Administración francesa ha resuelto implantar el servicio de televisión en las bandas IV y V con el sistema de 625 líneas, cuyas características esenciales son las descritas en el cuadro como "Norma L".
	(f)	Valor probable, en el supuesto de que se adopte en Europa una norma común para la televisión en color.
GRECIA	(c)	Véase Dinamarca, columna (c).
IRLANDA		No se ha tomado ninguna decisión sobre las normas que han de adoptarse en Irlanda para las bandas IV y V, ni siquiera sobre el número de líneas, pero para los fines de la planificación y sin prejuzgar la decisión definitiva, los parámetros preferidos son los indicados en el cuadro para la "Norma I".
ISLANDIA		Islandia no se propone utilizar ahora las bandas IV y V, pero acepta los parámetros indicados en el cuadro para la "Norma G", como norma de televisión para las bandas IV y V.

<u>País</u>	<u>Columna del cuadro</u>	<u>Notas</u>
ISRAEL	(c)	No se ha tomado todavía decisión definitiva sobre la anchura de banda lateral residual, pero para los fines de la planificación, se considera conveniente utilizar el valor indicado en el cuadro (1,25 Mc/s) para la "Norma H".
ITALIA	(c)	Italia está dispuesta a aceptar la utilización del valor de banda lateral residual indicado en el cuadro en la "Norma H" (1,25 Mc/s) para los fines de la planificación.
MÓNACO		La decisión definitiva sobre las características del sistema de 625 líneas adoptado por la Administración de Mónaco, dependerá en gran parte de las disposiciones definitivas que adopte la Administración francesa.
NORUEGA	(c)	Véase Dinamarca, columna (c).
PAÍSES BAJOS	(c)	La Administración de los Países Bajos se reserva el derecho a adoptar para la anchura de banda lateral residual el valor 1,25 Mc/s. No obstante, para los fines de la planificación podrá utilizarse el valor 0,75 Mc/s indicado en el cuadro.
ALEMANIA ORIENTAL	(c)	La Administración de Alemania Oriental está considerando la posibilidad de ampliar la banda lateral residual hasta 1,25 Mc/s.
REINO UNIDO		Parámetros preferidos a los efectos de la planificación para un sistema de 625 líneas. Las normas que utilizará el Reino Unido en las bandas IV y V, número de líneas inclusive, no han sido determinadas aún.
SUECIA	(c)	Véase Dinamarca, columna (c).
SUIZA		La Administración suiza tiene prevista la utilización ulterior de portadoras de sonido suplementarias moduladas en frecuencia en el espacio comprendido entre 5,5 y 6,5 Mc/s con relación a la portadora de imagen, con niveles inferiores o iguales al nivel normal de la portadora de sonido, para acompañamientos sonoros adicionales o transmisiones de radiodifusión sonora.
	(c)	La Administración suiza examina también la posibilidad de ampliar la banda lateral residual hasta 1,25 Mc/s.
TURQUÍA	(c)	La Administración turca acepta que se utilice para la planificación, sin prejuzgar por ello la decisión definitiva, el valor de la banda lateral residual de imagen indicado en el cuadro para la "Norma H".

2.2.2 Frecuencia de las portadoras en las bandas IV y V

Todas las portadoras de imagen deben tener la misma frecuencia nominal en cada canal de 8 Mc/s; cualquiera que sea el sistema utilizado. En la Figura 18 se indican las posiciones relativas de la portadora sonido y de la subportadora de crominancia.

La frecuencia nominal de la portadora de imagen de toda estación de televisión que funcione en las bandas IV y V debe estar situada 1,25 Mc/s por encima del límite inferior del canal (por ejemplo, en el canal 470-478 Mc/s, la frecuencia portadora de imagen sería 471,25 Mc/s).

La proximidad relativa de la frecuencia portadora de imagen al límite inferior del canal, puede ser origen de interferencia de estaciones de televisión a otros servicios que funcionen en las bandas vecinas, y esto debe tenerse bien en cuenta al establecer planes de asignación de frecuencias para las estaciones de televisión.

2.2.3 Numeración de los canales en las bandas IV y V

Todos los canales de las bandas de frecuencias comprendidas entre 470 y 960 Mc/s deben numerarse sucesivamente; el canal más bajo (470-478 Mc/s) debe denominarse canal 21, el siguiente (478-486 Mc/s) canal 22, etc.

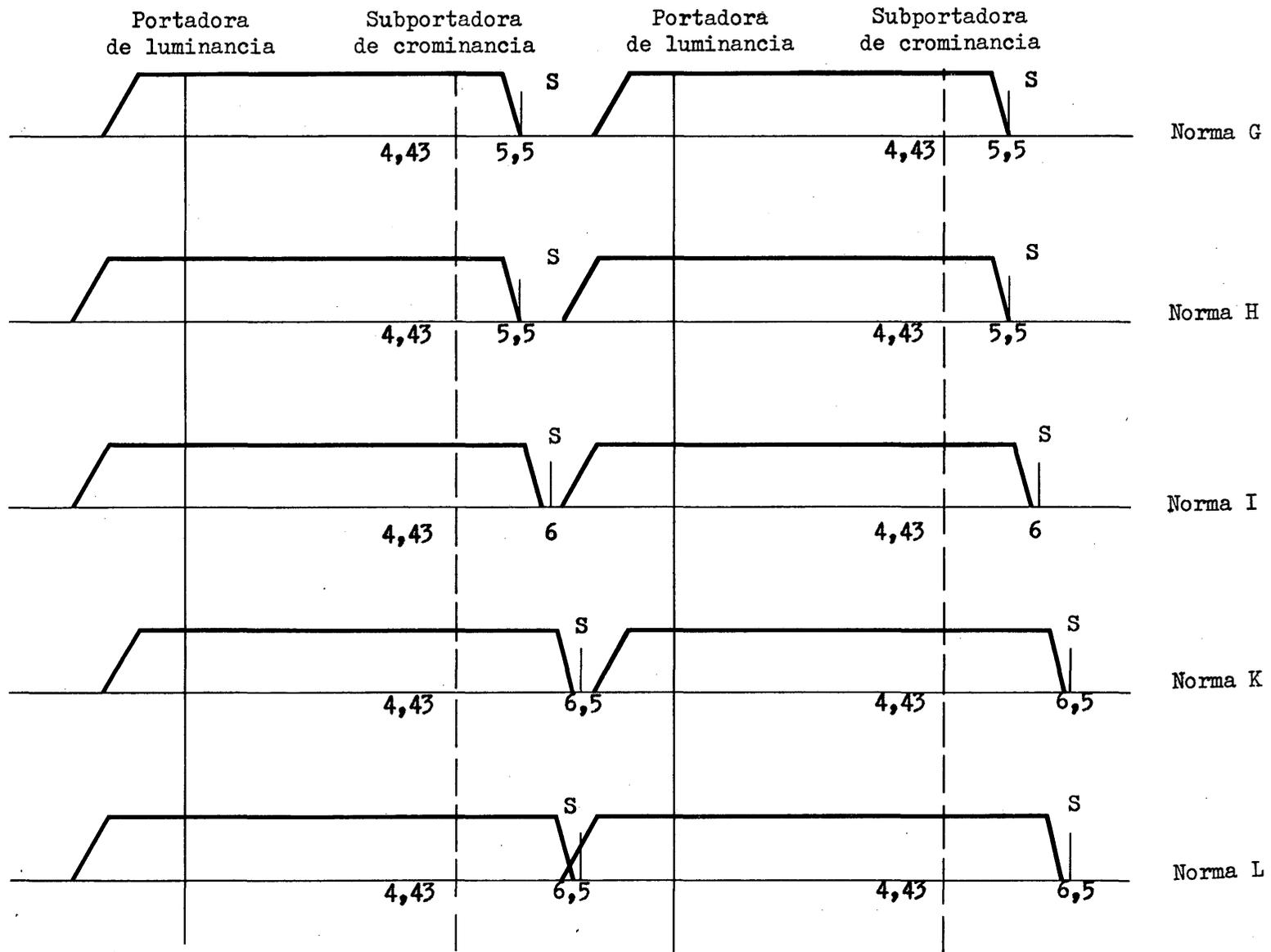


FIGURA 18

Posiciones propuestas para las portadoras en las Bandas IV y V
 (S : portadora sonido)

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CAPÍTULO 3

RELACIONES DE PROTECCIÓN

3.1 Radiodifusión sonora de ondas métricas

3.1.1 Protección contra otras emisiones de radiodifusión sonora

a) Radiodifusión monofónica

Las curvas de la figura 19 dan las relaciones de protección necesarias para una recepción satisfactoria, en función de la separación entre las frecuencias portadoras, para una desviación máxima de frecuencia de ± 75 kc/s.

La curva de trazo continuo corresponde a la interferencia debida a la propagación troposférica cualquiera que sea la separación entre las portadoras, para una protección durante el 99% del tiempo, y se aplica asimismo a la interferencia constante con separación de más de 60 kc/s entre las frecuencias portadoras.

La curva de trazo interrumpido se aplica a la interferencia constante con separaciones de 0 a 60 kc/s entre las frecuencias portadoras.

La curva de la figura 20 da las relaciones de protección para los servicios de radiodifusión sonora en frecuencias portadoras inferiores a 87,5 Mc/s, para una desviación máxima de frecuencia de ± 50 kc/s. (La curva de la figura 20 es reproducción de la figura 4 de las Actas finales de la Conferencia Regional Especial de Ginebra de 1960).

b) Radiodifusión estereofónica

No se ha llegado aún a acuerdo alguno sobre un sistema estereofónico definitivo, por lo que se recomienda que toda extensión de los planes actuales de la radiodifusión sonora de ondas métricas se base en las normas de la radiodifusión monofónica.

Es posible, sin embargo, que para asegurar una recepción monofónica satisfactoria, el sistema estereofónico que finalmente se adopte requiera una protección de algunos decibelios más que la de las emisiones monofónicas. Convendrá, pues, que se tenga esto en cuenta en lo posible.

3.1.2 Protección contra otros servicios de radiocomunicación

En ausencia de mayor información, deberán utilizarse las curvas de las figuras 19 y 20 para determinar las relaciones de protección necesarias en la radiodifusión sonora contra las interferencias producidas por las emisiones de otros servicios (por ejemplo, fijos o móviles), tomándose sólo en consideración la diferencia de frecuencia y de potencia de la portadora de la emisión interferente.

Para una señal interferente producida por un transmisor de televisión de 625 líneas modulado por una imagen de prueba, los valores que se dan seguidamente para las relaciones de protección pueden servir de guía en los trabajos de planificación:

Frecuencia (Mc/s)	0	0,25	0,50	0,75	1	1,5	2	3	4	5
Relación de protección (db)	32	-3	-10	-12	-14	-17,5	-22	-25	-29	-33

En esta experiencia, que ha servido de base para el establecimiento de estos datos, la señal de imagen no fue acompañada de sonido. El nivel de la señal de modulación de frecuencia deseada fue de 1 mV sobre 240 ohmios. La modulación de la señal consistió en temas de la quinta sinfonía de Beethoven (los mismos temas se utilizaron en ensayos de recepción en estereofonía efectuados por la U.E.R.). Se efectuaron medidas con modulación completa del transmisor de televisión. Para la modulación con banda lateral residual, conviene corregir los resultados obtenidos del lado de esta banda en función de la anchura elegida para esta banda lateral residual.

3.1.3 Protección contra las interferencias múltiples

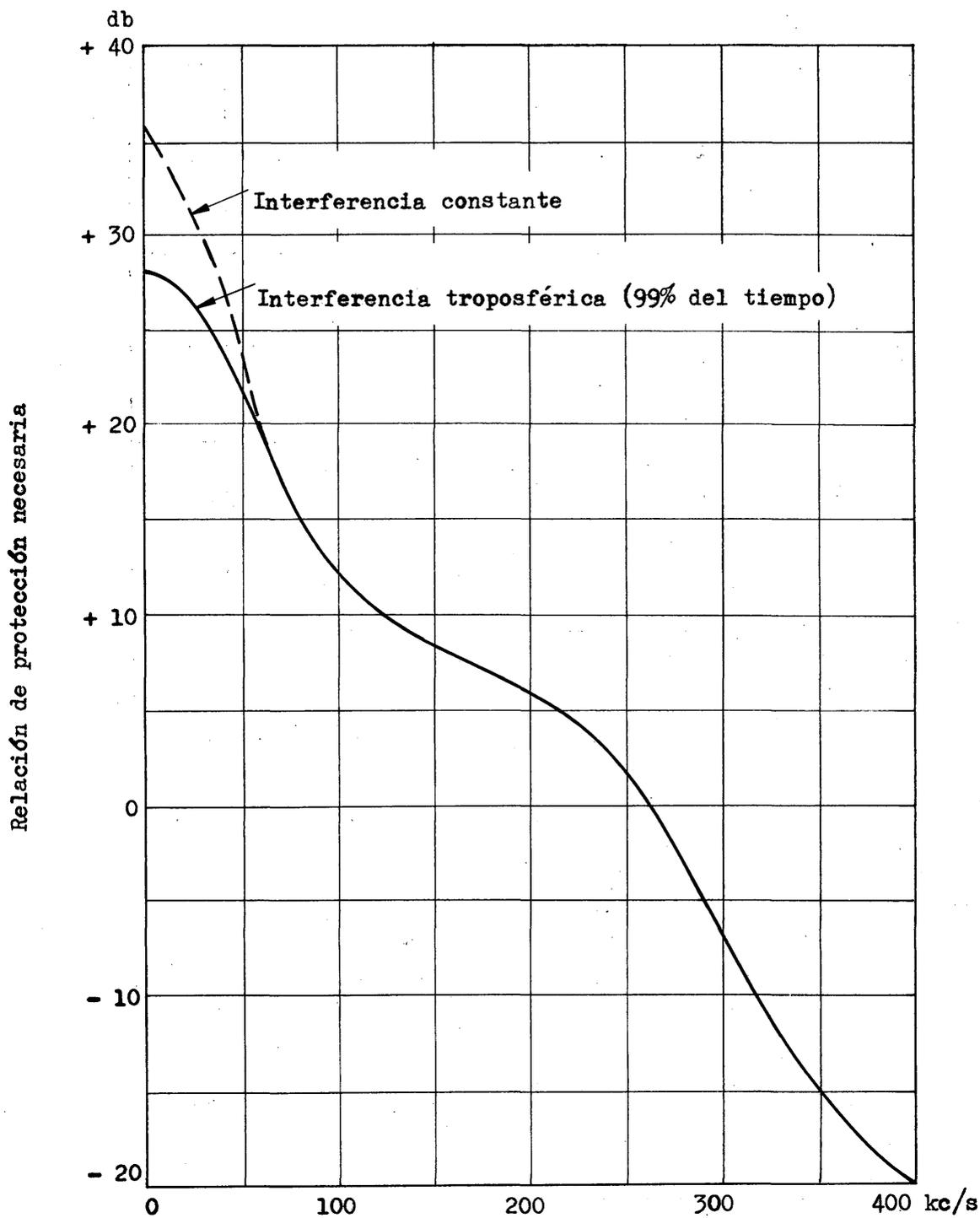
Véase el punto 3.4.

