

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 والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً

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.

Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas

INFORME DE LA PRIMERA REUNIÓN

(Ginebra, 1974)





Secretaría General
de la
Unión Internacional de
Telecomunicaciones
Ginebra

PRIMERA SESIÓN DE LA CONFERENCIA ADMINISTRATIVA REGIONAL DE RADIODIFUSIÓN POR ONDAS KILOMÉTRICAS Y HECTOMÉTRICAS

Ginebra, 25 de octubre de 1974

Señor Presidente de la Segunda reunión de la Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas

Señor Presidente:

De conformidad con las disposiciones de la Resolución D, adoptada por unanimidad por la Primera reunión de la Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas (Ginebra, 1974), tengo el honor de enviarle, en anexo, el Informe de la Primera reunión para su entrega a la Segunda reunión de la Conferencia.

El Presidente de la Primera reunión

A Morden

F. LOCHER

Anexo mencionado



Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas

INFORME DE LA PRIMERA REUNIÓN

(Ginebra, 1974)



Nota de la Secretaría General

En cumplimiento de la Resolución N.º D, adoptada por la primera Reunión de la Conferencia Regional de Radiodifusión, se transmite este Informe a las administraciones de las Regiones l y 3 (dos ejemplares por administración).

Pueden obtenerse más copias del mismo, solicitándolo de la Secretaría General de la U.I.T.

Este Informe se completará con un fascículo, en el que se incluirán textos procedentes del C.C.I.R. y que revisten interés para la segunda Reunión de la Conferencia.

El fascículo, actualmente en preparación, se enviará próximamente a las administraciones.

El Secretario General,

MILI

Ginebra, 14 de noviembre de 1974

INDICE

\mathbf{T}	,					
P	•	တ	٦	n	2	Q
_	ш	5	-	**	ш	_

CAPÍTULO	1	:	DEFINICIONES
OUT TI OHO	_	•	THE THE CT 1111

CAPÍTULO 2 : PROPAGACIÓN

- 2.1 Propagación de la onda de superficie
- 2.2 Propagación de la onda ionosférica
- 2.3 Transmodulación ionosférica

CAPÍTULO 3: NORMAS DE RADIODIFUSIÓN EN MODULACIÓN DE AMPLITUD

- 3.1 Separación de canales y valor de las frecuencias portadoras
- 3.2 Clase de emisión
- 3.3 Anchura de banda necesaria

CAPÍTULO 4 : CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN

- 4.1 Potencia de los transmisores
- 4.2 Antenas directivas
- 4.3 Radiación de los sistemas transmisores

CAPÍTULO 5: RELACIONES DE PROTECCIÓN EN RADIOFRECUENCIA

- 5.1 Relaciones de protección en el mismo canal
- 5.2 Relaciones de protección entre canales adyacentes
- CAPÍTULO 6 : VALORES MÍNIMOS DE LA INTENSIDAD DE CAMPO
- CAPÍTULO 7 : RECEPTORES
- CAPÍTULO 8 : BANDAS COMPARTIDAS ENTRE EL SERVICIO DE RADIO-DIFUSIÓN Y OTROS SERVICIOS DE RADIOCOMUNICACIONES

CAPÍTULO 9 : MÉTODOS DE PLANIFICACIÓN

- 9.1 Principios de planificación
- 9.2 Métodos de planificación
- 9.3 Planificación de la banda 525 1605 kHz
- 9.4 Planificación de la banda 150 285 kHz
- 9.5 Redes sincronizadas
- 9.6 Canales de baja potencia

Páginas

- CAPÍTULO 10 : FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE SOLICITUDES
- Apéndice A : Procedimiento gráfico para estimar la propagación por trayectos mixtos
- Apéndice B : Método de previsión de la intensidad de campo de la onda ionosférica para las frecuencias comprendidas entre 150 kHz y 1605 kHz para la Región 1. Australia y Nueva Zelandia
- Apéndice C : Valor relativo de la relación de protección en radiofrecuencia
- Apéndice D: "Valor mínimo de la intensidad de campo" en función de la frecuencia
- Apéndice E : Método de predicción de la intensidad de campo de la onda ionosférica en frecuencias comprendidas entre 525 y 1605 kHz para la parte asiática de la Región 3 al Norte del paralelo ll° Sur
- Apéndice F : Formulario de solicitud de una frecuencia
- Apéndice G : Retículas teóricas de planificación y otros métodos de planificación
- Resolución A, relativa a sistemas de modulación que permiten economizar anchura de banda
- Resolución B, relativa a los estudios que deberá realizar la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (I.F.R.B.) antes de la segunda reunión de la Conferencia
- Resolución C, relativa a la separación de canales
- Resolución D, relativa al informe de la primera reunión

Recomendación AA, relativa a la utilización de redes sincronizadas

Anexo: Lista de los países que han participado en la primera sesión

CAPÍTULO 1

DEFINICIONES

Anchura de banda necesaria

Para una clase de emisión dada, la anchura de banda necesaria es el valor mínimo de la anchura de banda ocupada por una emisión suficiente para asegurar la transmisión de la información con la calidad requerida para el sistema empleado en las condiciones especificadas.

Canal (en radiodifusión de modulación de amplitud)

Parte del espectro de frecuencia cuya anchura es igual a la de la banda necesaria de una emisión de radiodifusión de modulación de amplitud y que se caracteriza por el valor nominal de la frecuencia portadora.

Separación entre canales (en radiodifusión de modulación de amplitud)

Diferencia entre los valores nominales de las portadoras de dos canales sucesivos. El concepto solo tiene interés práctico cuando la diferencia es constante en una banda de frecuencias dada.

Canal de baja potencia (CBP) *)

Canal destinado a ser utilizado por estaciones de radiodifusión por ondas hectométricas, con una p.a.r.v. máxima de 1 kW (f.c.m. de 300 V), al cual se pueden aplicar procedimientos simplificados de planificación y coordinación.

*) Los canales de baja potencia sustituirán a las "frecuencias comunes internacionales" definidas en el Plan de Copenhague, de 1948, y mencionadas en el Plan Africano, de Ginebra, 1966.

Relación señal/interferencia en audiofrecuencia

Relación entre los valores de la tensión deseada y la tensión de la interferencia, medidos en determinadas condiciones, a la salida de audiofrecuencia del receptor.

Esta relación se expresa generalmente en dB y corresponde aproximadamente a la diferencia en dB entre el nivel sonoro del programa deseado y de la interferencia.

Relación de protección en audiofrecuencia

Valor mínimo convencional de la relación señal/interferencia en audiofrecuencia que corresponde a una calidad de recepción definida subjetivamente aceptable.

Esta relación puede tener diferentes valores según el tipo de servicio deseado.

Relación señal deseada/señal interferente en radiofrecuencia

Relación entre los valores de la tensión de radiofrecuencia de la señal deseada y de la tensión de radiofrecuencia de la señal interferente, medidos en determinadas condiciones, en los terminales de entrada del receptor.

Esta relación se expresa generalmente en dB.

Por ejemplo, en el caso de transmisiones deseadas e interferentes de tipo clásico (portadora completa con doble banda lateral), para el valor de las tensiones se toman los valores eficaces de las tensiones de radiofrecuencia correspondientes a las portadoras deseadas e interferentes.

Relación de protección en radiofrecuencia

Valor de la relación señal deseada/señal interferente en radiofrecuencia que, en condiciones bien determinadas, permite obtener la relación de protección en audiofrecuencia a la salida de un receptor.

Estas condiciones determinadas comprenden diversos parámetros tales como la separación de frecuencia Δf entre la portadora deseada interferente, las características de la emisión (tipo e índice de modulación, etc.), los niveles de entrada y salida del receptor y las características del receptor (selectividad, sensibilidad a la intermodulación, etc.).

Intensidad de campo utilizable (E,)

Valor mínimo de la intensidad de campo necesaria para asegurar una recepción satisfactoria, en condiciones especificadas en presencia de ruido natural, de ruido industrial y de interferencia en una situación real (o resultante de un plan de frecuencias).

En caso de fluctuación de la señal deseada o de la señal interferente, debe especificarse el porcentaje de tiempo durante el cual se rebasa el valor $\mathbf{E}_{\mathbf{q}}$.

Intensidad de campo nominal utilizable (Enom)

Valor mínimo convencional de la intensidad de campo necesario para asegurar una recepción satisfactoria, en condiciones especificadas, en presencia de ruido natural, de ruido industrial y de interferencia debida a otros transmisores.

En caso de fluctuación de la señal deseada o de la señal interferente, debe especificarse el porcentaje de tiempo durante el cual se rebasa el valor \mathbf{E}_{nom} .

El valor de la intensidad de campo nominal utilizable es el empleado como referencia para la planificación.

Zona de servicio (de un transmisor de radiodifusión)

Zona dentro de la cual la intensidad de campo de un transmisor es igual o superior a la intensidad de campo utilizable.

Zona de servicio nominal (de un transmisor de radiodifusión)

Zona dentro de la cual la intensidad de campo de un transmisor es igual o superior a la intensidad de campo nominal utilizable.

Fuerza cimomotriz (en una dirección dada) (f.c.m.) (véase el Informe 618 del C.C.I.R.)

La fuerza cimomotriz es el producto de la intensidad del campo eléctrico en un punto dado del espacio creado por una estación transmisora, por la distancia de ese punto a la antena. Esta distancia debe ser suficiente para que las componentes reactivas de la intensidad de campo sean despreciables, y se supone que la propagación no es afectada por la conductividad finita del suelo.

La f.c.m. es un vector en el que, si llega el caso, pueden considerarse sus componentes según dos ejes perpendiculares a la dirección de propagación.

La f.c.m. se expresa en voltios, por el mismo número que la intensidad de campo en mV/m a l km.

Potencia aparente radiada respecto a una antena vertical corta (p.a.r.v.) (véase el Informe 618 del C.C.I.R.)

La potencia aparente radiada respecto a una antena vertical corta es el producto de la potencia de alimentación de una antena por su ganancia en una dirección dada, con relación a una antena vertical corta en dirección horizontal.

Ganancia de una antena con relación a una antena vertical corta (en una dirección dada)

Como la radiación puede expresarse indiferentemente en potencia aparente radiada respecto a una antena vertical corta (p.a.r.v.) o en fuerza cimomotriz (f.c.m.), conviene adoptar para definir la ganancia de una antena con relación a una antena vertical corta en una dirección dada, una u otra de las dos definiciones siguientes:

- relación entre la fuerza cimomotriz (f.c.m.) de la antena considerada en una dirección dada y la fuerza cimomotriz en el plano horizontal de una antena vertical corta sin pérdida situada sobre un plano horizontal perfectamente conductor, estando las dos antenas alimentadas con la misma potencia.
- relación entre la potencia aplicada a la entrada de una antena vertical corta situada sobre un plano horizontal perfectamente conductor necesaria para producir una potencia aparente radiada con respecto a una antena vertical corta (p.a.r.v.) de l kW (fuerza cimomotriz de 300 V) en una dirección horizontal y la potencia suministrada a la entrada de una antena dada para producir el mismo valor de p.a.r.v. (o de la fuerza cimomotriz) en una dirección dada.

La relación, expresada en dB, es la misma para las dos definiciones.

Redes sincronizadas

Conjunto de transmisores cuyas frecuencias portadoras son idénticas o difieren sólo en un valor ínfimo, en general una fracción de hertzio, que difunden el mismo programa.

CAPÍTULO 2

PROPAGACI**ÓN**

2.1 Propagación de la onda de superficie

2.1.1 Para determinar la intensidad de campo de la onda de superficie se utilizarán las curvas de la Recomendación 368-2 del C.C.I.R.

En el caso de un trayecto mixto (es decir, con diferentes valores de conductividad del suelo), se utilizará el método descrito en la Recomendación 368-2 del C.C.I.R.*). En el apéndice A, se indica un procedimiento gráfico simplificado que permite un cálculo aproximado más rápido.

2.1.2 En ausencia de informaciones detalladas sobre la conductividad del suelo o de cualquier otra información adecuada (por ejemplo, el mapa que figura en las Actas finales de la Conferencia Africana de Radiodifusión, Ginebra, 1966), se empleará el valor de 10-2 S/m.

El Informe 229-2 del C.C.I.R. contiene información sobre las características eléctricas y sus mediciones de la superficie de la Tierra.

2.2 Propagación de la onda ionosférica

En la Región l y en Australia y Nueva Zelandia**), debería utilizarse el método para la previsión de la propagación de la onda ionosférica descrito en el apéndice B. Para la Región l, la fórmula básica de propagación es la ecuación (1) de ese apéndice. En Australia y Nueva Zelandia, la fórmula básica de propagación es la que viene dada por la ecuación (13) de dicho apéndice. En el anexo a este apéndice se dan ejemplos de utilización de este método.

En la parte asiática de la Región 3**) conviene utilizar la curva Norte-Sur de El Cairo reproducida en el apéndice E o la fórmula matemática que dé el mismo resultado. No es necesario efectuar corrección alguna para tener en cuenta la ganancia debida a la proximidad del mar. El apéndice contiene también el método que permite calcular las pérdidas de acoplamiento de polarización.

- *) La I.F.R.B. ha recibido un programa de calculadora.
- Para la previsión del campo de la onda ionosférica la latitud geográfica ll^o Sur determina el límite entre Australia y Nueva Zelandia por un lado y la parte asiática de la Región 3 por otra.

El método que hay que emplear para los trayectos que pasan de una región a otra es el de la región en la que se encuentra el punto medio del trayecto por el circulo máximo.

En las Regiones l y 3, la radiación en una dirección dada se expresa en dB con relación a una f.c.m. de 300 V o con relación a una p.a.r.v. de l kW. Las potencias se expresan en dB con relación a l kW.

2.3 <u>Transmodulación ionosférica</u>*)

En la planificación no se considerará la influencia de la transmodulación ionosférica.

^{*)} Las informaciones sobre el problema de la transmodulación ionosférica figuran en los textos del C.C.I.R., en particular en la Recomendación 498 y el Informe 460.

CAPÍTULO 3

NORMAS DE RADIODIFUSIÓN EN MODULACIÓN DE AMPLITUD

3.1 Separación de canales y valor de las frecuencias portadoras

Véase la Resolución C.

3.2 Clase de emisión

Los trabajos de la Conferencia de Radiodifusión se basarán en un sistema con modulación de amplitud de doble banda lateral con portadora completa.

3.3 Anchura de banda necesaria

Para las estaciones de radiodifusión, conviene que la administración responsable del transmisor fije un valor de la anchura de banda necesaria que esté comprendido entre 9 kHz (anchura de banda de audiofrecuencia de 4,5 kHz) y 20 kHz (anchura de banda de audiofrecuencia de 10 kHz).

La anchura de banda necesaria de la emisión es uno de los parámetros que intervienen en la relación de protección entre canales adyacentes
como indican las curvas del apéndice C. Éste es uno de los
parámetros que, en determinados casos, podrá ser objeto de negociaciones entre administraciones interesadas durante la segunda reunión de
la Conferencia.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

Cap.4

CAPÍTULO 4

CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN

4.1 Potencia de los transmisores

La potencia de los transmisores se expresará en forma de potencia de la portadora en ausencia de modulación.

En la Recomendación 326-1 del C.C.I.R. se da información útil sobre la definición y medida de la potencia.

4.2 Antenas directivas

La tecnología actual demuestra que no presenta especiales dificultades técnicas la construcción de antenas con una radiación muy reducida en un gran sector angular en los planos horizontal y vertical.

Así, con una antena constituida por tres mástiles se ha obtenido una protección hacia atrás superior a 25 dB con respecto a la radiación hacia adelante en una zona de forma semicónica de eje horizontal y definida por un ángulo de 80° en el plano horizontal y por un ángulo de elevación de 40°. A efectos de planificación, un valor máximo de 20 dB parece razonable para la radiación en el plano horizontal y de 15 dB para la radiación en el plano vertical siempre que la antena esté situada en terreno regular. No obstante, en casos especiales, las administraciones podrían convenir otros valores de protección.

Las técnicas actuales permiten también obtener diagramas de radiación sumamente variados que pueden utilizarse en ciertos casos.

Es posible también construir antenas con baja radiación para grandes ángulos de elevación, gracias a las cuales, para un servicio nocturno por onda de superficie, se aleja del transmisor la zona afectada por el desvanecimiento.

- Notas: l. La radiación en el plano horizontal concierne esencialmente a la onda de superficie.
 - 2. La radiación en el plano vertical concierne a la onda ionosférica.

4.3 Radiación de los sistemas transmisores

Para expresar la radiación de los sistemas transmisores, se utilizarán conjuntamente los conceptos de fuerza cimomotriz (f.c.m.) y de potencia aparente radiada respecto a una antena vertical corta (p.a.r.v.) definidos en el capítulo 1.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

Cap.5

CAPÍTULO 5

RELACIONES DE PROTECCIÓN EN RADIOFRECUENCIA

5.1 Relaciones de protección en el mismo canal

A efectos de planificación, conviene utilizar los siguientes valores de relación de protección en el mismo canal:

- a) 30 dB para una señal deseada estable, interferida por una señal estable o fluctuante.
 - 27 dB para una señal deseada fluctuante, interferida por una señal estable o fluctuante.
- b) Sin embargo, previo acuerdo entre las administraciones interesadas se podrán utilizar los valores siguientes de la relación de protección en el mismo canal:
 - hasta 40 dB (cuando las condiciones lo permitan) para una señal estable interferida por una señal estable o fluctuante,
 - hasta 37 dB (cuando las condiciones lo permitan) para una señal deseada fluctuante, interferida por una señal estable o fluctuante.

Estos valores se aplican a los países en que las ondas hectométricas representan el principal medio para proveer un servicio de radiodifusión.

Nota: En el caso de ser fluctuante la señal deseada o la señal interferente, los valores de la relación de protección en el mismo canal se aplican como mínimo el 50% de las noches del año, a medianoche.

5.2 Relaciones de protección entre canales adyacentes

El apéndice C contiene las curvas que permitan determinar la relación de protección entre canales adyacentes. Durante la segunda reunión de la Conferencia, la planificación convendrá basarla en la curva A de este apéndice, por consiguiente en una anchura de banda de la señal de audiofrecuencia de 10 kHz. Una vez terminado el primer proyecto del plan podrán utilizarse las curvas B, C y D siempre que exista acuerdo entre las administraciones interesadas.*)

*) La delegación de Australia ha declarado que, cuando las administraciones consideran necesario proporcionar un servicio de radiodifusión de elevada calidad en ondas hectométricas, no se puede obtener de las curvas del apéndice C un valor apropiado para la relación de protección relativa del canal adyacente. Puede adoptarse un valor de hasta O dB, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