3.1.4 Protección resultante del uso de antenas directivas en la recepción

Al preparar los planes de frecuencias no se tomará en consideración la directividad de las antenas de recepción.

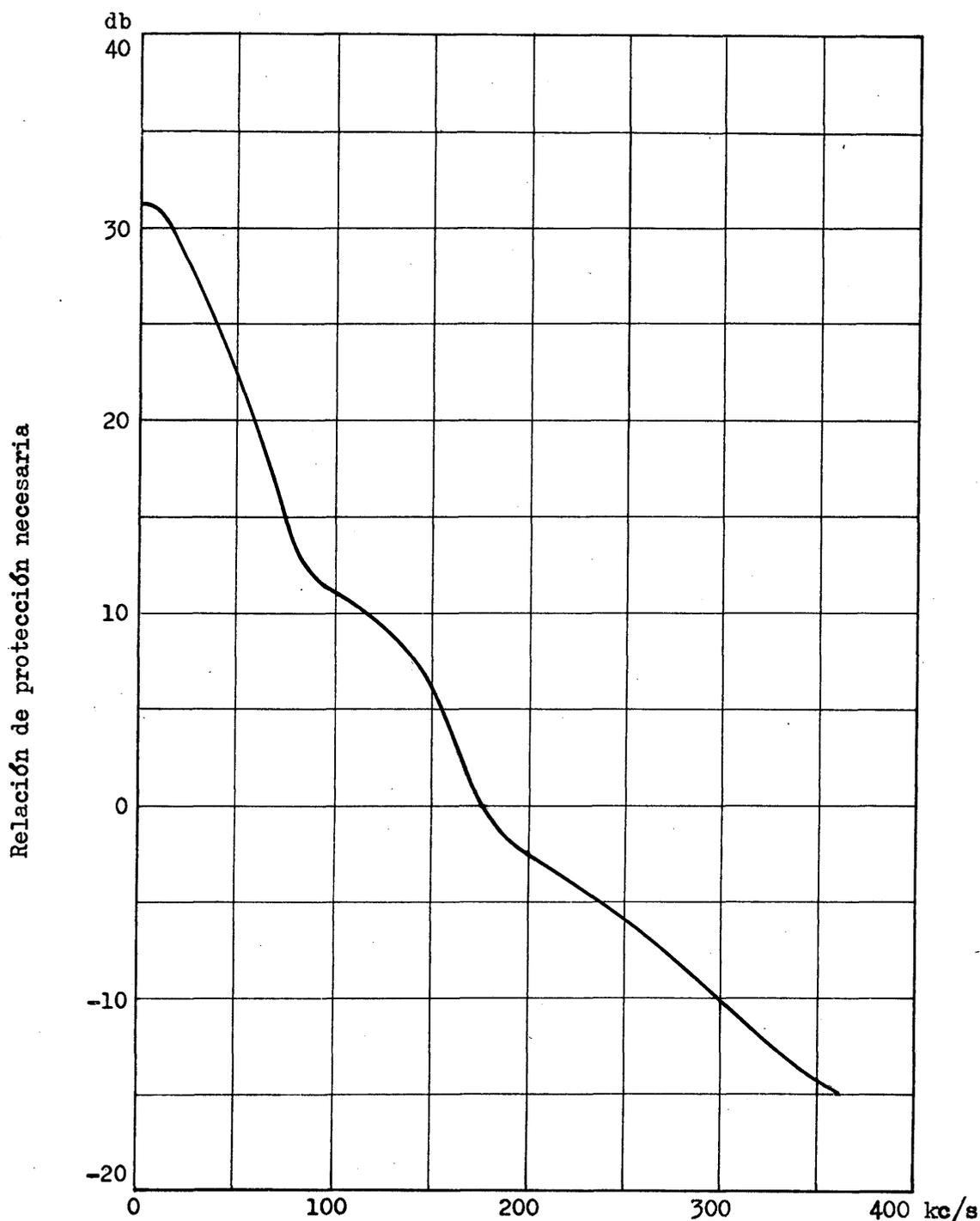
3.1.5 Separación óptima entre portadoras

Se llama la atención sobre los trabajos realizados sobre este asunto en la República Federal de Alemania, cuyas conclusiones generales se resumen en el Anexo II.



Diferencia entre las frecuencias portadoras de las dos estaciones

FIGURA 19



Diferencia entre las frecuencias portadoras de las dos estaciones.

FIGURA 20

Relaciones de protección requeridas para la radiodifusión sonora de ondas métricas de modulación de frecuencia por debajo de 87.5 Mc/s y con desviaciones máximas de ± 50 kc/s.

3.2 Televisión monocroma

Se ha redactado este apartado sobre la base de los resultados de ensayos subjetivos efectuados a una distancia de 4 a 6 veces la altura de la imagen para determinar el valor admisible de la relación señal deseada/señal interferente en televisión monocroma. Las relaciones de protección dadas se consideran aceptables durante un pequeño porcentaje de tiempo no definido con precisión, pero que se supone entre 1% y 10%. Las relaciones de protección correspondientes al límite de percepción de la interferencia serían 10 a 20 db superiores.

Para utilizar las relaciones de protección en la planificación, se tienen debidamente en cuenta los desvanecimientos utilizando las curvas de intensidad de campo correspondientes al porcentaje de tiempo durante el cual se desea la protección, suponiendo que el desvanecimiento de la señal deseada es pequeño con relación al de la señal interferente.

Las relaciones de protección citadas se refieren, en todos los casos, a las señales a la entrada del receptor. No se ha tenido en cuenta el efecto que podría producir el empleo en la recepción de antenas directivas ni tampoco la ventaja que puede representar la utilización de polarizaciones distintas en la transmisión de las señales deseada e interferente.

Los valores que se han de considerar son respectivamente el valor eficaz de la portadora de la señal de televisión en la cresta de la envolvente de modulación y el valor eficaz de la onda portadora del sonido no modulada, lo mismo en el caso de modulación de frecuencia que en el caso de modulación de amplitud.

Todas las relaciones de protección citadas en este apartado se refieren a la interferencia causada por una sola emisión interferente.

La plena ventaja del funcionamiento con desviación de frecuencia sólo puede obtenerse si las frecuencias de las portadoras de los transmisores de que se trate se mantienen dentro de ± 500 c/s de su valor nominal.

3.2.1 Interferencia en un mismo canal - Relación de protección de la señal de imagen cuando las señales deseadas e interferentes tienen la misma frecuencia de línea

- a) Portadoras separadas menos de 1000 c/s pero no sincronizadas

Límite de la interferencia admisible: 45 db.

- b) Portadoras separadas menos de 50 c/s pero no sincronizadas

Límite de la interferencia admisible: reducción de 5 a 10 db con relación al caso precedente.

- c) Frecuencias nominales de portadoras separadas $1/3$, $2/3$, $4/3$, ó $5/3$ de la frecuencia de línea

Límite de la interferencia admisible:

- para los sistemas de 625 y 819 líneas: 30 db;

- para el sistema de 405 líneas: 35 db.

Estos valores pueden reducirse a 20 y 28 db, respectivamente, si puede mantenerse una separación de portadoras igual a un múltiplo de la frecuencia de trama con una variación inferior a 5 c/s; la frecuencia de línea habría de mantenerse constante con una estabilidad superior a $5 \cdot 10^{-6}$, y cada transmisor debería tener una tolerancia de frecuencia inferior a $\pm 2,5$ c/s.

El valor de 20 db se aplica actualmente a un sistema de 625 líneas cuando no hay más que un transmisor interferente. Antes de aplicar este valor a los demás sistemas de televisión o al caso de varios transmisores interferentes es necesario proceder a ensayos complementarios. En estas condiciones, la relación entre las señales de sonido deseada e interferente debe ser también de 20 db, lo que implica una desviación mínima de $5/3$ de la frecuencia de línea en el caso de señal de sonido modulada en frecuencia (véase 3.2.6 a), o superior a la gama audible en el caso de señal de sonido modulada en amplitud (véase 3.2.6 b).

- d) Frecuencias nominales de las portadoras separadas $1/2$ ó $3/2$ de la frecuencia de línea

Límite de interferencia admisible:

- para los sistemas de 625 y 819 líneas: 27 db;
- para el sistema de 405 líneas: 31 db.

3.2.2 Interferencia en un mismo canal - Relación de protección de la señal imagen cuando las señales deseada e interferente tienen frecuencias de líneas distintas

- a) Portadoras separadas menos de 1000 c/s pero no sincronizadas

Límite de interferencia admisible: 45 db.

- b) Portadoras separadas menos de 50 c/s pero no sincronizadas

Límite de interferencia admisible: reducción de 5 a 10 db con relación al caso precedente.

- c) Frecuencias nominales de las portadoras separadas 6,3 kc/s

Límite de interferencia admisible cuando la interferencia se produce entre un sistema de 819 líneas y uno de 625 líneas; 30 db.

3.2.3 Interferencia en canales adyacentes

Los valores que siguen se han elegido con cierto margen de seguridad para tener en cuenta las diferentes características de los diversos tipos de receptores de televisión y la introducción posible del color.

- a) Interferencia del canal adyacente inferior*) - Bandas I y III

En la señal de imagen, la mayor interferencia de otra señal que utiliza la misma norma es la de la señal de sonido del canal inferior*).

*) Superior en el caso del sistema de 405 líneas, porque la banda lateral residual está situada por encima de la frecuencia portadora de imagen.

Las cifras que se dan a continuación son aplicables cuando la separación entre la portadora de imagen deseada y la portadora de sonido interferente es de 1,5 Mc/s, con una relación de 7 db entre las potencias de la imagen y del sonido interferentes. Las relaciones que siguen se aplican a las amplitudes de las señales de imagen deseadas e interferentes.

Límite de la interferencia admisible:

- portadora de sonido modulada en frecuencia: -6 db;
- portadora de sonido modulada en amplitud: -2 db.

b) Interferencia del canal adyacente inferior - Bandas IV y V

En el cuadro que sigue se dan las protecciones requeridas por los diferentes sistemas de 625 líneas cuya utilización se prevé en las Bandas IV y V con canales de 8 Mc/s, contra la interferencia de un canal adyacente inferior de la misma norma o de otra norma. Las relaciones de protección indicadas son las que deben existir entre las amplitudes de la señal de imagen deseada y de la señal de imagen interferente.

Norma de la señal interferente	Relación de protección (db) para una señal útil de norma:					Relación potencia imagen potencia sonido de la señal interferente (db)
	G	H	I	K ¹⁾	L	
G	-6	-6	-6	-6	-6	7
H	-6	-6	-6	-6	-6	7
I	-6	-6	-6 ²⁾	-6	+3 ²⁾	7
K	-6	+16	+16	-6	+16	7
L	-4	+18	+18	-4	+18	9

- 1) Las Administraciones que utilizan en las Bandas I y III el sistema de 625 líneas O.I.R.T. estudian la posibilidad de ensanchar la banda lateral residual a 1,25 Mc/s para las bandas IV y V, sin modificar los demás parámetros del sistema. Las relaciones de protección necesarias para el sistema de 625 líneas (O.I.R.T.) modificado serían en tal caso las mismas que las indicadas para el sistema de 625 líneas (Francia).
- 2) En este caso las cifras correspondientes a los sistemas de 625 líneas (Reino Unido) y de 625 líneas (Francia) no son las mismas, pues los receptores que se utilizasen para el sistema de 625 líneas (Reino Unido) llevarían un circuito de supresión para el sonido que produciría una atenuación suplementaria en la frecuencia del interferente.

N.B. Cuando la diferencia entre la frecuencia nominal (en ausencia de modulación) de una señal de sonido interferente modulada en frecuencia y la frecuencia de la portadora de la señal de imagen deseada es un múltiplo de la frecuencia de línea más, o menos, un tercio de la frecuencia de línea, la relación

de protección puede reducirse a 6 db. Cuando la señal de sonido interferente está modulada en amplitud, una desviación análoga de la portadora permite reducir más la relación de protección.

c) Interferencia del canal superior*) - Bandas I, III, IV y V

Límite de la interferencia admisible:

- sistema de 625 líneas O.I.R.T.: 4 db;
- para los demás sistemas de 625 líneas y para los de 405 y 819 líneas: -12 db.

3.2.4 Interferencia en canales parcialmente superpuestos

En las figuras 21 a 28 se indican las relaciones de protección para cada uno de los sistemas de 405, 625 y 819 líneas cuando la interferencia se produce por una onda no modulada o por una señal de sonido o de imagen cuyas portadoras están situadas en el interior del canal de transmisión.

Cuando es grande la diferencia de frecuencia entre las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente y se desea utilizar una desviación de frecuencia para disminuir la relación de protección necesaria, la estabilidad relativa de la frecuencia de línea de la señal deseada debe ser superior a $5 \cdot 10^{-6}$.

Siempre que pueda tener influencia en los valores indicados, la relación entre la potencia imagen y la potencia sonido se supone igual a 9 db para el sistema de 625 líneas utilizado en Francia, y a 7 db en los demás casos.

*) Inferior en el caso del sistema de 405 líneas en las Bandas I y III.