- 15 -

Cap.6

CAPÍTULO 6

VALORES MÍNIMOS DE LA INTENSIDAD DE CAMPO

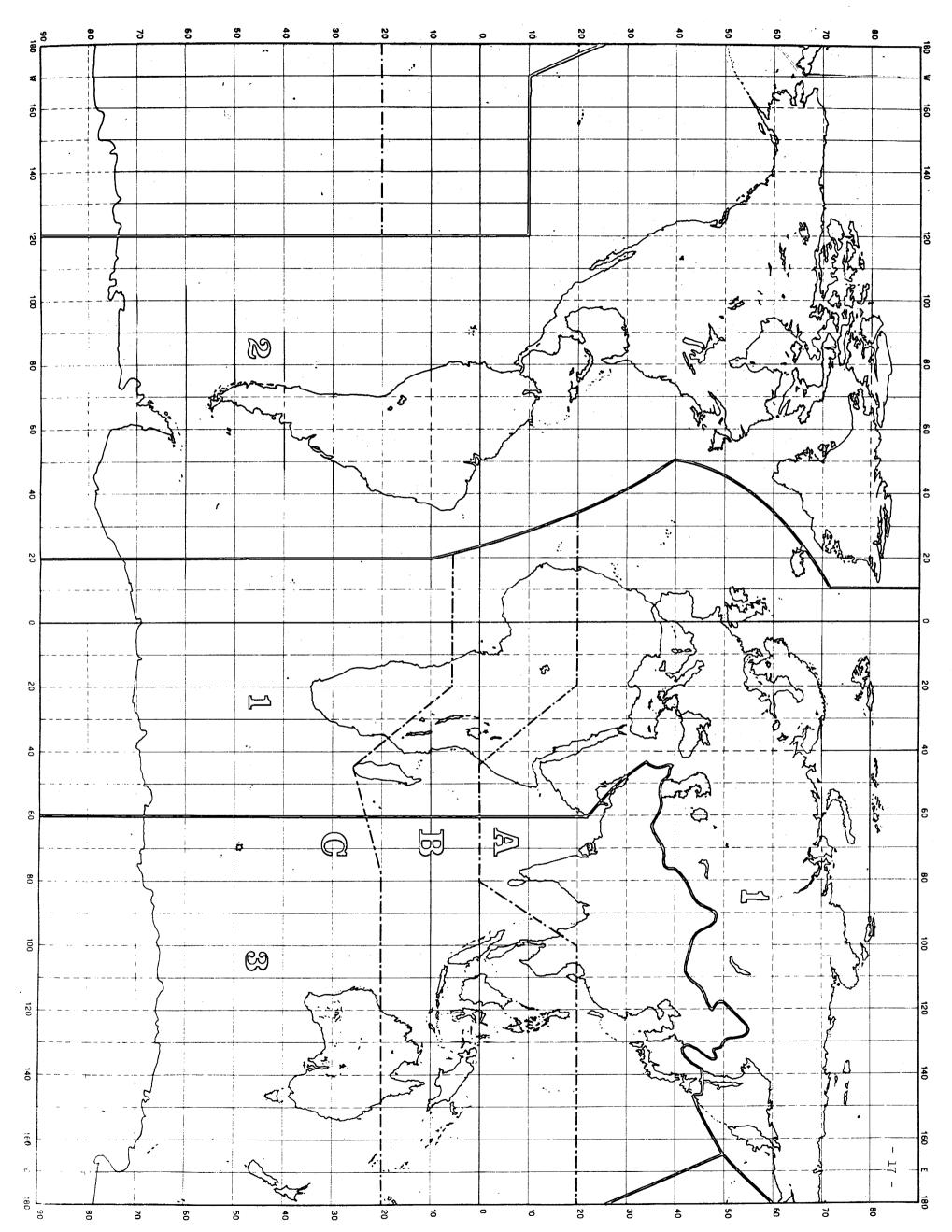
- 6.1 Con objeto de reducir el número de variables consideradas al determinar el "valor mínimo de la intensidad de campo" se decidió no tener en cuenta el ruido industrial.*)
- 6.2 Como base para fijar el "valor mínimo de la intensidad de campo" para tres zonas distintas, A, B, y C, en las Regiones l y 3, se ha utilizado la información sobre el ruido atmosférico contenida en el Informe 322 del C.C.I.R. y los valores derivados de la experiencia y de las mediciones realizadas en los países interesados.
 - 6.2.1 La línea de separación entre las zonas A y B parte del punto de intersección del paralelo 20°N con el límite oeste de la Región l (número 126 del Reglamento de Radiocomunicaciones), siguiendo después el paralelo 20°N hasta el punto de intersección con el meridiano 20°E; continúa luego por un arco de círculo máximo hasta el punto de intersección del meridiano 44°E con el Ecuador; sigue el Ecuador hasta el punto de intersección con el meridiano 80°E y después, por un arco de círculo máximo, hasta el punto de coordenadas 100°E 20°N; y por último sigue el paralelo 20°N hasta el punto de intersección con el límite este de la Región 3 (número 128 del Reglamento de Radiocomunicaciones).
 - 6.2.2 La línea de separación entre las zonas B y C parte del punto de intersección del paralelo 6°S con el límite oeste de la Región l (número 126 del Reglamento de Radiocomunicaciones); sigue después el paralelo 6°S hasta el punto de intersección con el meridiano 20°E; siguiendo después por un arco de círculo máximo hasta el punto de coordenadas 46°E 26°S; después por un arco de círculo máximo hasta el punto con las coordenadas 80°E, 20°S; sigue después el paralelo 20°S hasta el punto de intersección con el límite este de la Región 3 (número 128 del Reglamento de Radiocomunicaciones).
- 6.3 En el siguiente mapa se indican los contornos de las tres zonas.
- 6.4 El "valor mínimo de la intensidad de campo" necesario para superar el ruido natural en estas zonas (para 1 MHz) se ha fijado de la forma siguiente:
 - + 60 dB (μ V/m) en la zona A
 - + 70 dB (μ V/m) en la zona B
 - + 63 dB (μ V/m) en la zona C

^{*)} El"valor mínimo de la intensidad de campo" corresponde a la intensidad de campo mínima utilizable definida en la Recomendación 499 del C.C.I.R. pero sin tener en cuenta el ruido industrial.

6.5 "Valor mínimo de la intensidad de campo" en función de la frecuencia

Se ha adoptado una curva uniforme que da el valor de corrección Δa que ha de agregarse al "valor mínimo de la intensidad de campo" para superar el ruido natural en frecuencias distintas de l MHz. La curva de corrección figura en el apéndice D.*)

^{*)} Las Delegaciones de Finlandia, de Francia y de Suecia consideran que esta curva no es válida para las ondas kilométricas, en las que se pueden admitir "valores mínimos de la intensidad de campo" inferiores.



PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CAPÍTULO 7

RECEPTORES

Se ha tomado nota de que si en los futuros receptores se utilizan valores de frecuencias intermedias que sean múltiplos enteros de la separación entre portadoras, se podrá reducir la interferencia interna de los receptores (véase el Informe 458-1 del C.C.I.R., punto 3.2.4). Tal disposición sólo tiene interés si los valores de las frecuencias portadoras son múltiplos enteros de su separación.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

Cap.8

CAPÍTULO 8

BANDAS COMPARTIDAS ENTRE EL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN

Y OTROS SERVICIOS DE RADIOCOMUNICACIONES

8.1 Conviene tener en cuenta las disposiciones actuales relativas a las condiciones de compartición entre servicios, establecidas por los textos en vigor.

Se indican a continuación los diferentes casos hallados:

- 8.1.1 <u>Banda 150 160 kHz</u> (Región 1), compartida entre el servicio móvil marítimo y el de radiodifusión:
 - Reglamento de Radiocomunicaciones, números 174 y 175;
 - Convenio Europeo de Radiodifusión, Copenhague, 1948 (artículo 2, punto 2a y artículo 6, punto 3a);
 - Procedimiento del artículo 9 del Reglamento de Radiocomunicaciones.
- 8.1.2 <u>Banda 255 285 kHz</u> (Región 1), compartida entre los servicios móvil marítimo, de radiodifusión y de radionavegación aeronáutica:
 - Reglamento de Radiocomunicaciones, números 174 176 (atribución sustitutiva) y números 177 y 178;
 - Documento anexo al Protocolo adicional a las Actas finales de la Conferencia de Atlantic City, punto 7;
 - Convenio Europeo de Radiodifusión, Copenhague, 1948, artículo 2, punto 2a y artículo 6, punto 4(2);
 - Alcance de los radiofaros: Reglamento de Radiocomunicaciones, números 435, 436 y 437;
 - Protección de los radiofaros contra las interferencias: Reglamento de Radiocomunicaciones, números 433 y 434 (no menor de 10 dB)

(Nota: la O.A.C.I. fija 15 dB en el anexo 10 al Convenio de Chicago.)

- Procedimiento del artículo 9 del Reglamento de Radiocomunicaciones.
- 8.1.3 <u>Banda 525 535 kHz</u> (Región 3), compartida entre el servicio móvil y el de radiodifusión (el servicio de radiodifusión es en este caso un servicio permitido):
 - Reglamento de Radiocomunicaciones, número 138 para el servicio de radiodifusión;
 - Procedimiento del artículo 9 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

- 8.2 Además, se aplicarán las disposiciones de los números 116 y 117 del Reglamento de Radiocomunicaciones (protección de los límites de las bandas y coordinación entre Regiones).
- 8.3 Por último, en la segunda reunión de esta Conferencia de Radiodifusión que deberá establecer un Plan, las condiciones relativas a la puesta en servicio de cualquier nueva asignación en las bandas compartidas deberán ser objeto de un procedimiento de coordinación apropiado (artículo 9 del Reglamento de Radiocomunicaciones).
 - 8.3.1 No obstante, la presente Conferencia, no es competente para fijar los criterios técnicos relativos a servicios de radiocomunicaciones distintos del de radiodifusión en las bandas de ondas kilométricas y hectométricas para las Regiones 1 y 3.
- 8.4 La primera reunión de la Conferencia de Radiodifusión estima que, en una ulterior revisión del Cuadro de atribución de bandas de frecuencias (por la conferencia administrativa mundial de radiocomunicaciones prevista para 1979), convendría evitar las atribuciones que admitan una compartición entre el servicio de radiodifusión y otros servicios como el móvil marítimo y el de radionavegación aeronáutica.

CAPÍTULO 9

MÉTODOS DE PLANIFICACIÓN

9.1 Principios de planificación

La Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas establecerá un nuevo plan de asignación de frecuencias por ondas kilométricas y hectométricas en las Regiones 1 y 3.

Este plan se establecerá de conformidad con el principio de que todos los países, grandes y pequeños, tienen los mismos derechos. Deberá basarse igualmente en las necesidades de las administraciones, y conducir a condiciones de recepción satisfactorias para todos los pueblos, habida cuenta de las distintas situaciones que se presentan en los países de las Regiones 1 y 3 y, en especial, de las necesidades de los países en desarrollo.

Al establecer el plan, se tomarán en consideración zonas de servicio por onda de superficie y, en ciertos casos, zonas de servicio por onda ionosférica. La onda de superficie puede emplearse para dar servicio a zonas grandes o pequeñas.

Es sumamente conveniente que la separación de los canales sea uniforme en toda la zona cubierta por el Plan.- (Lo ideal sería, desde luego, aplicar este principio en el mundo entero.)