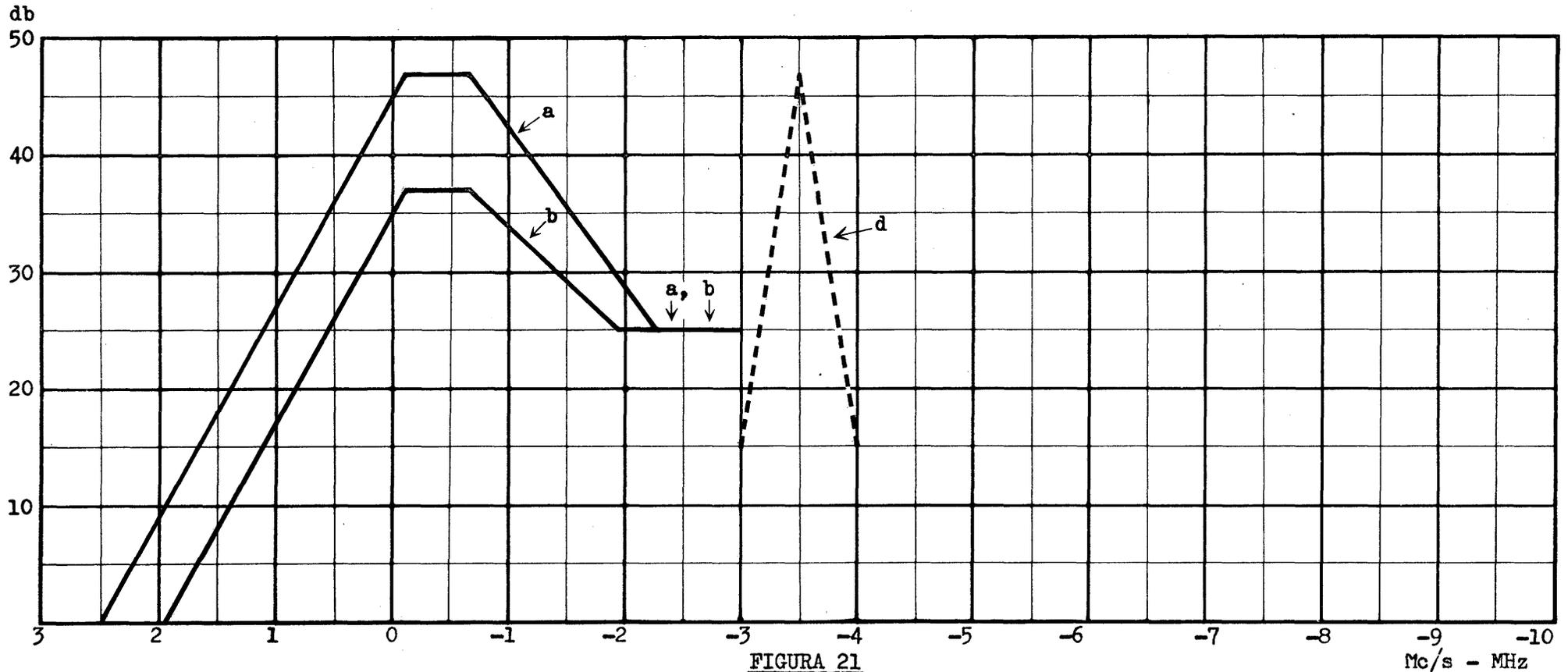
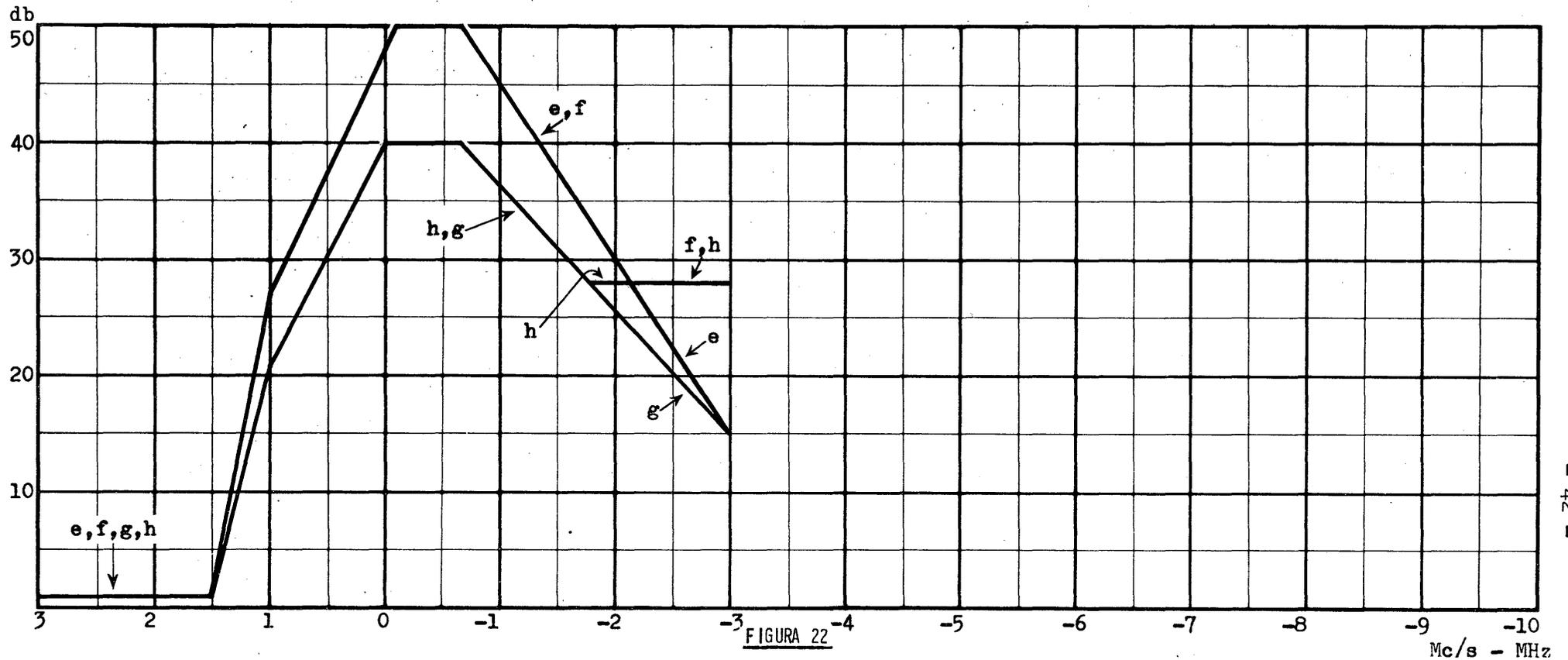


FIGURA 21

Sistema de 405 líneas. Relación de protección contra una interferencia producida por una señal de imagen

En todas las curvas de esta figura, los valores indicados son los de las relaciones entre las amplitudes de las portadoras de imagen deseada e interferente.

- Curva a - Interferencia de la señal de imagen por una señal de imagen de un sistema de 405, 625 u 819 líneas cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente.
- Curva b - Interferencia de la señal de imagen por una señal de imagen de un sistema de 405, 625 u 819 líneas cuando la diferencia de frecuencia nominal entre los portadores de la señal deseada y de la señal interferente es un múltiplo de la frecuencia de línea (10 125 c/s), más o menos 3 a 5 kc/s. Cuando la diferencia de frecuencia nominal es 1/2 ó 3/2 de la frecuencia de línea, puede aceptarse una relación de protección de 31 db (Véase 3.2.1 d).
- Curva d - Interferencia en la señal sonido por una señal de imagen de un sistema de 405, 625 u 819 líneas.



Sistema de 405 líneas Relaciones de protección contra una interferencia producida por una onda no modulada o una señal sonido

En todas las curvas de esta figura, los valores indicados son los de las relaciones entre la amplitud de la portadora imagen deseada y la amplitud de la portadora sonido interferente.

- Curva e - Interferencia en la señal de imagen por una onda no modulada o una señal sonido modulada en frecuencia, cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente.
- Curva f - Interferencia en la señal de imagen por una señal sonido modulada en amplitud cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente.
- Curva g - Interferencia en la señal de imagen por una señal sonido modulada en frecuencia cuando la diferencia entre la frecuencia nominal de la portadora de la señal deseada y la frecuencia nominal de la portadora sonido interferente (en ausencia de modulación) es múltiplo impar de la semifrecuencia de línea (5062,5 c/s).
- Curva h - Interferencia en la señal de imagen por una señal sonido modulada en amplitud cuando la diferencia de frecuencia nominal entre las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente es múltiplo impar de la semifrecuencia de línea (5062,5 c/s).

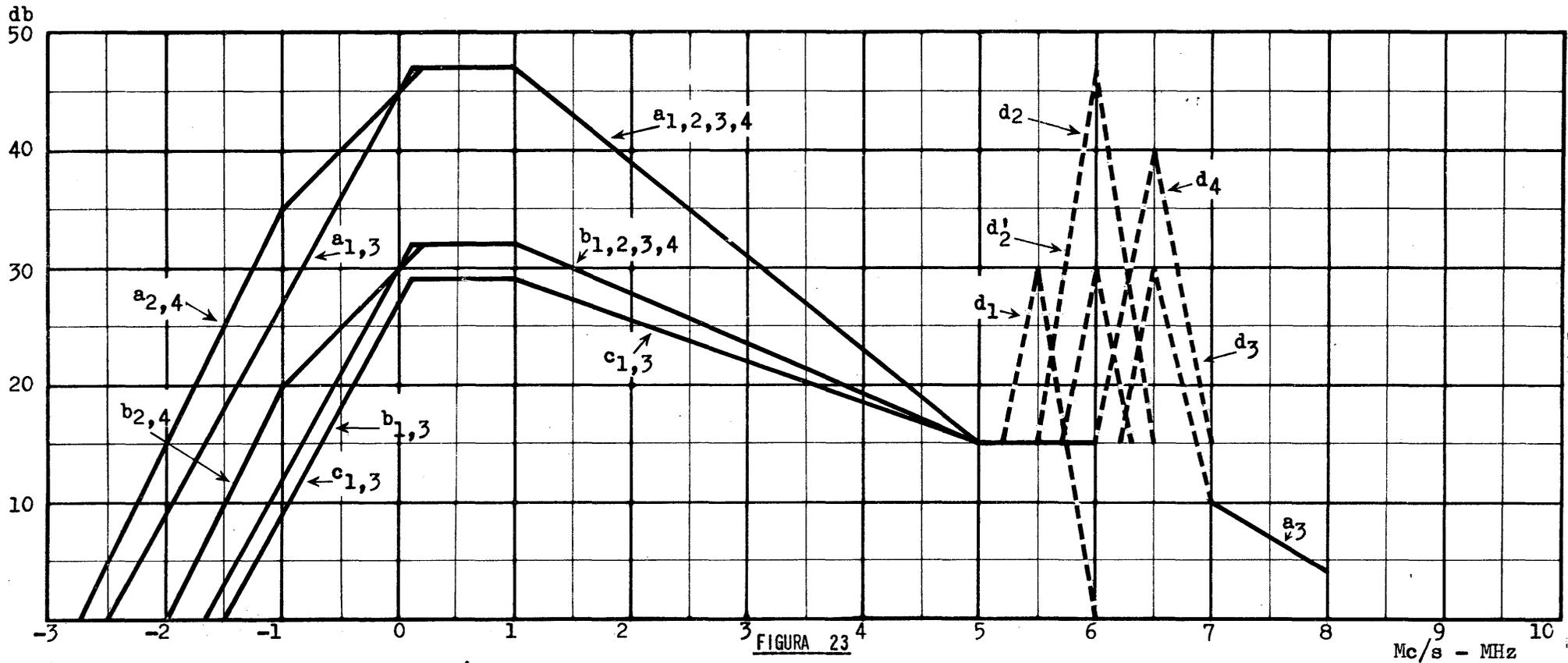


FIGURA 23
Sistemas de 625 líneas. Relaciones de protección contra una interferencia producida por una señal de imagen

En todas las curvas de esta figura, los valores indicados son los de las amplitudes de las portadoras imagen deseada e interferente.

Con el fin de distinguir las variantes aplicables a los diversos sistemas de 625 líneas se han utilizado, para localizar las curvas, los índices siguientes:

- 1 - sistema de 625 líneas; 2 - sistema de 625 líneas (Reino Unido); 3 - sistema de 625 líneas (O.I.R.T.) *); 4 - sistema de 625 líneas (Francia).
- Curvas a - Interferencia en la señal de imagen por una señal de imagen de un sistema de 405, 625 u 819 líneas cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente.
- Curvas b - Interferencia en la señal de imagen por una señal de imagen de 625 líneas cuando la diferencia de frecuencia nominal entre las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente es múltiplo de la frecuencia de línea (15 625 c/s) más o menos un tercio de la frecuencia de línea (5208 c/s).
- Curvas c - Interferencia en la señal de imagen por una señal de imagen de 625 líneas cuando la diferencia nominal entre las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente es múltiplo impar de la semifrecuencia de línea (7812,5 c/s).
- Curvas d - Interferencia en la señal sonido por una señal de imagen de 625 líneas. Se dan dos curvas diferentes d_2 y d'_2 , para el sistema de 625 líneas preferido en el Reino Unido, según el tipo de modulación utilizado para la señal sonido deseada.

curva d_2 : para la modulación de amplitud; curva d'_2 : para la modulación de frecuencia..

*) Cuando en un sistema 625 (O.I.R.T.) modificado se utilice una banda lateral residual de 1,25 Mc/s, se emplearán las curvas a_4 y b_4 en lugar de las curvas a_3 y b_3 ; la curva c_3 deja de ser aplicable.

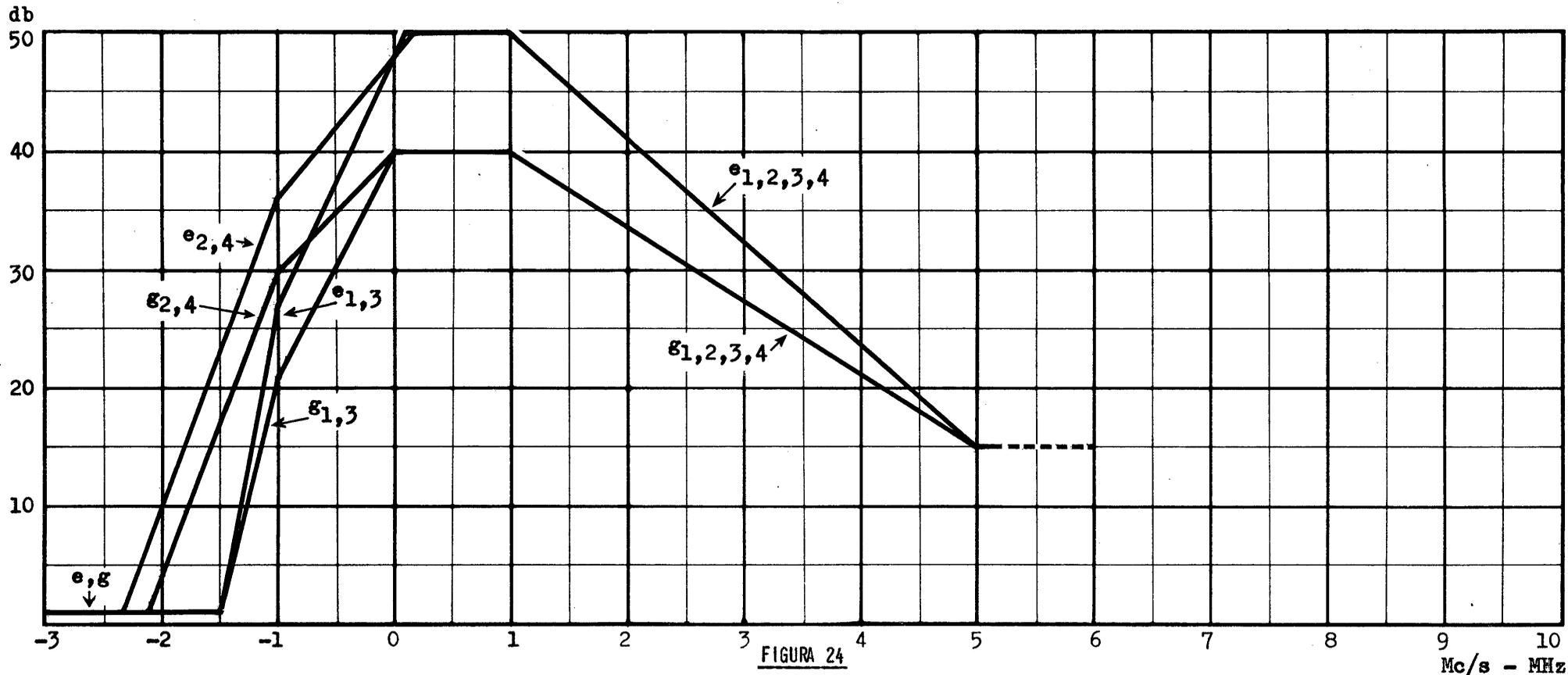


FIGURA 24

Mc/s - MHz

Sistema de 625 líneas. Relaciones de protección contra una interferencia producida por una onda no modulada o una señal sonora

En todas las curvas de esta figura, los valores indicados son los de las relaciones entre la amplitud de la portadora imagen deseada y la amplitud de la portadora sonido interferente.

Con el fin de distinguir las variantes aplicables a los diversos sistemas de 625 líneas se han utilizado, para localizar las curvas, los índices siguientes:
 1 - sistema de 625 líneas; 2 - sistema de 625 líneas (Reino Unido); 3 - sistema de 625 líneas (O.I.R.T.) *); 4 - sistema de 625 líneas (Francia).

Curvas e - Interferencia en la señal de imagen por una onda no modulada o una señal sonido modulada en frecuencia cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente. Cuando la señal interferente está modulada en amplitud, las relaciones de protección deben aumentarse 4 db.

Curvas g - Interferencia en la señal de imagen por una señal sonido modulada en frecuencia cuando la diferencia entre la frecuencia nominal de la portadora de la señal deseada y la frecuencia nominal de la portadora sonido (en ausencia de modulación) es múltiplo impar de la semifrecuencia de línea (7812,5 c/s).

*) Cuando en un sistema 625 (O.I.R.T.) modificado se utilice una banda lateral residual de 1,25 Mc/s, se emplearán las curvas e_4 y g_4 en lugar de las curvas e_3 y g_3 .

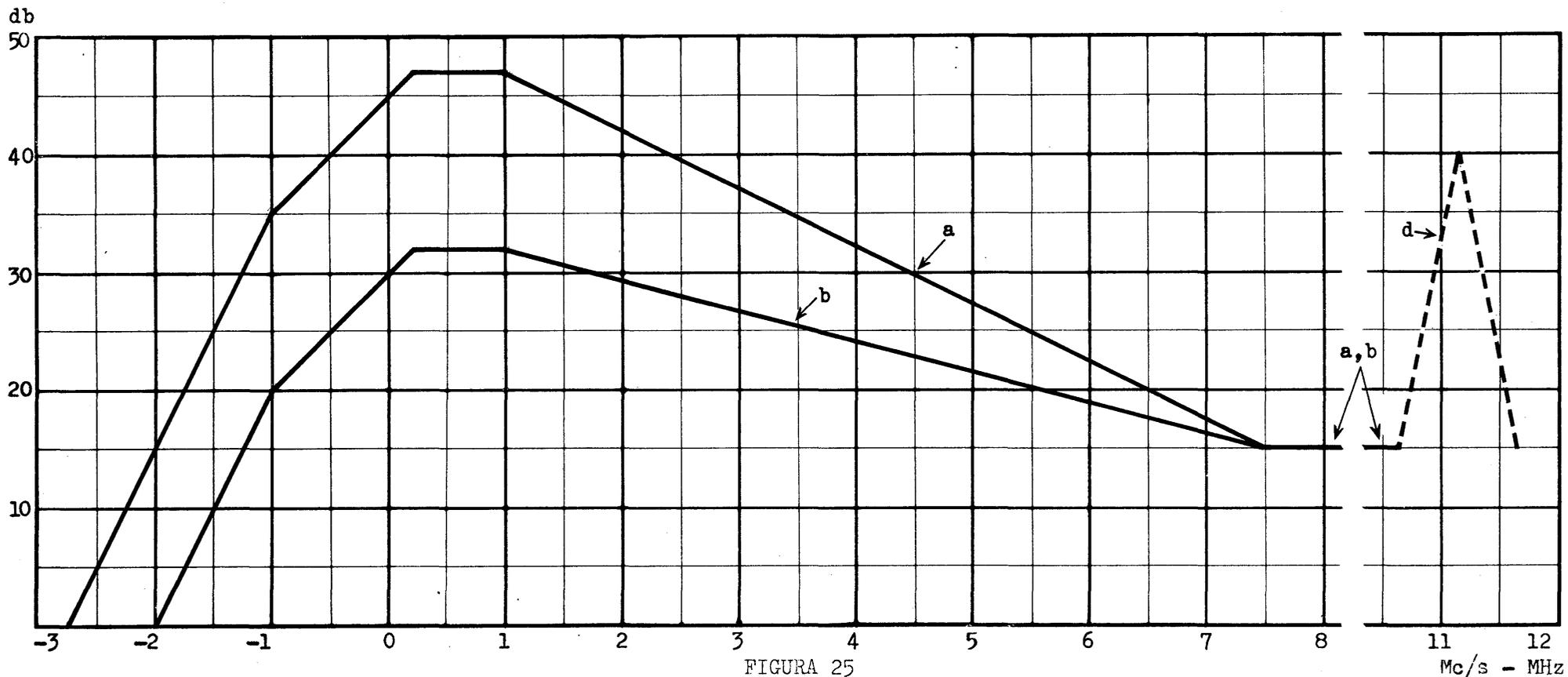


FIGURA 25

Sistema de 819 líneas. Relaciones de protección contra una interferencia producida por una señal de imagen

En todas las curvas de esta figura, los valores indicados son los de las relaciones entre la amplitud de la portadora imagen deseada y la amplitud de la portadora imagen interferente.

Curva a - Interferencia en la señal de imagen por una señal de imagen de un sistema de 405, 625 y 819 líneas cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente.

Curva b - Interferencia en la señal de imagen por una señal de imagen de 819 líneas cuando la diferencia de frecuencia nominal entre las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente es múltiplo de la frecuencia de línea (20 475 c/s) más o menos un tercio de la frecuencia de línea (6825 c/s).

Curva d -- Interferencia en la señal sonido por una señal de imagen de 405, 625 u 819 líneas.

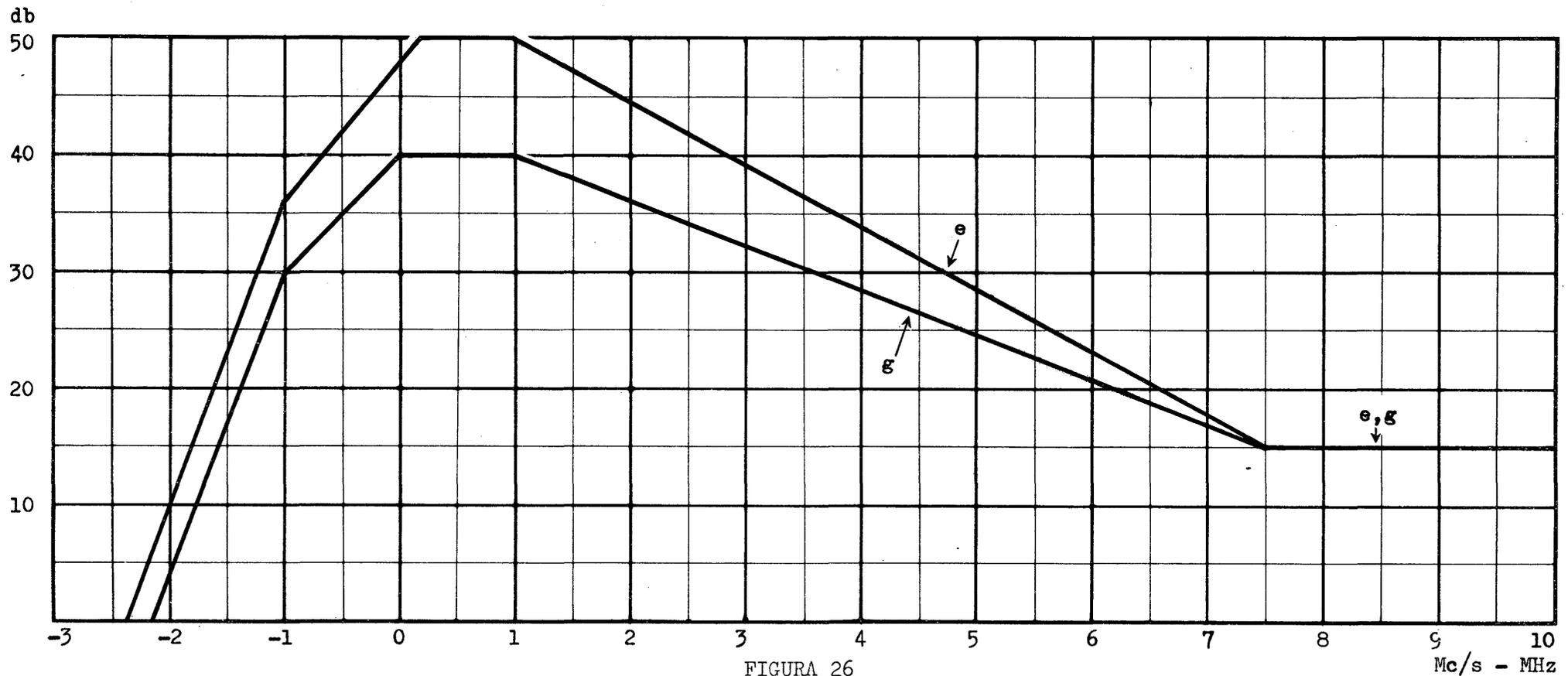


FIGURA 26

Mc/s - MHz

Sistema de 819 líneas. Relaciones de protección contra una interferencia producida por una onda no modulada o una señal sonido

En todas las curvas de esta figura, los valores indicados son los de las relaciones entre la amplitud de la portadora imagen deseada y la amplitud de la portadora sonido interferente.

Curva e - Interferencia en la señal de imagen por una onda no modulada o una señal sonido modulada en frecuencia cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente. Cuando la señal interferente está modulada en amplitud, las relaciones de protección se aumentarán 4 db.

Curva g - Interferencia en la señal de imagen por una señal sonido modulada en frecuencia cuando la diferencia entre la frecuencia nominal de la portadora de la señal deseada y la frecuencia nominal de la portadora sonido (en ausencia de modulación) es múltiplo impar de la semifrecuencia de línea (10 237,5 c/s).

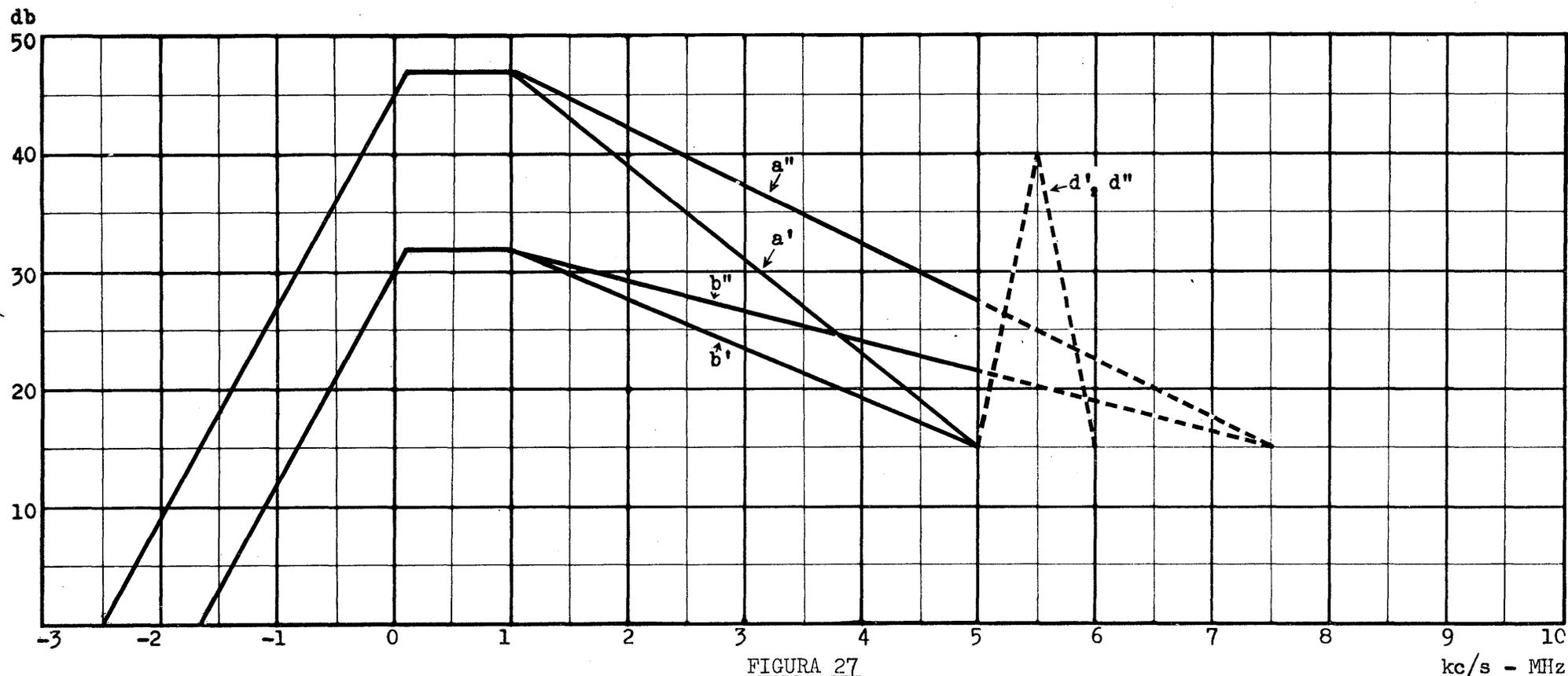


FIGURA 27

kc/s - MHz

Sistemas belgas de 625 y 819 líneas. Relaciones de protección contra una interferencia producida por una señal de imagen

En todas las curvas de esta figura, los valores indicados son los de las relaciones entre la amplitud de la portadora imagen deseada y la amplitud de la portadora imagen interferente.

En las curvas relativas al sistema de 625 líneas, las letras llevan un apóstrofo; en las curvas relativas al sistema de 819 líneas, dos apóstrofes.

Curvas a - Interferencia en la señal de imagen por una señal de imagen de un sistema de 405, 625 y 819 líneas cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente.

Curvas b - Interferencia en la señal de imagen por una señal de imagen de igual número de líneas cuando la diferencia de frecuencia nominal entre las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente es múltiplo de la frecuencia de línea (15 625 ó 20 475 c/s) más o menos un tercio de la frecuencia de línea (5208 ó 6825 c/s).