Es de desear que las frecuencias nominales de las portadoras sean múltiplos enteros de la separación entre canales (véase la Resolución C).

Con objeto de facilitar la planificación, conviene tener en cuenta la posibilidad de utilizar en ciertos casos antenas directivas en la transmisión.

Conviene que el Plan se elabore sin tener en cuenta la directividad de las antenas receptoras.

^{*)} Las Administraciones de Austria, Bélgica, Ciudad del Vaticano, Dinamarca, España, Irlanda, Italia, Noruega, Países Bajos, Suecia y Suiza, han expresado su preferencia por un principio de planificación basado en una definición de una unidad de cobertura.

9.2 Métodos de planificación

El establecimiento del Plan se ha de basar en el espíritu de los principios de planificación pero al propio tiempo hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- a) el espectro de frecuencia disponible es limitado, al igual que los recursos humanos y financieros:
- b) la distribución equitativa y racional de los canales, con potencias adecuadas, plantea un problema particularmente difícil en las partes del mundo en que existe gran número de países o de grupos de población cercanos unos a otros.

Es menester un método de planificación racional para ofrecer al radioyente un número mayor de programas y optimizar la cobertura.

9.2.1 Consideraciones fundamentales

Al efectuar la planificación, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones funadamentales:

- a) utilizar en las Regiones 1 y 3 frecuencias portadoras idénticas y una separación uniforme entre canales:
- b) mantener y en lo posible ampliar al máximo la cobertura de las estaciones de radiodifusión existentes teniendo en cuenta las obligaciones de muchos países;
- c) reducir al mínimo los cambios en las frecuencias actuales;
- d) tratar de satisfacer en la máxima medida las peticiones de las administraciones en lo que concierne a sus servicios de radiodifusión, peticiones que tendrán en cuenta las subdivisiones administrativas y el número de idiomas considerados;
- e) tener en cuenta los parámetros técnicos adoptados por la Conferencia en esta reunión para distintas zonas de radiodifusión;
- f) tener en cuenta las necesidades específicas de ciertos países derivadas de la insuficiencia de otros medios posibles de radiodifusión en otras bandas de frecuencias (por ejemplo, la modulación de frecuencia en ondas métricas) y que las bandas de ondas kilométricas y hectométricas son especialmente adecuadas y económicas para la comunicación de masas en zonas extensas;

g) reservar cierto número de canales de reducida potencia para el uso exclusivo de estaciones que utilicen potencias de l kW o inferiores (capítulo 9.6).

9.2.2 <u>Aspectos prácticos de la planificación</u>

- a) En ciertas zonas muy extensas podría utilizarse como ayuda, del procedimiento básico de planificación, una retícula teórica para la distribución de canales.
- b) Sin embargo, si se toman en consideración los actuales transmisores de radiodifusión y sus asignaciones de frecuencia, habría que introducir algunos
 cambios para modificar la configuración de la distribución de la retícula
 teórica. En zonas situadas en los límites del plan de retícula teórica
 podrían adoptarse procedimientos simplificados de coordinación en forma
 de distancias de coordinación y de potencias cuyos valores fueron fijados
 de modo que los nuevos transmisores no afectan en grado importante a las
 estaciones planificadas.
- c) Las asignaciones de frecuencia de los transmisores existentes en la Región 3 en el momento de procederse a la preparación del plan deberán fijarse, como primera providencia, en el múltiplo entero más próximo de la separación entre canales.
- d) Es necesario completar la red teórica con otros transmisores que tengan parámetros técnicos diferentes para facilitar el servicio necesario, según se especifica en el párrafo 9.2.1.
- e) Caso de utilizarse el anterior método de asignación de frecuencias, redunda en interés de todos que las Administraciones den muestras de buena voluntad y de comprensión al coordinar las necesidades nacionales con objeto de obtener el mejor resultado posible.

Los dos métodos de planificación a que se hace referencia en los párrafos precedentes se describen en términos generales en el apéndice G y de forma detallada en los anexos l y 2 de dicho apéndice.

9.3 Planificación de la banda 525-1 605 kHz

9.3.1 Criterios de planificación

Algunas delegaciones se inclinan por la utilización de la onda ionosférica para el servicio nocturno y varias de ellas desearían además que se reservara cierto número de canales a este servicio a fin de que pudiera protegerse adecuadamente el campo de la onda ionosférica. Los canales para el servicio por onda ionosférica deberían ubicarse de preferencia en la parte superior de la banda, en tanto que la parte inferior debería reservarse al servicio por onda de superficie, puesto que las frecuencias más bajas son las que mejor se prestan para cubrir zonas muy extensas por medio de la onda de superficie.

Otras delegaciones sostuvieron que la banda no debería dividirse en sub-bandas y consideraron que la totalidad de la banda debería utilizarse tanto para el servicio por onda de superficie como para el servicio por onda ionosférica. Tales delegaciones estimaron que ello brinda la posibilidad de una planificación óptima para satisfacer las necesidades de los países.

La segunda reunión de la Conferencia podría utilizar ambos procedimientos de planificación de la banda de ondas hectométricas, y la coordinación entre los países que utilicen criterios diferentes podría efectuarse durante dicha segunda reunión.

9.3.2 Intensidad de campo nominal utilizable

9.3.2.1 <u>Servicio por onda ionosférica</u>

El servicio por onda ionosférica está destinado generalmente a las zonas rurales, donde el ruido industrial es reducido. La intensidad de campo nominal utilizable (E_{nom}) para el servicio asegurado por la onda ionosférica será E_m + 6 dB *). Este valor de E_{nom} se considera adecuado y tiene en cuenta la fluctuación de la sefal recibida.

9.3.2.2 Servicio por onda de superficie

Durante el día, la zona de servicio está limitada en general por el ruido natural. En tales condiciones la E_{nom} será idéntica al valor dado a E_m . Sin embargo, en presencia de interferencias debidas a la onda de superficie de otros transmisores, E_{nom} será $E_m + 3$ dB. En presencia de intenso ruido industrial, el valor de E_{nom} puede ser más elevado.

De noche, pueden darse dos casos:

*) Los valores de \mathbf{E}_{m} que figuran en estos puntos 9.3 y 9.4 son los dados en el capítulo 6 para 1 MHz.

- 27 - Cap.9

a) Cuando la zona servida por la onda de superficie no está limitada por la aparición de desvanecimientos causados por la onda ionosférica del propio transmisor. La intensidad de campo nominal utilizable es:

$$E_{\text{nom}} = E_{\text{m}} + X dB$$

Para las zonas rurales X = 11 dB *)

Para las zonas urbanas X = 17 dB.

b) Cuando la potencia del transmisor es lo suficientemente grande para que el desvanecimiento provocado por la onda ionosférica del propio transmisor limite la zona servida por la onda de superficie, se podrá elegir un valor de intensidad de campo nominal utilizable superior al del caso precedente. Sin embargo, no debería ser mayor que la intensidad de campo de la onda de superficie en el límite de la zona de desvanecimiento.

La intensidad de campo utilizable en el límite de la zona de desvanecimiento es función de la potencia del transmisor, de las características de la antena **) y de la conductividad del suelo. La zona de desvanecimiento puede definirse por una relación de protección entre la onda de superficie y la onda ionosférica igual al valor de la relación de protección interna de una red sincronizada, es decir, 8 dB.

9.4 Planificación de la banda 150-285 kHz

9.4.1 Criterios de planificación

La banda de ondas kilométricas debe utilizarse principalmente mediante la onda de superficie para el servicio de zonas extensas. En las zonas donde se usa la indicada banda, su utilización debe planificarse conjuntamente con el extremo inferior de la banda de ondas hectométricas.

9.4.2 Campo nominal utilizable

Suponiendo que en el servicio por ondas kilométricas no influye el ruido industrial y teniendo en cuenta el factor de corrección Δ a para el ruido natural en frecuencias distintas de l MHz (punto 6.5 y apéndice D), tendremos:

$$E_{nom} = E_{m} + 17 dB ***)$$

- *) Algunas delegaciones consideran adecuado un valor de intensidad de campo nominal utilizable de 65 dB para las zonas rurales en sus países.
- **) El uso de antenas antidesvanecimiento reduce la probabilidad de que se presente este caso.
- ***) Ciertas delegaciones estiman adecuado en las zonas rurales no tropicales, un valor de E del orden de 73 dB.

9.5 Redes sincronizadas

A efectos de planificación y para determinar la probabilidad de interferencia perjudicial, una red de transmisores sincronizada puede representarse generalmente por un transmisor único equivalente cuyas características se calculan según el método descrito a continuación*).

9.5.1 Cálculo de la interferencia en el caso de una red sincronizada

9.5.1.1 Interferencia causada por una red sincronizada

En el caso sencillo, si bien frecuente, de que los transmisores de la red sincronizada utilicen antenas omnidireccionales y los transmisores estén suficientemente próximos, pueden calcularse las interferencias sustituyendo los transmisores por uno sólo equivalente. Este último estará ubicado en el "centro de gravedad" de la red, que se determina como el de diversas masas. En este caso, la masa es el cuadrado de la f.c.m. de cada transmisor (o bien la p.a.r.v. de cada transmisor). La radiación de este transmisor equivalente será la suma de las radiaciones de cada transmisor de la red (es decir, la suma cuadrática de las f.c.m. o la suma aritmética de las p.a.r.v.).

Si los transmisores de la red están provistos de antenas directivas, las mismas reglas son aplicables al cálculo de la interferencia en una dirección dada (la del transmisor que ha de protegerse). En este caso, el centro de gravedad y la radiación del transmisor equivalente dependerán de la dirección considerada. El cálculo del centro de gravedad ha de efectuarse con masas proporcionales a la radiación de los transmisores en la dirección considerada. De igual modo, la radiación de un transmisor único equivalente se determina sumando las radiaciones de cada transmisor en la dirección considerada.

Los Informes 459 y 616 del C.C.I.R. contienen informaciones complementarias.