Curvas d - Interferencia en la señal sonido por una señal de imagen de 405, 625 u 819 líneas.

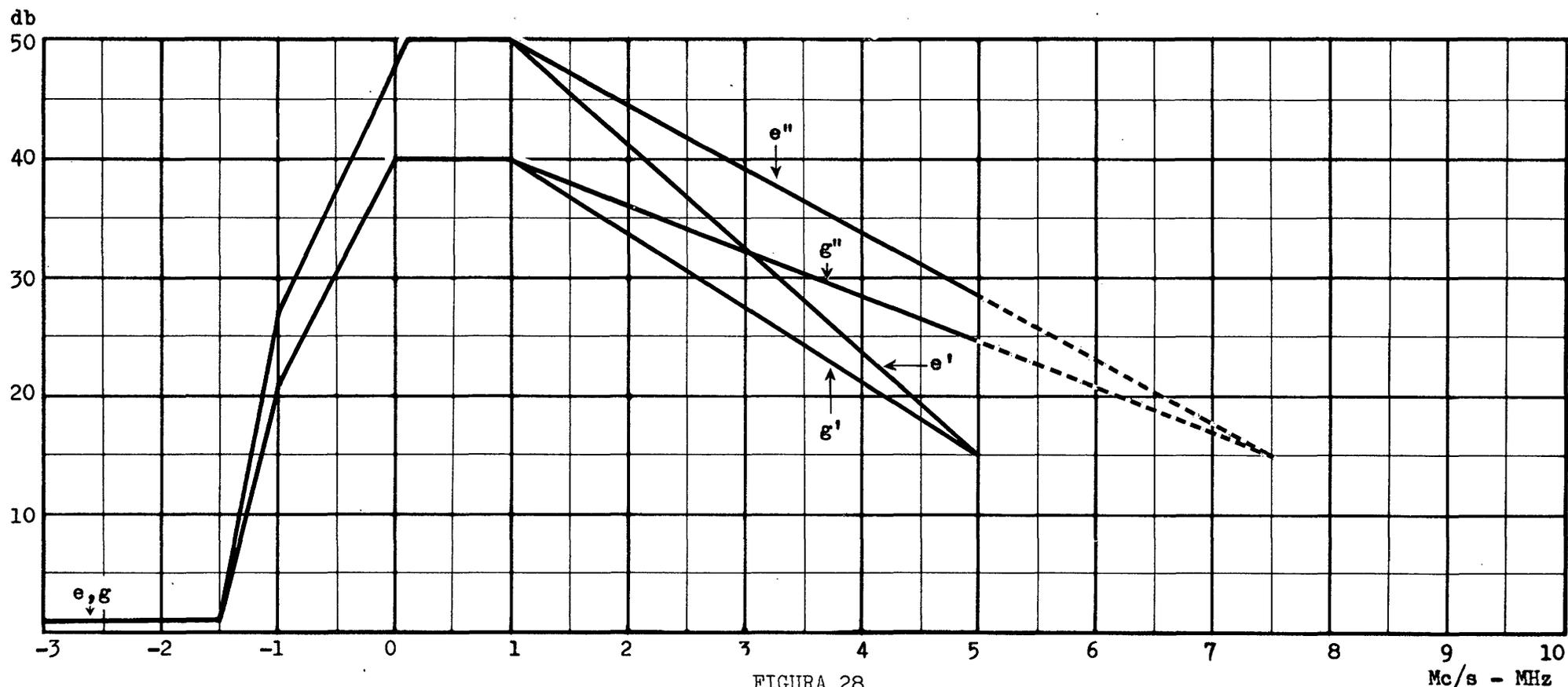


FIGURA 28

Sistemas belgas de 625 y 819 líneas. Relaciones de protección contra una interferencia producida por una onda no modulada o una señal sonido

En todas las curvas de esta figura, los valores indicados son los de las relaciones entre la amplitud de la portadora imagen deseada y la amplitud de la portadora sonido interferente.

En las curvas relativas al sistema de 625 líneas, las letras llevan un apóstrofo; en las relativas al sistema de 819 líneas, dos apóstrofos.

Curvas e - Interferencia en la señal de imagen por una onda no modulada o una señal sonido modulada en frecuencia cuando no hay relación particular alguna entre las frecuencias nominales de las portadoras de la señal deseada y de la señal interferente. Cuando la señal interferente está modulada en amplitud, las relaciones de protección se aumentarán 4 db.

Curvas g - Interferencia en la señal de imagen por una onda no modulada o una señal sonido modulada en frecuencia cuando la diferencia entre la frecuencia nominal de la portadora de la señal deseada y la frecuencia nominal de la portadora sonido (en ausencia de modulación) es múltiplo impar de la semifrecuencia de línea (7812,5 ó 10 237,5 c/s).

3.2.5 Interferencia del canal conjugado

La relación de protección necesaria depende de la frecuencia intermedia utilizada y del porcentaje de atenuación del canal conjugado en el receptor. Para las necesidades de la planificación se supondrá que el porcentaje de atenuación del canal conjugado en los receptores no será inferior a 40 db, excepto en los receptores utilizados para el sistema O.I.R.T., en los cuales no será inferior a 30 db.

3.2.6 Relación de protección para la señal de sonido

a) Señales de sonido deseada e interferente moduladas en frecuencia

Límite de interferencia admisible:

- para portadoras separadas menos de 1000 c/s: 28 db;
- para portadoras separadas $5/3$ de la frecuencia de línea: 20 db.

b) Señales deseada e interferente moduladas en amplitud

Límite de interferencia admisible:

- para una diferencia de frecuencia entre portadoras inferior a la gama audible: 30 db;
- para una diferencia de frecuencia entre portadoras comprendida en la gama audible: 40 db;
- para una diferencia de frecuencia entre portadoras superior a la gama audible: 15 db.

c) Señal deseada modulada en amplitud, señal interferente modulada en frecuencia

Límite de interferencia admisible:

- para una diferencia de frecuencia entre portadoras inferior a 1000 c/s: 40 db;
- para una diferencia de frecuencia entre portadoras de 25 kc/s: 30 db;
- para una diferencia de frecuencia entre portadoras de 50 kc/s: 12 db.

d) Señal deseada modulada en frecuencia, señal interferente modulada en amplitud

Límite de interferencia admisible: 30 db.

e) Señal deseada modulada en frecuencia, señal interferente: señal de imagen modulada en amplitud

Véase la parte d de las curvas de protección de las figuras 18, 20 y 22.

3.3 Televisión en colores

Se han estudiado las relaciones de protección necesarias para las cuatro variantes del sistema de 625 líneas cuya utilización se prevé en las bandas IV y V con un canal de 8 Mc/s, en la hipótesis de una adaptación a la transmisión en colores con una subportadora de crominancia de 4,43 Mc/s. Las relaciones de protección que se especifican en esta sección deben considerarse provisionales, pues las definitivas sólo podrán fijarse cuando se haya adoptado una decisión sobre el tipo de sistema y los parámetros precisos que se han de utilizar. A los efectos de la planificación puede admitirse que en el canal de crominancia la potencia en la cresta de la envolvente de modulación será siempre 14 db por lo menos inferior a la potencia de la portadora principal.

3.3.1 Interferencia en un mismo canal - Relaciones de protección contra las interferencias mutuas entre cualesquiera de los cuatro sistemas

- a) Portadoras separadas menos de 1000 c/s pero no sincronizadas
Límite de interferencia admisible: 45 db.
- b) Frecuencias nominales de las portadoras separadas $1/3$, $2/3$, $4/3$ ó $5/3$ de la frecuencia de línea
Límite de la interferencia admisible: 30 db.
- c) Portadoras separadas $1/2$ ó $3/2$ de la frecuencia de línea
Límite de la interferencia admisible: 27 db *)

3.3.2 Interferencia en los canales vecinos

- a) Interferencia por el canal inferior:
Las relaciones de protección son las indicadas para la televisión monocroma en el párrafo 3.2.3. b).
- b) Interferencia por el canal superior:
Las relaciones de protección son las indicadas para la televisión monocroma en el párrafo 3.2.3. c).

3.3.3 Curvas de protección

Las curvas k de la figura 29 dan el valor estimado de las relaciones de protección necesarias para cuatro variantes de señales de televisión en colores de 625 líneas, cuando los interferentes son ondas no moduladas o señales de sonido moduladas en frecuencia.

*) Si la señal deseada es de 625 líneas (O.I.R.T.) ó 625 líneas (Francia) y la señal interferente de 625 líneas (con una separación de 5,5 Mc/s entre las portadoras de imagen y sonido), la relación de protección debe aumentarse a 29 db (sistema francés), o a 35 db (sistema O.I.R.T.), para evitar la interferencia ocasionada por la señal de sonido interferente.

Para distinguir las diferentes variantes se han utilizado los sub-índices siguientes:

- 1 - sistema de 625 líneas,
- 2 - sistema de 625 líneas (Reino Unido)
- 3 - sistema de 625 líneas (O.I.R.T.) *)
- 4 - sistema de 625 líneas (Francia)

Para diferencias de frecuencia de hasta 2,85 Mc/s, las curvas son las mismas que las de los sistemas monocromos correspondientes (véase figura 24, curvas e₁, e₂, e₃, e₄). Para diferencias de frecuencia superiores, las estimaciones se basan en las relaciones de protección necesarias para un sistema derivado del N.T.S.C.

La insuficiencia de los datos de que se dispone cuando los interferentes no son una onda no modulada o una señal de sonido modulada en frecuencia no ha permitido el establecimiento de otras curvas.

*) Si un sistema de 625 líneas (O.I.R.T.) modificado utiliza una banda lateral residual de 1,25 Mc/s, debe utilizarse la curva k₄ en lugar de la curva k₃ para las frecuencias del lado de la banda lateral residual. Para las frecuencias del lado opuesto a la banda lateral residual, la curva k₄ se aplica a un sistema en el que la información de color se transmite por un proceso de modulación en cuadratura en el cual la modulación de la subportadora de crominancia se efectúa por modulación de doble banda lateral, y no de banda lateral residual ($\pm 1,26$ Mc/s con relación a la subportadora).

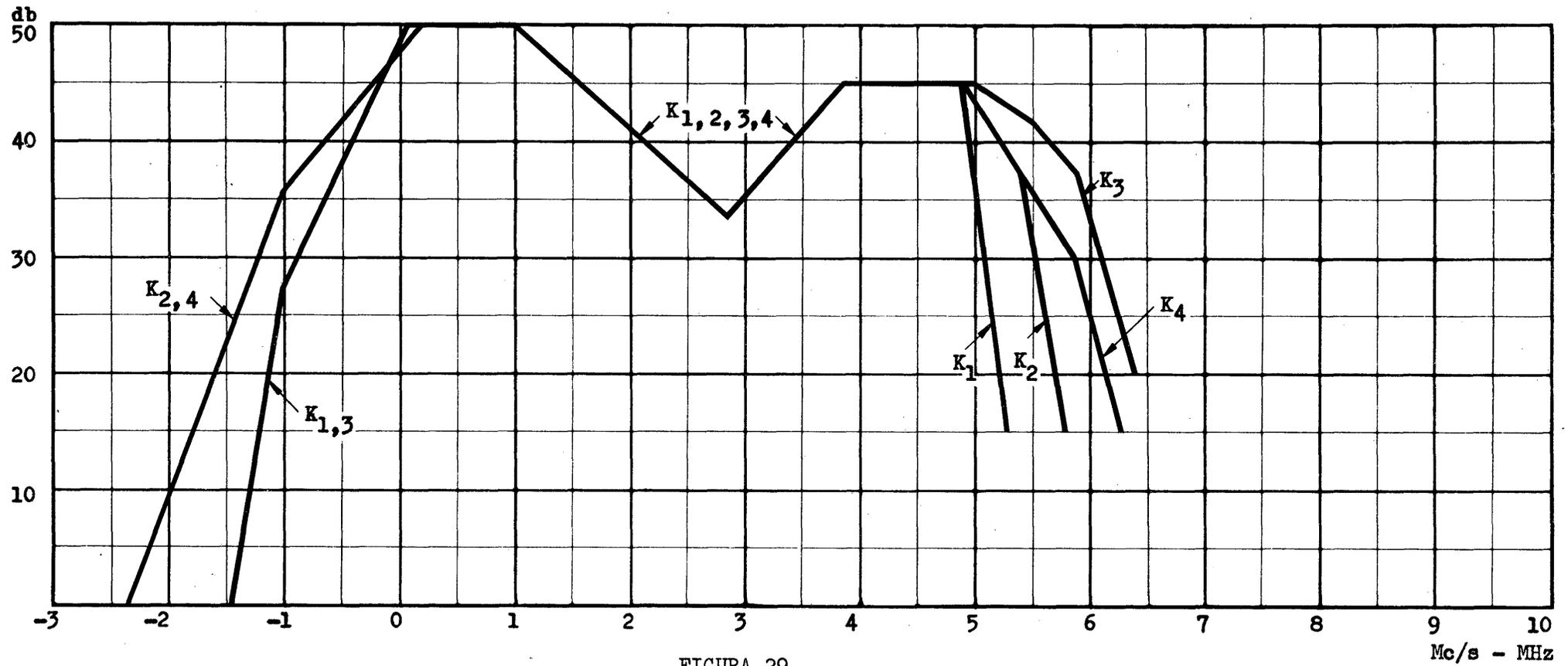


FIGURA 29

Curvas para la televisión en colores

3.4 Interferencias múltiples

3.4.1 Para tener en cuenta los efectos de interferencia de distintos orígenes, se recomienda el llamado método de multiplicación simple, según el cual se multiplican las probabilidades de protección según las ubicaciones. Este método está expuesto en detalle en varias publicaciones, por lo que nos limitamos a resumirlo brevemente a continuación sin entrar en la explicación de sus bases teóricas.

Se multiplican las probabilidades (según la ubicación) de que un valor dado de intensidad de campo esté protegido contra cada fuente de interferencia tomada aisladamente, para obtener la probabilidad global de protección en la ubicación considerada.

En una primera fase, se calcula como de costumbre la intensidad de campo protegida contra cada fuente de interferencia; en otros términos, se suman la intensidad de campo interferente y la relación de protección, restando después del resultado la discriminación eventual de la antena de recepción contra la señal interferente.

Seguidamente, se determina para cada caso el margen de protección, restando de la intensidad de campo que se quiere proteger el valor precedentemente calculado de la intensidad de campo protegida. Este margen se convierte en una probabilidad de protección buscando la probabilidad correspondiente a ese margen en una distribución logarítmica-normal cuya desviación tipo sea igual a $\sqrt{2}$ veces la de la variación en función de la ubicación, para la banda de frecuencias y el tipo de terreno considerados. Este cálculo puede hacerse gráficamente o por medio de tablas estadísticas apropiadas.