- 29 - Cap.9

Sea D la distancia entre un transmisor cualquiera de la red y un transmisor interferido ajeno a la red, D' la distancia entre el centro de gravedad de la red y este transmisor. Se admite que el método precedente es aceptable sólo si:

- |D D'| < 0,25D en el caso de interferencia por el canal adyacente

Si no se satisfacen las condiciones precedentes relativas a las distancias se aplicará el método general que consiste en calcular la interferencia producida por cada transmisor de la red sincronizada y sumar cuadráticamente los campos interferentes. Este método es evidentemente válido en todos los casos y puede aplicarse sistemáticamente en caso de considerarse discutible el método del transmisor equivalente.

La relación de protección que ha de utilizarse en el caso de la interferencia causada por un transmisor que no pertenezca a la red es la misma que en el caso de un transmisor único.

9.5.1.2 <u>Interferencia experimentada por una transmisión de una red</u> sincronizada

La interferencia experimentada por una transmisión de una red sincronizada puede deberse:

- a los demás transmisores de la red sincronizada (interferencia interna);
- a otros transmisores (interferencia externa).

En el caso de interferencia externa, se considera que la relación de protección es la misma que en el caso de un transmisor único.

En el caso de interferencia interna, se considera que la relación de protección es un problema particular de cada país. Sin embargo, para comparar distintos planes de frecuencias, es necesario calcular la cobertura de los transmisores de una red sincronizada. Esta cobertura se determina como en el caso general, es decir, calculando para cada transmisor el campo utilizable mediante la fórmula:

$$E_{u} = \sqrt{\sum (a_{e} E_{be})^{2} + \sum (a_{i} E_{bi})^{2} + E_{min}^{2}}$$

donde: E_{be} y E_{bi} son los campos interferentes externo e interno;

a y a son las relaciones de protección externa e interna;

es el campo mínimo utilizable, tal como es definido en la Recomendación 499 del C.C.I.R. y que tiene en cuenta a la vez el ruido natural y el ruido industrial.

Esta fórmula corresponde a la indicada en la Recomendación 499 del C.C.I.R.

Se admite, para este cálculo, que la relación de protección interna ai es de 8 dB en la planificación.

9.5.2 La Recomendación AA trata de la utilización de redes sincronizadas.

9.6 Canales de baja potencia

9.6.1 Principios de planificación

Se recomienda:

- que se apliquen métodos simplificados tanto en la elaboración del Plan como para coordinar las adiciones o modificaciones que se introduzcan ulteriormente en el Plan;
- que los canales de baja potencia (CBP) no sean adyacentes a canales en los que haya transmisores que aseguren, en la misma zona, un servicio con pequeños valores de intensidad de campo utilizable;
- que los CBP estén suficientemente separados en frecuencia para que se puedan utilizar simultáneamente en una misma zona;
- que se reserven los CBP a los transmisores que no puedan formar parte de una red sincronizada en otro canal.

El valor de la intensidad de campo nominal utilizable en los canales de baja potencia es de 88 dB (μ V/m). No obstante, la intensidad de campo resultante de una red de transmisores de baja potencia en el límite del territorio de cualquier otro país no será superior a 0,5 mV/m, excepto acuerdo entre las administraciones interesadas. En el caso de países separados por el mar, la intensidad de campo en el punto medio del trayecto marítimo, no deberá ser superior, en principio, a 0,5 mV/m, salvo acuerdo en contrario entre las administraciones interesadas.

En el párrafo 9.6.2 se indica el método para calcular la intensidad de campo resultante.

9.6.2 <u>Métodos de planificación de canales para transmisores de baja</u> potencia

9.6.2.1. <u>Método de planificaci</u>ón*)

Como la intensidad de campo nominal utilizable en estos canales es de 88 dB (μ V/m), para que no se rebase este valor debido a interferencias procedentes de transmisores ubicados en otros países, cada país deberá organizar su red de modo que la intensidad de campo total producida por su red en la frontera de todo país vecino o en el punto medio del trayecto marítimo no exceda de 0,5 mV/m en cualquier CBP.

Se calcula el valo<u>r de la intensidad de</u> campo resultante (en mV/m) aplicando la fórmula $\sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + \dots}$ donde E_1 , E_2 , E_3 ... son los valores (en mV/m) de la intensidad de campo producida individualmente por cada transmisor de un país que utilice un CBP determinado. Para estos fines, sólo se tendrán en cuenta en el cálculo las intensidades de campo producidas por estaciones que se hallen a menos de 500 km de la frontera de un país vecino o del punto medio de un trayecto marítimo.

*) Será de interés para las administraciones tomar nota de que, al preparar sus solicitudes de asignaciones de CBP, puede calcularse aproximadamente su cupo de asignaciones en esos canales sobre la base de una densidad de potencia uniforme. En estas condiciones, la potencia total utilizada en un CBP por un país de A km² de extensión puede ser aproximadamente de 50 mW multiplicado por A. Procede insistir que el valor exacto de la potencia total dependerá de las condiciones locales, y en todo caso, será inferior al valor citado si los transmisores han de concentrarse cerca de la frontera de otros países.

Estos valores de intensidad de campo E₁, E₂, E₃ etc. se determinarán con las curvas de la figura siguiente, teniendo en cuenta la radiación y la distancia verdadera desde la frontera de un país vecino o del punto medio de un trayecto marítimo. Estas curvas, en la propagación por la onda de superficie, corresponden a una p.a.r.v. de l kW (f.c.m. de 300V) en el plano horizontal y una frecuencia de l MHz. Las curvas A y B corresponden a una conductividad de 10 mS/m en la tierra y de 4 S/m, en el mar, normalmente utilizadas en la planificación. Si se sabe que la conductividad del suelo es bastante superior a 10 mS/m se empleará la curva C de (30 mS/m).

Para la propagación ionosférica, se utilizará la curva D trazada en la hipótesis de que la antena transmisora es una antena vertical corta.

9.6.2.2. Modificaciones del Plan *)

Después de la segunda reunión de la Conferencia, puede haber administraciones que deseen modificar sus solicitudes en las CBP o formular otras nuevas. En tal caso, las administraciones podrán introducir modificaciones, mediante coordinación sólo con los países cuyas fronteras se hallen a menos de una determinada distancia de la estación nueva o modificada. Esta distancia de coordinación cuyos valores se indican en el Cuadro siguiende dependerá de la radiación de la estación nueva o modificada.

Los valores de este Cuadro están basados en la hipótesis de que la adición de otros transmisores suplementarios no aumentará más de 0,2 dB la intensidad de campo nominal utilizable de los otros transmisores del canal teniendo en cuenta la propagación por la onda de superficie y por la onda ionosférica.

No se empleará la coordinación simplificada cuando se trate de agregar transmisores sincronizados, a menos que la potencia total equivalente del grupo no exceda de l kW.

Si las nuevas necesidades son tales que no permiten la aplicación del procedimiento de coordinación simplificada, se utilizará el procedimiento normal de coordinación.

*) Este texto deberá insertarse ulteriormente en las disposiciones relativas al procedimiento de coordinación que adoptará la segunda reunión de la Conferencia.

CUADRO

f.c.m. (V)	p.a.r.v. (kW)	Distancia de coordinación (km)
300	1.0	700
260	0,75	500
212	0,5	400
150	0,25	200, 350*)
95	0,1	70, 250* ⁾
67	0,05	50, 200*)

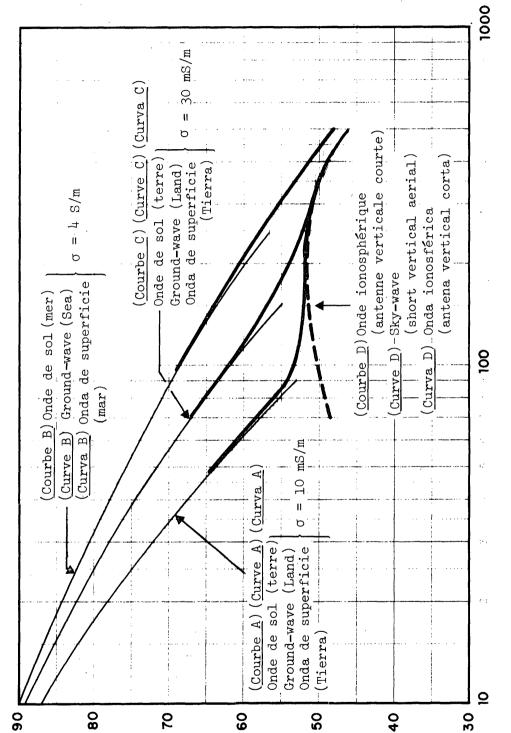
^{*)}Se utilizarán estos valores cuando el trayecto de propagación pase por encima del mar.

(f = 1 MHz)

Champ en dB ($\mu V/m$) pour une p.a.r.v. de l kW ou une f.c.m. de 300 V.

Field strength dB ($\mu V/m$) for a e.m.r.p. of 1 kW or a c.m.f. of 300 V, in the horizontal plane

Intensidad de campo en dB (µV/m) con relación a 1 kW p.a.r.v. (f.c.m. = 300 V) en el plano horizontal



Distance (km)
Distancia (km)

(f = 1 MHz)

Curvas para la planificación de canales de baja potencia

Curves for planning low-power channels

CAPÍTULO 10

FORMULARIO PARA LA PRESENTACION DE SOLICITUDES

Las necesidades de frecuencias deberán presentarse por medio del formulario contenido en el apéndice F.

El anexo a este apéndice contiene las instrucciones detalladas para rellenar el formulario.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

APÉNDICE A

PROCEDIMIENTO GRÁFICO PARA ESTIMAR LA PROPAGACIÓN

POR TRAYECTOS MIXTOS

La Recomendación 368-3 del C.C.I.R. contiene un método semiempírico destinado al cálculo de la intensidad de campo en trayectos mixtos (suelo uniforme heterogéneo). En general, este método es fácil de utilizar, particularmente con ayuda de una calculadora.

En las tareas de planificación en las que se necesita calcular la cobertura de un determinado transmisor, tal vez fuera conveniente un procedimiento gráfico basado en dicho método, que permitiera una rápida estimación de la distancia a la que la intensidad de campo de la onda de superficie tiene un valor dado.

Se incluye a continuación una breve descripción de dicho procedimiento gráfico.