El producto de estas probabilidades de protección individuales da la probabilidad global de que la protección se realice contra todas las fuentes de interferencia y para el valor de intensidad de campo que se desee proteger. Si este producto es superior al grado de protección necesaria (45% o 50%, o cualquier otro que se estime aceptable), la intensidad de campo de la señal deseada está suficientemente protegida.

Si el producto es inferior al valor requerido, la intensidad de campo protegida será superior a la primitivamente fijada. El valor de esta intensidad de campo superior se halla repitiendo el cálculo para una intensidad de campo deseada más elevada, de tal modo que pueda obtenerse un producto de las probabilidades superior al valor requerido. Después, por interpolación lineal (gráficamente o por medio de una fórmula), se determina la intensidad de campo deseada que da justamente el porcentaje deseado de probabilidad de protección.

Cuando se está familiarizado con el método, se llega a evaluar con precisión suficiente para reducir el número de ensayos necesarios, la cantidad que conviene añadir a la intensidad de campo deseada para llegar a que el producto de las probabilidades llegue justo a la cifra requerida. Estos cálculos pueden simplificarse preparando cuadros o curvas que den la cantidad $-10^5 \log_{10}$ de la probabilidad en función del margen; puede llamarse a esta cantidad "índice logarítmico". Para multiplicar las probabilidades individuales, basta con sumar estos índices, y la suma será el índice logarítmico del producto.

3.4.2 Se llama la atención sobre la naturaleza estadística del resultado y sobre la previsión, más bien pesimista, que este método da para la cobertura. Al interpretar los resultados obtenidos (se hayan hecho los cálculos a mano o con una máquina) hay que juzgarlos siempre técnicamente antes de decidir si la cobertura de una estación será o no aceptable.

3.4.3 En la fase inicial de la preparación de un proyecto de plan puede adoptarse un margen medio de 4 db para tener en cuenta los efectos de las interferencias múltiples. Debe subrayarse que la cifra indicada representa un valor medio; el valor real será superior o inferior según la estación considerada esté más o menos rodeada de estaciones que contribuyan a la interferencia.

3.4.4 Se llama asimismo la atención sobre los puntos siguientes:

- Cualquiera que sea el método que se utilice, el cálculo electrónico no permite tener en cuenta sino en pequeño grado la influencia de la topografía en la propagación.
- Si se utiliza el método "de multiplicación simple", se facilitarán considerablemente los cálculos manuales adoptando el sistema del "índice logarítmico" antes descrito. Las tablas de datos estadísticos normales permiten preparar sin dificultad tablas o gráficos apropiados. El sistema del índice logarítmico facilita también la fase final esencial de interpolación.
- La propagación por trayectos marítimos puede dar lugar a dificultades si los cálculos se efectúan sólo por procedimientos electrónicos. Este punto requiere más detenido estudio, pero puede decirse que una combinación de procedimientos manuales y electrónicos permitiría superar ciertas dificultades que se pueden presentar.

3.5 Bandas compartidas

Se han comunicado a la Conferencia algunos datos sobre relaciones de protección mutuas en las bandas siguientes: 216-223 Mc/s, 223-230 Mc/s, 582-606 Mc/s y 790-960 Mc/s.

Estos datos están contenidos en el Anexo III.

CAPITULO 4

CAMPOS MÍNIMOS QUE HAN DE PROTEGERSE

4.1 Radiodifusión sonora de ondas métricas

En confirmación de los puntos 1 a 4 de la Recomendación N.º 263 del C.C.I.R.,

- con una desviación máxima de frecuencia de ± 75 kc/s o ± 50 kc/s;
- con una característica de preacentuación idéntica a la curva admitancia-frecuencia de un circuito resistencia-capacidad en paralelo, que tenga una constante de tiempo de 50 microsegundos:
 - a) En ausencia de parásitos procedentes de instalaciones eléctricas industriales o domésticas, puede lograrse una calidad de servicio aceptable con una intensidad de campo *) igual, por lo menos, a 50 μ V/m;
 - b) En presencia de parásitos procedentes de instalaciones industriales o domésticas, para obtener una calidad de servicio aceptable se necesita una intensidad de campo *) mediana igual, por lo menos, a:

0,25 mV/m en las zonas rurales,
1 mV/m en las zonas urbanas,
3 mV/m en las grandes ciudades.

4.2 Televisión

La intensidad mínima de campo en la antena receptora que se considera necesaria para obtener una imagen satisfactoria, es la siguiente:

Banda	I	III	IV **)	V **)
db con relación a 1 μ V/m	+ 47	+ 53	+ 62	+ 67

En estos valores se tiene en cuenta el ruido cósmico, el ruido del receptor, la ganancia de la antena y las pérdidas del cable de alimentación. El porcentaje de los lugares en que cabe esperar esta protección y el del tiempo durante el que se asegura la protección son materia de planificación, y han de determinarse antes de hacer uso de las cifras señaladas.

*) Intensidad de campo medida a 10 m sobre el suelo.

***) A los valores indicados para las Bandas IV y V habrá que añadir 2 db, en el caso del sistema de 625 líneas de la O.I.R.T.

El valor mediano de la intensidad de campo protegida del 90% al 99% del tiempo no será inferior, en ningún caso, a los siguientes:

Banda	I	III	IV *)	V *)
db con relación a 1 $\mu\text{V}/\text{m}$	+ 48	+ 55	+ 65	+ 70

Los valores exactos que hayan de usarse en las zonas fronterizas de dos países deben ser objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

En los planes reales, las intensidades de campo que podrán protegerse son por lo general, superiores a los valores arriba indicados.

*) A los valores indicados para las Bandas IV y V habrá que añadir 2 db, en el caso del sistema de 625 líneas de la O.I.R.T.

CAPÍTULO 5

METODO DE PLANIFICACION DE LA TELEVISION EN LAS BANDAS IV Y V

5.1 Datos que deben tenerse en cuenta para el establecimiento de una retícula teórica de distribución de frecuencias

En el establecimiento de los planes, deben tenerse en cuenta los datos siguientes:

- a) Número total de canales disponibles;
- b) Separación de canales para transmisores situados en la misma ubicación;
- c) Separación de canales que pueden ocasionar interferencias.

Los canales que pueden provocar interferencias son:

- Canales comunes sin desviación de frecuencia;
- Canales comunes con desviación de frecuencia;
- Canales que originan interferencia por radiaciones de osciladores locales;
- Canales adyacentes;
- Canales conjugados;
- Canales que dan lugar a batidos de frecuencia intermedia.

No obstante la existencia de opiniones diferentes sobre la importancia relativa de estas interferencias, se ha admitido generalmente que las separaciones mínimas correspondientes a los casos de oscilador local, canal adyacente y canal conjugado son del mismo orden de magnitud.

En el cuadro siguiente se indican para diferentes casos las separaciones entre canales que pueden dar lugar a interferencias.

Condiciones necesarias para el establecimiento de una retícula teórica

Sistema	Diferencia de número de canal									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
K		i	o.i	i		od.s	s	s	od	
L	i	w	o	i	w		i	s		
H (Italia)			i	o.i	o.i			s		s
I		w		o	w			s	w	
G y H (Otros países)		w	i	o.i	w			s		

o : oscilador

s : canal conjugado

w : Separación deseada para transmisores situados en la misma ubicación

i : batido en frecuencia intermedia

d : doble cambio de frecuencia

Nota: La Delegación de la O.I.R.T. ha hecho observar que las indicaciones de este cuadro, línea K, se dan únicamente como ejemplo y deben ser confirmadas.

5.2 Retículas teóricas utilizadas para el Plan en las Bandas IV y V

5.2.1 Se encontrará adjunta (figura N.º 30) la retícula teórica de distribución de canales en las bandas IV y V que ha servido de base para preparar un Plan regional de utilización de canales en los países siguientes: República Socialista Soviética de Bielorrusia, República Popular de Bulgaria, República Popular Húngara, República Popular de Polonia, Alemania del Este, República Popular Rumana, República Socialista Checoslovaca, República Socialista Soviética de Ucrania y Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

5.2.2 Después de comparadas la retícula teórica de la O.I.R.T. y la de la figura 31 (proposición de la U.E.R.), los expertos de los países que no forman parte de la O.I.R.T. y los de Finlandia han estimado que la retícula de la figura 31 podría servir muy bien como base para establecer un plan.

Los expertos franceses consideran que la retícula de la figura 31 es también aceptable para Francia, puesto que la propuesta por este país podría deducirse de la retícula considerada mediante algunas modificaciones de detalle.

El delegado del Reino Unido ha expresado también la opinión de que no sería demasiado difícil atender las necesidades de su país si se utilizara la retícula de la figura 31 como base para establecer un plan aplicable a todo el continente.

5.2.3 La adaptación de las retículas de la O.I.R.T. y de la U.E.R. se ha efectuado durante la fase práctica de la planificación, por no haberse encontrado ninguna solución teórica para el problema. A ambos lados de la línea divisoria ha sido necesario hacer sacrificios.

5.3 Aplicación práctica de las retículas teóricas de distribución de frecuencias

La utilización de las distribuciones teóricas tipo para la planificación en las Bandas IV y V se ha hecho en la forma siguiente: se ha dividido la Zona europea de radiodifusión en cuadriláteros que responden a ciertas condiciones, una de las cuales es que el número real de transmisores (no el número de ubicaciones de los transmisores) en cada cuadrilátero no sea superior al número de canales disponibles en la región. Si se llega a un arreglo para que el número de transmisores sea de un 10% a un 20% inferior al número de canales, proporción que depende de la severidad de las condiciones que haya que cumplir (las impuestas, por ejemplo, por la densidad de población, la topografía u otros factores), podrá obtenerse la flexibilidad necesaria. Por ejemplo, en regiones en las que se prevea gran número de retransmisores y de transmisores de poca potencia el valor real del margen que deba mantenerse entre el número de transmisores y el de canales disponibles tendrá que ser mayor que en otras partes.

5.4 Definición de la zona de servicio

Los límites de la zona de servicio están determinados por las distancias desde el transmisor en las que la intensidad de campo de la señal deseada, en el 50% de los lugares y durante el 50% del tiempo, tiene un valor igual al llamado "campo protegido", calculado según el método descrito en el párrafo 3.4.

El valor del campo protegido depende de la calidad de servicio elegida.

Se han considerado tres calidades de servicio: A, B y C.

Calidad	Porcentaje	
	de las ubicaciones	del tiempo
A	70%	99% *)
B	50%	99% *)
C	45%	90%

*) En el caso de propagación sobre el mar, puede tomarse en consideración el valor 95% del tiempo en lugar de 99%.

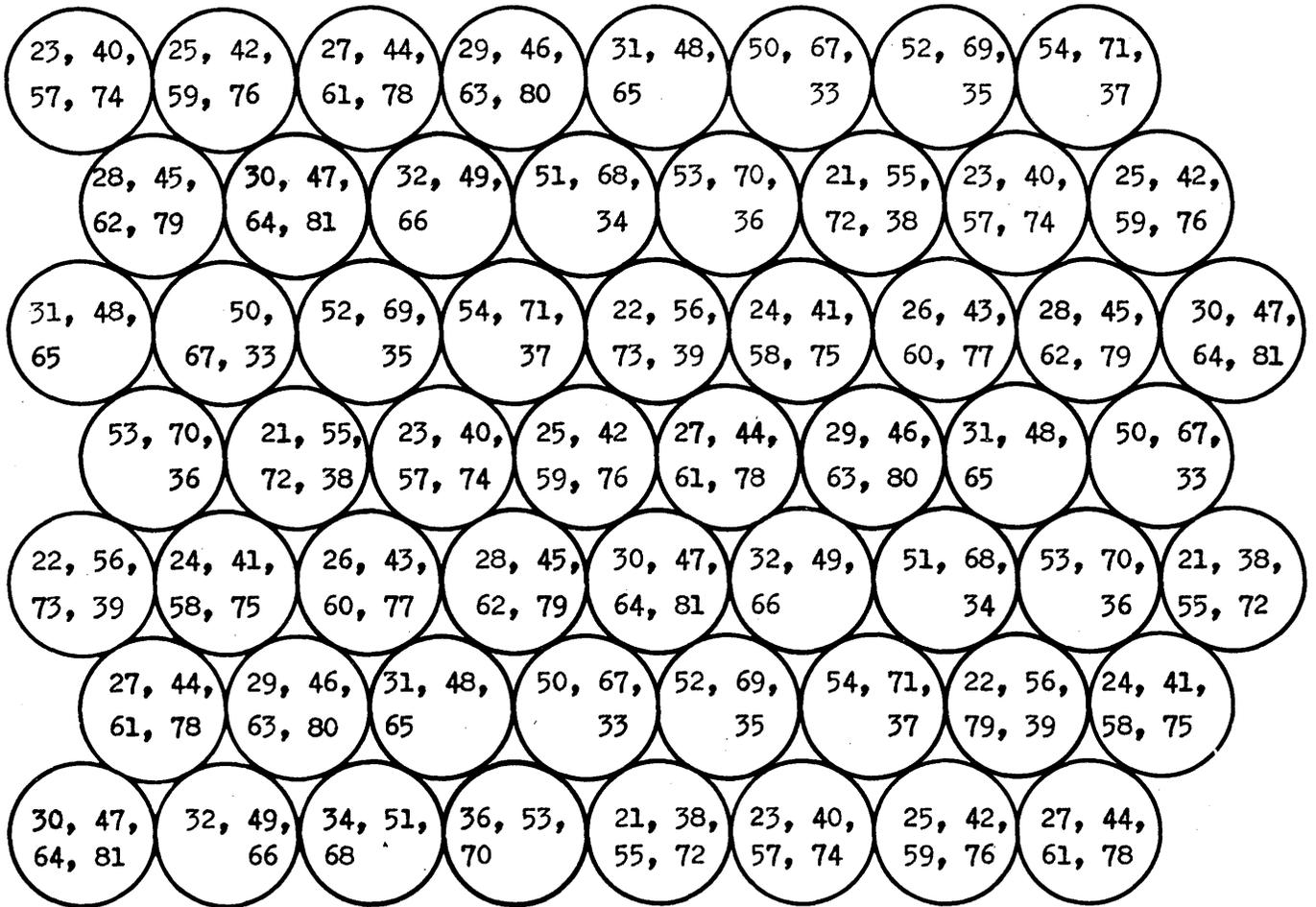


FIGURA 30

Retícula teórica de distribución de canales entre los transmisores de televisión en las Bandas IV y V, en los países que usan las normas de la Organización Internacional de Radiodifusión y Televisión

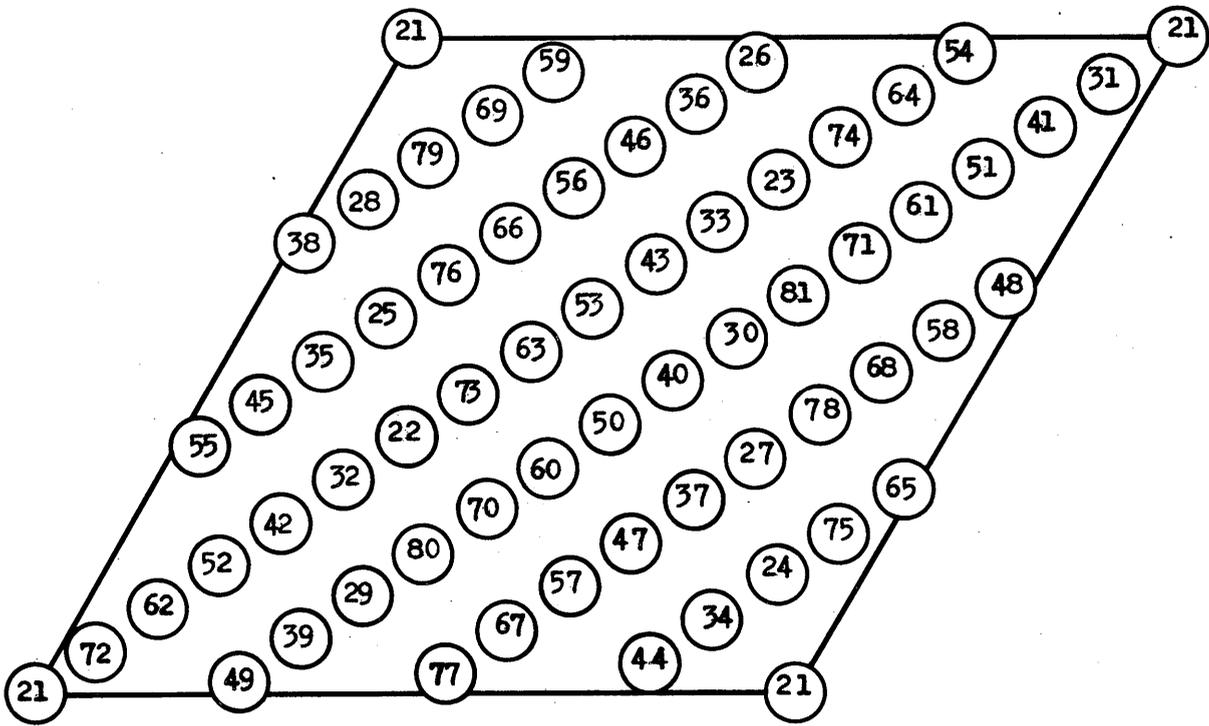


FIGURA 31

Retícula teórica de distribución de canales
en las Bandas IV y V, propuesta por la U.E.R.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

ANEXO I

INFORME N.º 122*)

VENTAJAS DE LA POLARIZACIÓN ORTOGONAL QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA AL
PROYECTAR SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN
EN ONDAS MÉTRICAS Y DECIMÉTRICAS

Emisiones sonoras y televisión

(Cuestión N.º 101)

(Comisión de estudio XI)

(Varsovia, 1956 - Los Ángeles, 1959)

Se han realizado investigaciones en distintos países con objeto de determinar las ventajas que podrían obtenerse en radiodifusión sonora y televisión empleando discriminación de polarización en la recepción. Los minuciosos estudios efectuados en Europa (República Federal Alemana, Francia, Italia, Reino Unido) y en los Estados Unidos de América dieron los resultados expuestos en los documentos presentados en Varsovia (1956) y en Ginebra (1958); gracias a ellos se puede dar ahora una respuesta bastante precisa a esta Cuestión.

1. Ondas métricas

En esta banda de frecuencias (30-300 Mc/s), el valor mediano de la discriminación que se puede obtener recurriendo a la polarización ortogonal con las ubicaciones utilizadas para la recepción a domicilio puede ser de 18 db, siendo de unos 10 y 25 db, respectivamente, los valores rebasados en el 90% y el 10% de los puntos de recepción.

Es muy posible - por no decir verosímil - que los valores sean más ventajosos en terreno despejado que en las zonas urbanas y en los puntos en que la antena de recepción esté rodeada de obstáculos. En las instalaciones privadas, sitas en zonas muy pobladas, es frecuente obtener el valor mediano de 18 db sobre los tejados solamente, mientras que en la calle puede ser incluso inferior a 13 db.

No se ha observado ningún cambio apreciable de polarización debido a la propagación de las ondas métricas a través de la troposfera a distancias superiores a 200 km, ni se ha señalado ninguna variación sistemática, en la gama de ondas métricas, de los efectos de polarización en función de la frecuencia, de la distancia o de la naturaleza del terreno.

Sin embargo, precisa subrayar que, para obtener los valores de discriminación anteriormente indicados hay que tomar ciertas precauciones, lo mismo del lado transmisor que del receptor. Ha ocurrido, por ejemplo, que un 7% aproximadamente de la potencia radiada por un transmisor de ondas con polarización horizontal corresponda verdaderamente a ondas polarizadas verticalmente. Es indudable,

*) Este Informe, que reemplaza al N.º 85, ha sido adoptado por unanimidad.

pues, que si se quiere obtener una discriminación óptima para las emisiones que utilizan canales comunes, hay que concebir e instalar los transmisores y los sistemas de antenas de tal modo que a la polarización prescrita corresponda el mayor porcentaje posible de la potencia total radiada.

Asimismo para obtener la discriminación óptima en un receptor privado, habrá que reducir al mínimo valor posible la recepción de las ondas con polarización no deseada, mediante el cable de antena y el propio receptor.

2. Ondas decimétricas

El Reino Unido ha efectuado experimentos sobre radiaciones de polarización horizontal, transmitidas en una frecuencia de unos 500 Mc/s. Se han hecho medidas sistemáticas para determinar la discriminación de polarización en regiones urbanas y rurales características, hasta 55 km de distancia del transmisor, y los resultados obtenidos han demostrado que la discriminación es la misma que en el caso de las ondas métricas (véase anteriormente) con la sola diferencia de que el valor rebasado en el 90% de los puntos de recepción sólo fue de 8 db (10 db para las ondas métricas). No obstante, debe hacerse observar que la antena transmisora empleada en estas medidas era muy directiva y que la discriminación de polarización disminuía de modo apreciable en las direcciones separadas 40° aproximadamente con relación a la dirección de la radiación máxima.

Lo mismo que en la gama de ondas métricas, hay que obrar de modo que no haya ni emisión ni recepción de una radiación de una polarización no deseada. Además, la experiencia demuestra que es ventajoso trabajar con polarización horizontal en la gama de ondas decimétricas, puesto que permite obtener mayor directividad para las antenas receptoras; de ello resulta una atenuación de los efectos de las ondas reflejadas, particularmente en las ciudades. Por esta razón, la Unión Europea de Radiodifusión estima que todas las frecuencias asignadas en esta banda deberían utilizarse con polarización horizontal, salvo ciertas excepciones en los casos en que se imponga la polarización ortogonal para lograr la protección deseada.

3. Conclusión

Los resultados de los estudios descritos demuestran claramente que el empleo de la polarización ortogonal para las estaciones de radiodifusión que trabajan en el mismo canal permite mejorar notablemente la protección contra las señales no deseadas. Este procedimiento ofrece considerables ventajas en toda la gama de frecuencias de 40 a 500 Mc/s, así como a las distancias utilizadas normalmente por los servicios de radiodifusión. Dada la uniformidad de los valores de discriminación obtenidos para todas estas frecuencias, se considera casi seguro que se obtendrán todas estas ventajas en las frecuencias más elevadas de la banda de radiodifusión de ondas decimétricas próxima a 1000 Mc/s.

Se estima que el presente Informe da una respuesta satisfactoria a la Cuestión N.º 101, en lo que se refiere a las necesidades de carácter práctico, por lo que sería conveniente dar por terminado su estudio.

Bibliografía: Documentos N.ºs 267, 435 y 512 de Varsovia, 1956.
Documentos N.ºs V/1, V/6, V/12, V/23 y V/27 de Ginebra, 1958.

ANEXO II

INFLUENCIA DE LA REDUCCIÓN DE LA SEPARACIÓN ENTRE LAS
FRECUENCIAS PORTADORAS EN LA INTENSIDAD DE CAMPO PROTEGIDA Y EN LA ZONA
SERVIDA POR UNA RED DE RADIODIFUSIÓN SONORA DE ONDAS MÉTRICAS

En los párrafos que siguen se hace un resumen de los trabajos teóricos y prácticos ejecutados en la República Federal de Alemania.

Se han calculado las intensidades de campo protegidas y la zona de servicio de una serie de redes teóricas de estaciones de radiodifusión sonora de ondas métricas, de forma geométrica regular, para distintos valores de la separación entre las frecuencias portadoras de los canales. Se ha supuesto un valor constante de la potencia de los transmisores, factor que, en definitiva, no repercute en el resultado cuando la zona de servicio está determinada por las interferencias de otras emisoras más bien que por el ruido del receptor. Para las distancias entre los transmisores se han utilizado 4 valores distintos (30, 35, 40 y 45 km) y también para las alturas de antena (75, 150, 300 y 600 m).

Seguidamente se hicieron cálculos semejantes para los 168 transmisores de ondas métricas de la República Federal de Alemania, con los valores reales de las potencias, de las distancias geográficas y de las alturas de antena.

La disminución de la separación entre las frecuencias portadoras de dos canales adyacentes permite aumentar el número de canales que pueden acomodarse en una banda dada. Por ejemplo, reduciendo de 300 kc/s (valor actualmente utilizado en la República Federal de Alemania) a 100 kc/s la separación entre las frecuencias portadoras, se triplica el número de canales y de ahí resulta que la distancia entre transmisores que trabajan en el mismo canal puede multiplicarse por término medio por $\sqrt{3}$, y que la interferencia entre dichos transmisores disminuye en consecuencia. En cambio, se producirán interferencias procedentes de estaciones situadas en canales cuya frecuencia portadora difiera 100 ó 200 kc/s de la portadora útil.

Estos cálculos han puesto de manifiesto que la intensidad de campo protegida se reduce considerablemente, mejorándose en consecuencia notablemente la zona de servicio, cuando se sustituye la separación de 300 kc/s por un valor más reducido. Se ha visto que la separación óptima es de unos 100 kc/s, no siendo crítico el valor exacto.

Para comprobar el resultado de este estudio teórico, se preparó un plan de frecuencias a base de una separación de 100 kc/s y se asignaron a 25 transmisores de la República Federal de Alemania frecuencias de una gama de ± 500 kc/s de anchura cuya frecuencia central era la frecuencia de uno de ellos que se consideraba el transmisor útil. Durante las horas nocturnas de un periodo de dos semanas, se modificaron las frecuencias de estos transmisores para ajustarlas al plan mencionado de 100 kc/s. Para tener en cuenta las interferencias de transmisores situados en países vecinos, se aumentó la potencia de ciertos transmisores que se hallaban no lejos de la frontera.

Todos los transmisores estaban modulados para su programa normal, salvo el transmisor deseado que transmitía un programa especial particularmente sensible a las interferencias. Este transmisor se hallaba aproximadamente en el centro de

la red utilizada para los ensayos, siendo su zona de servicio prácticamente uniforme hacia el Norte, pero accidentada, e incluso montañosa, hacia el Sur.

Se midieron las intensidades de campo en toda la zona de servicio del transmisor útil y se hicieron evaluaciones subjetivas de la calidad de recepción. Las medidas y observaciones confirmaron el acrecentamiento de la zona de servicio que indicaba el cálculo, sin observarse ningún efecto de interferencia suplementaria.

ANEXO III

RELACIONES DE PROTECCIÓN EN LAS BANDAS COMPARTIDAS

Los datos técnicos que figuran a continuación se han transmitido a la Comisión interesada para su conocimiento y para orientación de sus trabajos. Sin embargo, varios delegados han formulado reservas con respecto a la posibilidad de respetar las normas técnicas durante los trabajos de planificación.

1. Televisión y radionavegación en las bandas 216-223 y 223-230 Mc/s

El servicio de radionavegación aeronáutica D.M.E. (equipo de medición de distancias; en inglés, Distance measuring equipment) emplea radiofaros en tierra que emiten impulsos con una potencia de cresta de 1 kW. Los receptores de a bordo trabajan a una distancia máxima de unos 300 km y a una altura de unos 20.000 metros.

Se han determinado experimentalmente las relaciones de protección necesarias para el funcionamiento satisfactorio de estos equipos. Son las siguientes:

Dentro de la banda de paso del receptor ($\pm 1,4$ Mc/s):	+ 6 db
± 2 Mc/s desde el centro de la banda de paso:	- 3 db
± 3 Mc/s desde el centro de la banda de paso:	- 20 db
± 4 Mc/s desde el centro de la banda de paso:	- 39 db

A la distancia y a la altura máximas de funcionamiento, el receptor D.M.E. de la aeronave se halla dentro del alcance óptico del radiofaro D.M.E. y la intensidad de campo recibida es aproximadamente equivalente a la del espacio libre a una distancia de 300 km (véase el segundo Atlas de curvas de propagación de la onda de superficie, del C.C.I.R.). Para obtener una relación de protección de por lo menos 6 db, el transmisor de televisión interferente situado también a una distancia de 300 km del receptor D.M.E. habría de tener una potencia radiada aparente limitada a 250 W. Por consiguiente, se necesitaría, en general, una distancia de 600 km entre el radiofaro D.M.E. y un transmisor interferente de 250 W de potencia radiada aparente.

Cuando el alcance de servicio del equipo D.M.E. es menor que el máximo de 300 km, la distancia necesaria de separación se reduce proporcionalmente. La distancia requerida de separación se reduce asimismo a medida que aumenta la separación entre el centro de la banda de paso del receptor D.M.E. y la frecuencia portadora de imagen o de sonido del transmisor interferente de televisión.

La distancia de separación requerida aumenta rápidamente a medida que aumenta la potencia de la estación de televisión interferente, pero más allá de la distancia a la cual la separación entre el receptor D.M.E. de la aeronave y la estación de televisión rebasa el alcance óptico, un aumento considerable en la potencia de la estación de televisión requerirá un aumento relativamente reducido de la distancia de separación.

Basándose en los datos precedentes y utilizando el segundo Atlas del C.C.I.R., se ha preparado la siguiente tabla que da la separación geográfica requerida.

Separación entre la frecuencia D.M.E. y la portadora de imagen o de sonido de la estación de televisión interferente (Mc/s)	P.R.A. del transmisor de televisión (kW)	Distancia necesaria en km entre radiofaros D.M.E. y estaciones de televisión interferentes para un alcance de D.M.E. de 300 km
± 1,4	0,1	520
	1	900
	10	970
	100	990
	1000	1000
2	0,1	350
	1	500
	10	950
	100	970
	1000	990
3	0,1	-
	1	320
	10	400
	100	600
	1000	950
4	0,1	-
	1	-
	10	-
	100	320
	1000	400

Con los mismos datos básicos se pueden preparar tablas similares para valores de alcance máximo de D.M.E. distintos de 300 km.