La figura l se refiere a un trayecto que tiene dos secciones con constantes eléctricas distintas σ_1 ϵ_1 y σ_2 ϵ_2 respectivamente, para las longitudes d_1 y d_2 . Se supone que, en este caso, la constante dieléctrica compleja $\epsilon(\sigma_1\epsilon_1)$ es mayor que $\epsilon(\sigma_2\epsilon_2)$. Para distancias mayores de d_1 la curva de intensidad de campo obtenida mediante el método de la Recomendación 368-2 del C.C.I.R. se encuentra entre las curvas correspondientes a las dos E (σ_1 ϵ_1) y E (σ_2 ϵ_2). A la distancia σ_1 (siendo σ_2 la distancia del transmisor a la línea que separa las dos secciones), la curva está situada a media distancia entre las curvas σ_2 (σ_1 σ_2), siempre que la intensidad de campo se represente linealmente en dB. Además, dicha curva tiene una asíntota que dista en m dB de la curva σ_2 (σ_3 σ_4) indicada en la figura l donde m es la semidiferencia en dB entre las curvas σ_1 (σ_2 σ_3) en el punto de la curva correspondiente a σ_3 conociendo la asíntota y el punto de la curva correspondiente a σ_3 es fácil trazar la curva de la intensidad de campo resultante.

La figura 2 muestra asimismo la curva resultante para un trayecto de dos secciones cuyas constantes eléctricas son, al revés que antes, primero σ_2 ε_2 y luego σ_1 ε_1 , siendo la constante dieléctrica compleja $\varepsilon(\sigma_1\varepsilon_1)$ mayor que $\varepsilon(\sigma_2\varepsilon_2)$. Puede aplicarse en este caso el mismo procedimiento, teniendo en cuenta que la asíntota es ahora paralela a la curva $\varepsilon(\sigma_1\varepsilon_1)$.

En el caso de los trayectos que comprenden más de dos secciones, cada variación de constantes puede considerarse separadamente del mismo modo que la primera modificación. La curva resultante tiene que ser una curva continua y, para ello, las curvas correspondientes a cada sección deben desplazarse paralelamente hasta alcanzar el extremo de la sección anterior.

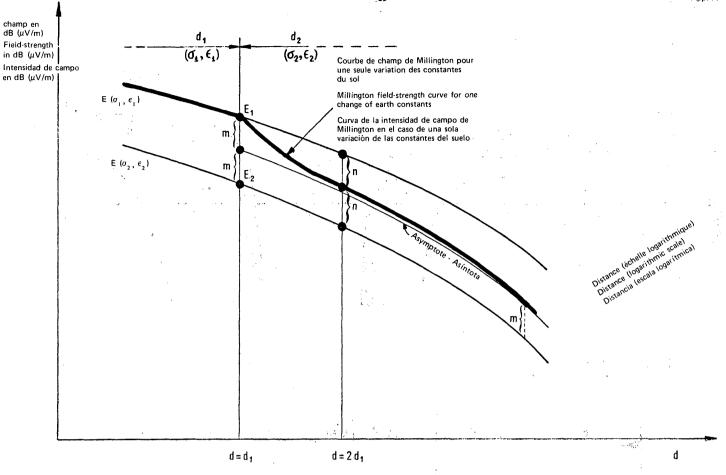
La figura 3 muestra la forma de utilizar el procedimiento gráfico aproximado para hallar la distancia a la cual un transmisor de 100 kW produce una intensidad de campo de l mV/m en un trayecto de varias secciones con distintos valores de conductividad.

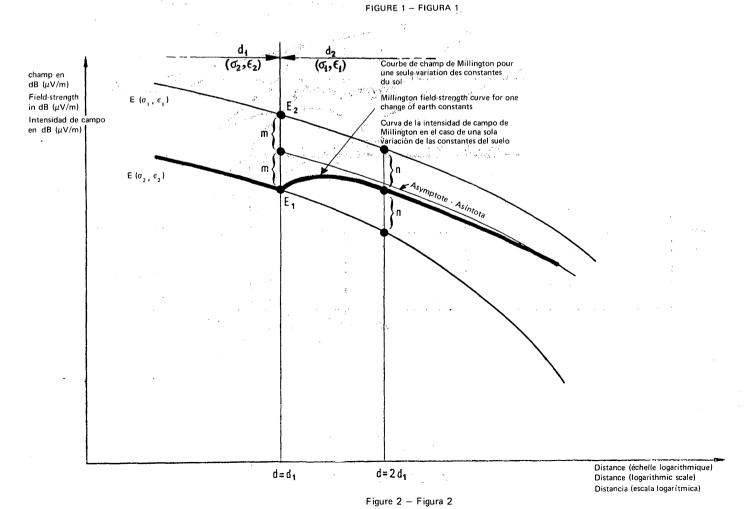
Mediante las curvas de propagación de la onda de superficie correspondientes a los tres valores distintos de conductividad, en las que la intensidad de campo se da en dB con relación a l $\mu V/m$ para una potencia transmitida de lkW, se repite el procedimiento gráfico para las diversas secciones. Los valores de lmV/my 100 kW corresponden a 40 dB con relación a l $\mu V/m$ y lkW dando por resultado una distancia de 170 km en este ejemplo.

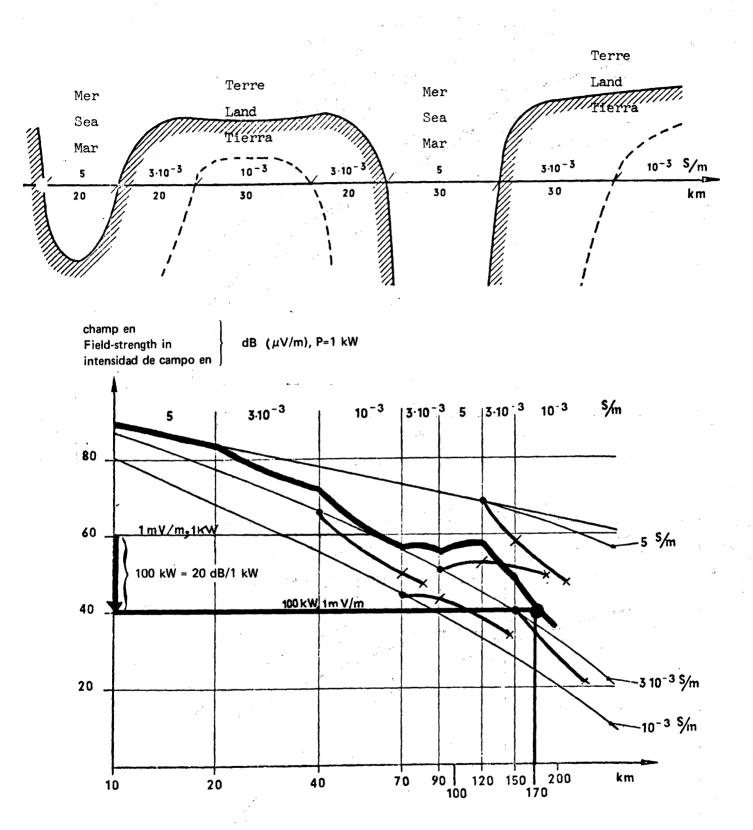
Al utilizar el procedimiento gráfico, convendría disponer, para cada frecuencia considerada y sobre un mismo gráfico, de un juego de curvas de propagación de la onda de superficie, para distintas constantes eléctricas. Las figuras 4 y 5 son ejemplos de tales curvas para 200 y 700 kHz. Las curvas de trazos representan la media aritmética de los valores de intensidad de campo en dB (es decir, la media geométrica de los valores absolutos de las intensidades de campo) correspondientes a las dos curvas adyacentes de trazo continuo. Utilizando la Recomendación 368-2 se pueden preparar fácilmente juegos de curvas análogas para otras frecuencias.

La precisión de este procedimiento gráfico depende de la pendiente de las curvas de propagación utilizadas, por lo tanto también en cierta medida de la frecuencia. Para las frecuencias de la banda de ondas kilométricas, la diferencia entre el resultado obtenido con el método descrito en la Recomendación 368-2 del C.C.I.R. y el obtenido con el procedimiento gráfico aproximado es, normalmente, mínima, pero para las frecuencias superiores de la banda de ondas hectométricas, la diferencia puede ser de hasta 3 dB en muchos trayectos.

La figura 6 del presente apéndice compara el resultado obtenido con el método de la Recomendación 368-2 del C.C.I.R., efectuado mediante una calculadora, con el que se obtiene con el procedimiento gráfico aproximado.



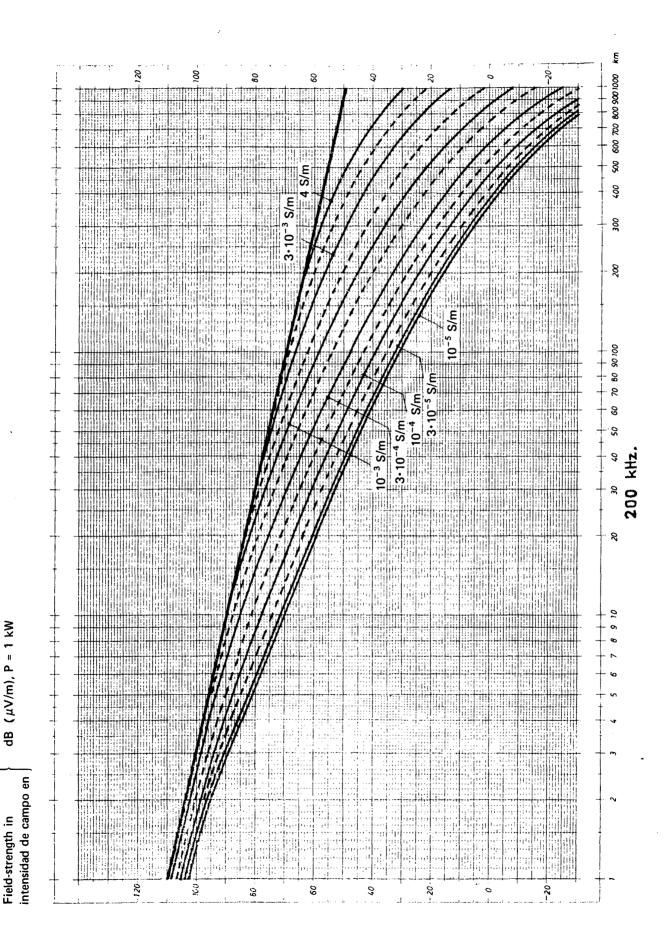




700 kHz

FIGURE 3 - FIGURA 3





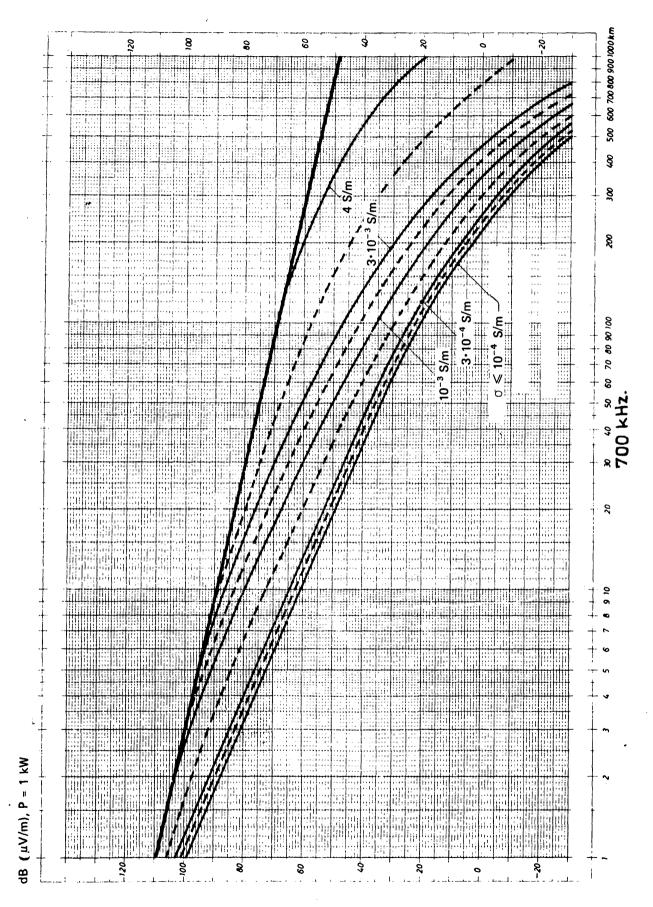


FIGURE 5 - FIGURA 5

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

APÉNDICE B

MÉTODO DE PREVISIÓN DE LA INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFÉRICA PARA LAS FRECUENCIAS COMPRENDIDAS ENTRE 150 kHz Y 1 605 kHz PARA LA REGIÓN 1, AUSTRALIA Y NUEVA ZELANDIA

Lista de símbolos	
ъ	Factor de actividad solar dado en el punto 2.6
đ	Distancia en el suelo entre el transmisor y el receptor (km)
$^{\mathrm{F}}$ o	Intensidad de campo mediana anual en el tiempo de referencia definido en el punto 2 (dB por encima de l $\mu V/m$)
${ t F}_{ t t}$	Intensidad de campo mediana anual en la hora t (dB por encima l 'uV/m)
f	Frecuencia (kHz)
f'	Frecuencia definida en la ecuación (6), (kHz)
G	Ganancia de la antena con relación a una antena vertical corta
G_{O}	Ganancia por la proximidad del mar en un terminal de la costa (dB)
GS	Ganancia por la proximidad del mar para un terminal cerca del mar (dB)
$\mathtt{h}_{\mathtt{r}}$	Altura de la antena transmisora
h	Altura de la capa reflectora (km)
I	Ángulo de inclinación magnética (grados)
k	Factor básico de pérdida debida a la absorción ionosférica
\mathtt{k}_{R}	Factor de pérdida debida a la absorción ionosférica
$\mathtt{L}_{\mathtt{P}}$	Pérdida por exceso de acoplamiento de polarización (dB)
Lt	Factor de pérdida diurna (dB)
Ρ.,	Potencia radiada (dB por encima de 1 kW)
p	Longitud del trayecto recorrido por la onda (km)
Q	Parámetro de la ganancia sobre el mar expresado en el punto 2.3
R	Número de manchas solares suavizado de Zürich, correspondiente a 12 meses
S	Distancia al mar del terminal medida a lo largo del trayecto de círculo máximo (km)
t	Hora relativa al ocaso o al orto (horas)
Λ	Fuerza cimomotriz del transmisor (dB por encima de 300 voltios)
0	Dirección de propagación relativa al Este-Oeste magnéticos (grados)
λ	Longitud de onda
Ø	Parámetro de latitud geomagnética
$ extstyle arphi_{ ext{T}}$	Latitud geomagnética del transmisor (grados, positivos en el hemisferio
ϕ_{R}	norte y negativos en el hemisferio sur) Latitud geomagnética del receptor

L. Introducción

Este método de previsión da la intensidad de campo nocturna de la onda ionosférica producida con una potencia determinada radiada desde una antena vertical, simple o compuesta medida con una antena de cuadro, a nivel del suelo cuyo plano vertical coincide con el círculo máximo que pasa por el transmisor. Se aplica a trayectos de hasta 12.000 km de longitud. Sin embargo, sólo se ha comprobado en la banda 5 en trayectos de hasta 5.000 km. La precisión de la previsión varía de una a otra región y puede mejorarse en algunas de ellas mediante modificaciones como las indicadas en el punto 5. Sin embargo, el método debe utilizarse con precaución en latitudes geomagnéticas superiores a 60° así como para distancias inferiores a 300 km.

2. Mediana anual de la intensidad de campo nocturna

La intensidad de campo prevista de la onda ionosférica viene dada por la expresión

$$F_0 = V + G_S - L_P + 105,3 - 20 \log_{10} p - 10^{-3} k_R p$$
 (1)

siendo F_0 la mediana anual de las intensidades de campo medianas de media hora (dB por encima de 1 /uV/m) en la hora de referencia definido en el punto 2.1;

V = la fuerza cimomotriz del transmisor, dB por encima de una fuerza cimomotriz de referencia de 300 voltios;

 G_S = la corrección de ganancia sobre el mar, en dB;

L_P = la pérdida por exceso de acoplamiento de polarización, dB;

p = la distancia oblicua de propagación, km;

 $k_{\rm R}$ = el factor de pérdida, que incluye los efectos de la absorción ionosférica, de enfoque y de la atenuación en los terminales y entre saltos en los trayectos de saltos múltiples.

2.1 Hora de referencia

Como hora de referencia se toma la de la puesta del sol más seis horas en un punto S de la superficie de la Tierra. En los trayectos inferiores a 2.000 km, S es el punto medio del trayecto. En los trayectos más largos, S se encuentra a 750 km del terminal en el que el Sol se ponga más tarde, medidos a lo largo del trayecto de círculo máximo.

- 47 -

Fuerza cimomotriz

La fuerza cimomotriz V en el acimut y el ángulo de elevación de la dirección de propagación, se calcula con la fórmula

$$V = P' + G \tag{2}$$

siendo P' la potencia suministrada por el transmisor a la línea de alimentación de la antena (expresada en dB (kW)), despreciando, para fines de planificación, las diversas pérdidas en la antena y su línea de alimentación

y G la ganancia de la antena con relación a una antena vertical corta, en la dirección considerada (véase el capítulo 1).

La figura 1 da esta ganancia para una antena vertical simple sin pérdidas.

2.3 Ganancia debida al mar

GS es la ganancia adicional de la señal cuando uno o ambos terminales están situados cerca del mar. En el caso de un solo terminal, Gg viene dada por:

$$G_{\rm S} = G_{\rm o} - 10^{-3} \frac{\rm Qsf}{G_{\rm o}}$$
 (dB)

donde Go es la ganancia, cuando el terminal se encuentra en la costa, f la frecuencia en kHz, y s la distancia en kilómetros del terminal hasta el mar, medida a lo largo del trayecto de círculo máximo. Q = 0,44 en la banda 5, y 1,75 en la banda 6. La Fig. 2 da Go en función de d para las bandas 5 y 6. En la banda 6, $G_0 = 10$ dB cuando d > 6.500 km. La ecuación (3) se aplica a valores de s con lo que $G_S > 0$. Para valores superiores de s , $G_S = 0$. Si ambos terminales se encuentran cerca del mar, GS es la suma de los valores de GS de ambos terminales.

Pérdida por exceso por acoplamiento de polarización

L_p es la pérdida por exceso de acoplamiento de polarización. En la banda 5, L_p = 0. En la banda 6 a bajas latitudes, para $|I| \le 45^{\circ}$. L_p = 180 $(36 + \theta^2 + I^2)^{-\frac{1}{2}}$ - 2 (dB por terminal) (4)

$$L_p = 180 (36 + \theta^2 + I^2)^{-\frac{1}{2}} - 2 (dB \text{ por terminal})$$
 (4)
(Véase la figura 7)

donde I es la inclinación magnética en grados en el terminal, y heta es el acimut del trayecto medido en grados desde la dirección magnética este-oeste, de forma tal que $|\theta| \le 90^{\circ}$. Para $|I| > 45^{\circ}$, $L_p = 0$. L_p debe evaluarse por separado para los dos terminales, a causa de los distintos θ e I que pueden aplicarse, y se suman los dos valores. Para determinar θ e I deben usarse los valores más precisos disponibles de la inclinación y de la declinación magnéticas. (Véanse las figuras 8 y 9.)

2.5 Longitud del trayecto recorrido por la onda

Para trayectos superiores a 1.000 km, p es aproximadamente igual a la distancia en el suelo d (km). Para trayectos más cortos

$$p = (d^2 + 4h_r^2)^{\frac{1}{2}}$$
 (5)

donde $h_r = 100$ km si $f \le f'$, y a 200 km si f > f', viniendo f, en kHz, expresada por

$$f' = 350 + \sqrt{(2.8d)^3 + 300^3} / \sqrt{1/3}$$
 (6)

La ecuación (5) puede utilizarse en trayectos de cualquier longitud con un error insignificante.