En lo que concierne a las estaciones de televisión de baja potencia, han de tenerse en cuenta otras consideraciones. Así, por ejemplo, una estación de televisión situada muy cerca de un radiofaro D.M.E. podría funcionar, desde el punto de vista de la interferencia producida sólo en el receptor D.M.E. de la aeronave, con una P.R.A. de 250 vatios, que permite la relación de protección necesaria de 6 db en el receptor D.M.E. de la aeronave a todas las distancias. Igualmente podría aceptarse una P.R.A. más elevada cuando la frecuencia portadora de imagen o de sonido de la estación de televisión está separada por más de ± 1,4 Mc/s de la frecuencia D.M.E.

Con una separación de frecuencia de 3 o más Mc/s, una estación de televisión con 0,1 kW de P.R.A. puede estar situada en cualquier lugar, dentro o fuera de la zona de servicio del radiofaro D.M.E., pudiéndose aumentar a unos 5 kW la P.R.A. tolerable cuando la separación de frecuencia es de 4 Mc/s. No obstante,

en el caso de las estaciones de televisión de baja potencia que puedan hallarse cerca de un radiofaro D.M.E., hay que tener especialmente en cuenta la probabilidad de interferencia en el receptor terrestre de la estación D.M.E.

2. Televisión y radionavegación en la banda 582-606 Mc/s

2.1 Protección requerida por la televisión

El Reino Unido ha realizado pruebas subjetivas para determinar la relación de protección requerida por la televisión contra la interferencia proveniente de equipos normales de radionavegación en la banda 582-606 Mc/s, habiendo llegado a la conclusión de que cuando la señal de radionavegación cae dentro de la banda de paso del receptor de televisión es necesaria una relación señal/interferencia de 10 db (expresándose el nivel de la señal de televisión por el valor de la potencia en las crestas de la envolvente de modulación, y el de la señal de radionavegación por el valor de cresta del impulso). Esta relación es sensiblemente constante en la mayor parte de la banda de paso del receptor de televisión, pero disminuye con la selectividad del receptor, según se indica en la figura 32. Se considera que las relaciones de protección indicadas en la figura 32 deben asegurarse, como mínimo, para el 99% del tiempo.

En la banda 582-606 Mc/s se utilizan dos tipos principales de equipo de radionavegación, con potencias aparentes radiadas (potencia de cresta del impulso) de unos 80 MW y 800 MW. Para asegurar una protección de 10 db durante un mínimo del 99% del tiempo a una señal de televisión de 3 milivoltios por metro, son necesarias las siguientes distancias geográficas entre el receptor de televisión y la estación de radionavegación interferente:

P.R.A. de la estación de radionavegación

Distancias

800 MW	(Ubicación alta - 330 km
	(Ubicación baja - 170 km
80 MW	(Ubicación alta - 250 km
	(Ubicación baja - 100 km

Se ha llegado a estas cifras sin tener en cuenta la discriminación de la antena receptora de televisión contra la señal interferente.

2.2 Protección requerida por la radionavegación

Los estudios efectuados para determinar la interferencia admisible de la televisión en los equipos normales de radionavegación en la banda 582-606 Mc/s han demostrado que la calidad de servicio del equipo de radionavegación se atenúa si el valor de una señal interferente que cae dentro de la banda de paso del equipo de radionavegación rebasa -10 db con relación a 1 μ V/metro. El valor admisible de la señal de televisión interferente (expresado por el de la señal de imagen) varía con las posiciones relativas de la frecuencia portadora de imagen y de la frecuencia central de la banda de paso del receptor de radionavegación (véase la figura 33). Se ha supuesto una transmisión de televisión de 625 líneas con una subportadora de crominancia 4,43 Mc/s por encima de la frecuencia de la portadora de imagen y

una portadora de sonido 6 Mc/s por encima de la frecuencia de la portadora de imagen. Se considera que las máximas intensidades de campo interferente admisibles indicadas en la figura 32 no deben rebasarse más de un 1% del tiempo.

Las estaciones de televisión en la banda 582-606 Mc/s pueden tener potencias aparentes radiadas de 1 a 1000 kW. Las distancias geográficas requeridas entre las estaciones de televisión y las estaciones de radionavegación para que no se rebasen los valores propuestos de la señal interferente son las siguientes:

Potencia radiada aparente de la estación de televisión (kW)	Distancias (km)	
	a) Cuando la portadora de imagen de la estación de televisión interferente cae en la banda de paso del receptor de radionavegación	b) Cuando la portadora de imagen cae, por ejemplo, 3 Mc/s por debajo del centro de la banda de paso del receptor de radionavegación
1	330	110
10	430	170
100	540	240
1000	650	330

La Delegación de Francia ha aceptado estos valores, que considera como valores medios en los casos en que no puede esperarse protección natural en las proximidades de la estación de radionavegación.

Televisión y servicio fijo en la banda 790-960 Mc/s

3.1 Equipos portátiles para el servicio fijo:

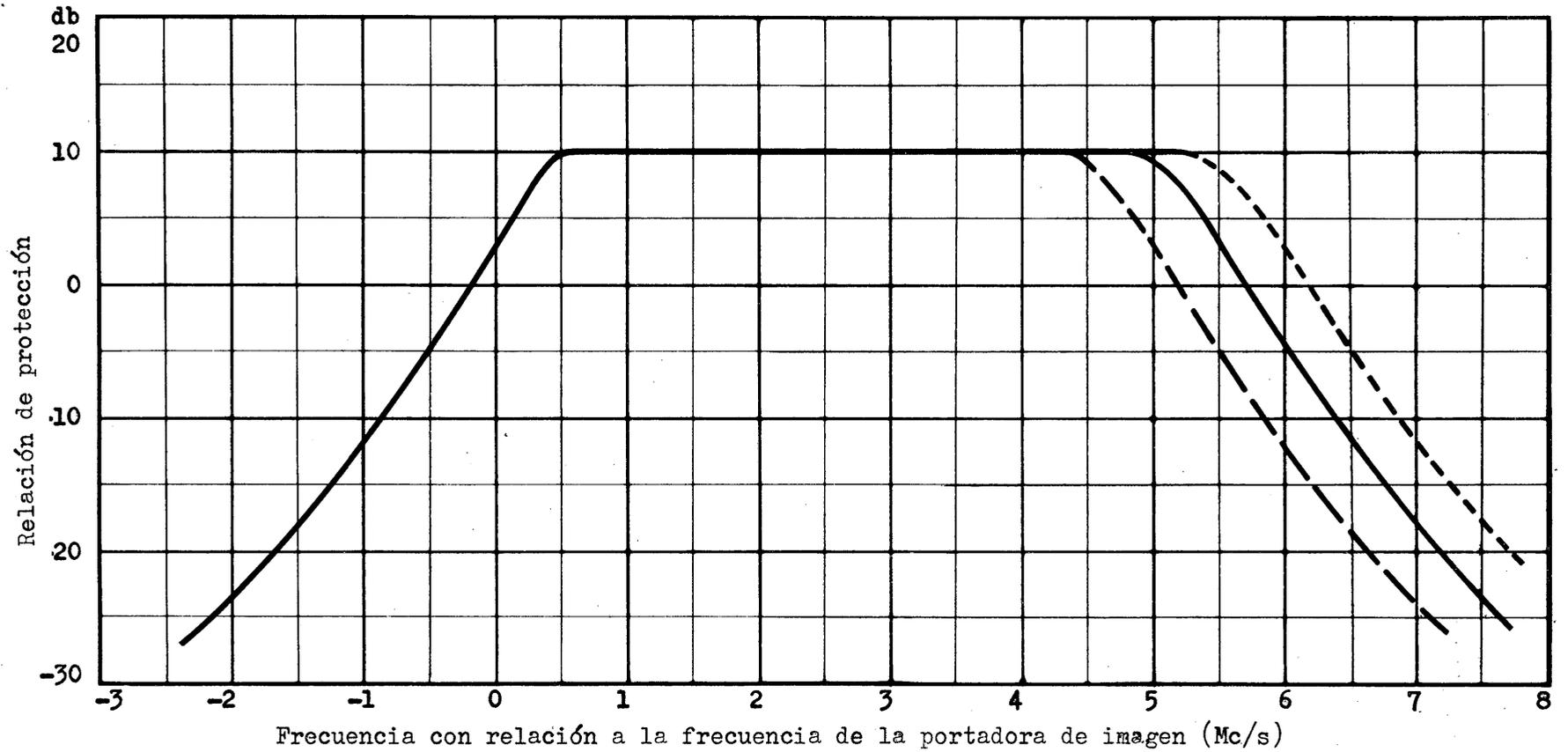
La intensidad de campo mínima del servicio fijo que ha de protegerse durante el 90% del tiempo es de 6-10 $\mu\text{V/m}$ (de 14 a 20 db por encima de 1 $\mu\text{V/m}$), y la relación de protección necesaria de 10 db aproximadamente en direcciones distintas de la del lóbulo principal.

3.2 Equipos no portátiles para el servicio fijo:

Los valores tolerables máximos de la intensidad de campo interferente que se produce como máximo durante el 1% del tiempo, cuando las señales interferentes proceden de direcciones distintas de la del lóbulo principal de la antena de recepción varían entre 14 y 34 db con relación a 1 $\mu\text{V/m}$, dependiendo su valor exacto de las características del sistema utilizado, en especial de la anchura de banda del receptor. Los valores tolerables son muy inferiores en direcciones comprendidas dentro del lóbulo principal.

En general, la ganancia de la antena receptora será menor para los sistemas de banda estrecha que para los de banda ancha, siendo característicos de ella, respectivamente, los valores 20 db y 40 db. La intensidad

máxima de campo interferente tolerable durante el 1% del tiempo, para direcciones comprendidas dentro del lóbulo principal de la antena de recepción, será por consiguiente, en general, del orden de -6 db con relación a 1 microvoltio por metro.

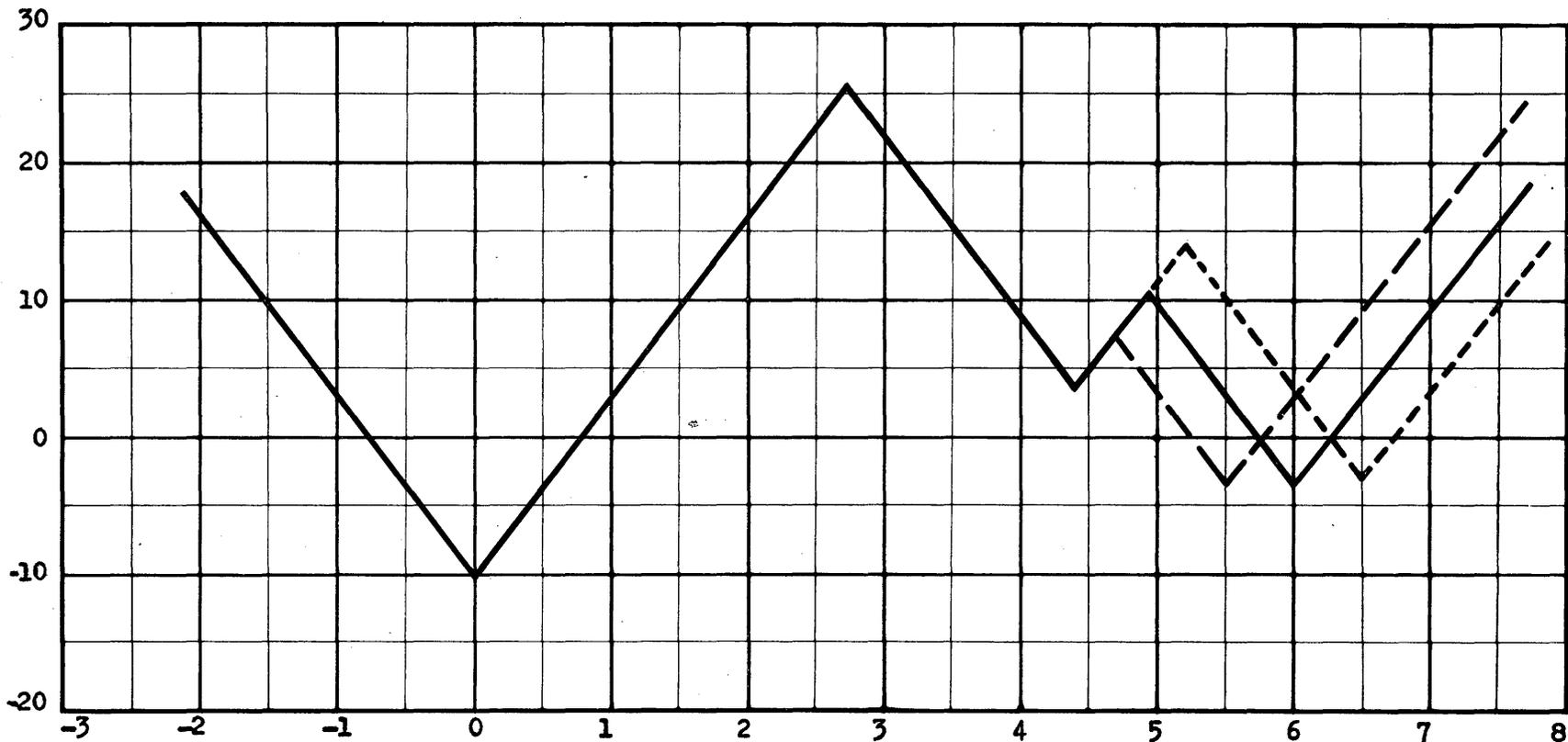


- Sistema de televisión con 6 Mc/s de separación entre portadoras imagen y sonido
- - - - - Estimación para sistema de televisión con 5,5 Mc/s de separación entre las portadoras imagen y sonido
- · - · - Forma posible para sistema de televisión con 6,5 Mc/s de separación entre portadoras imagen y sonido

FIGURA 32

Relación de protección necesaria para la televisión contra el servicio de radionavegación en la banda 582-606 Mc/s

Valor máximo tolerable de la intensidad de la señal de televisión interferente (db con rel. a 1 $\mu\text{V}/\text{m}$)



Frecuencia central de la banda de paso de un receptor de radionavegación con relación a la frecuencia de la portadora imagen de una señal de televisión interferente (Mc/s)

- Sistema de televisión con 6 Mc/s de separación entre las portadoras imagen/sonido
- - - - - Estimación para sistema de televisión con 5,5 Mc/s de separación entre las portadoras imagen/sonido
- · - · - Forma posible para sistema de televisión con 6,5 Mc/s de separación entre las portadoras imagen/sonido

FIGURA 33

Valor máximo tolerable de la intensidad de la señal interferente para la protección del servicio de radionavegación contra la televisión en la banda 582-606 Mc/s

IMPRESO EN SUIZA