2.6 Factor de pérdida debida a la absorción ionosférica

El factor de pérdida debida a la absorción ionosférica \mathbf{k}_{R} viene dado por la expresión

$$k_R = k + 10^{-2}$$
, b_R (7)

donde R = número de manchas solares suavizado de Zurich, correspondiente a 12 meses. En la banda 5, b = 0. En la banda 6, b = 1 para los trayectos de Europa y Australia, y 0 en cualquier otra parte.

donde
$$k = 1,9f^{0,15} + 0,24f^{0,4} (tan^{2}\Phi - tan^{2} 37^{0})$$
 (8)
f es la frecuencia (kHz)

En trayectos inferiores a 3.000 km

$$\Phi = (\Phi \Gamma + \Phi R) \tag{9}$$

donde ΦT y ΦR son, respectivamente las latitudes geomagnéticas (véase figura 10) en el transmisor y en el receptor, determinadas suponiendo un modelo de campo producido por un dipolo colocado en el centro de la Tierra, cuyo polo norte tiene las coordenadas geográficas $78,5^{\circ}$ N y 69° O. Φ_T y Φ_R se consideran positivos en el hemisferio septentrional y negativos en el meridional. Los trayectos superiores a 3.000 km se dividen en dos secciones iguales que se consideran separadamente. El valor de Φ para cada semitrayecto se deriva tomando el promedio de las latitudes geomagnéticas en un terminal y en el punto medio del trayecto total, suponiéndose que la latitud geomagnética en el punto medio del trayecto total es la media de Φ_T y Φ_R . En consecuencia:

$$\Phi = (3\Phi_{\Gamma} + \Phi_{R}) / 4 \tag{10}$$

para la primera mitad del trayecto, y

$$\Phi = (\Phi_{\mathbf{T}} + 3\Phi_{\mathbf{R}}) / 4 \tag{11}$$

para la segunda mitad. Seguidamente se promedian los valores de k calculados con la ecuación (8) para los dos semitrayectos y se usan en la ecuación (7). Si $|\Phi| > 60^{\circ}$, se calcula la ecuación (8) para $\Phi = 60^{\circ}$.

3. Variación nocturna del valor mediano anual de la intensidad de campo

$$F_{t} = F_{0} - L_{t} \tag{12}$$

donde F_t = intensidad de campo mediana anual en la hora t, dB por encima de l $\mu V/m$,

 $F_{\rm O}$ = intensidad de campo mediana anual en la hora de referencia definida en el punto 2.1, dB por encima de l μ V/m, dada por la ecuación (1),

Lt = factor de pérdida durante el día, dB, dado en la fig. 3.

La fig. 3 muestra el promedio de las variaciones nocturnas de la mediana anual en Europa y Australia, obtenido con la fig. 8 del Informe 264 del C.C.I.R. y con la fig. 5 del Informe 431 del C.C.I.R., respectivamente; t es el tiempo en horas para las horas de referencia del ocaso o del orto, según proceda. Estos valores corresponden al suelo en el punto medio del trayecto, cuando d < 2.000 km, y a 750 km del terminal, en el punto en que más tarde se ponga el Sol o antes salga, en el caso de trayectos más largos.

4. Variaciones diarias y de corto periodo de la intensidad de campo

La intensidad de campo excedida el 10% del tiempo total en una serie de noches, durante cortos periodos centrados en una hora determinada es

8 dB mayor en la banda 5

10 dB mayor en la banda 6

que los valores de F_O y F_t dados anteriormente.

5. Precisión del método

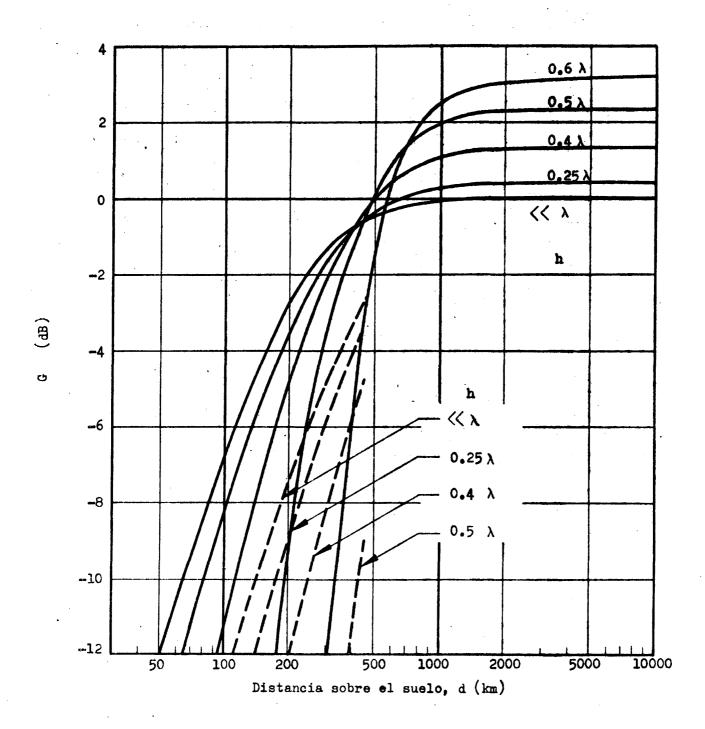
Se cree que este método es razonablemente preciso en las Regiones 1 y 3. No obstante, la comparación de los valores previstos y medidos muestra que su precisión puede mejorarse aún más en ciertas regiones, haciendo las siguientes correcciones:

Como las intensidades de campo medidas en Australia y Nueva Zelandia son de 4 a 7 dB superiores a las previstas en el método, existe una fórmula de predicción mejor para esta región que es la siguiente:

$$F_{O} = V + G_{S} - L_{p} + 108 - 20 \log_{10} p - 0.8 \times 10^{-3} k_{R} p$$
 (13)

La intensidad de campo excedida el 10% del tiempo total en la banda 6, en una serie de noches, durante cortos periodos centrados en una hora determinada, es solamente 7 dB superior al valor mediano anual en esta zona.

6. El anexo al presente apéndice contiene ejemplos de aplicación de este método.



h = Altura de la antena

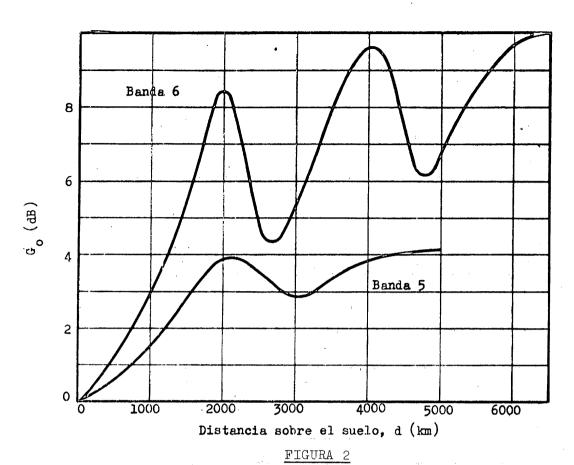
h_r = 100 km (reflexión en la capa E)

h_r = 220 km (reflexión en la capa F)

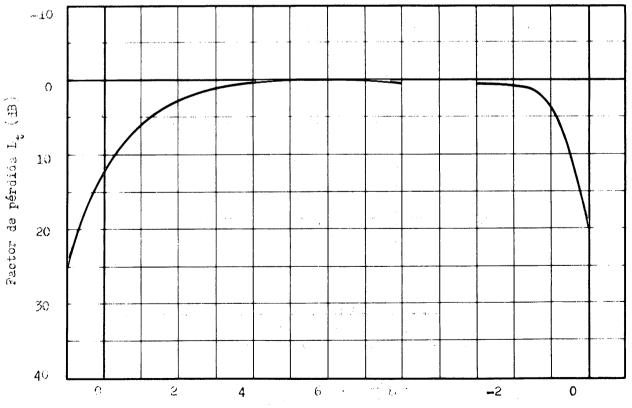
FIGURA 1

Ganancia de la antena transmisora en el caso de una antena vertical simple

Ap.B



Ganancia debida al mar (G_0) para un solo terminal en la costa



Horas después de la puesta del Sol

Horas antes de la salida del Sol

FIGURA 3

Factor de pérdida diurno (L_{t})

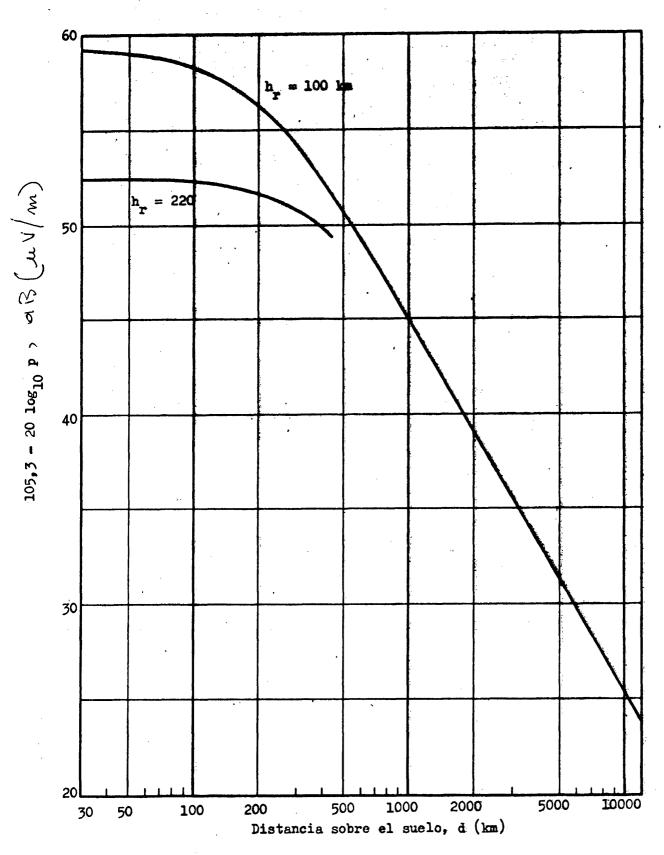
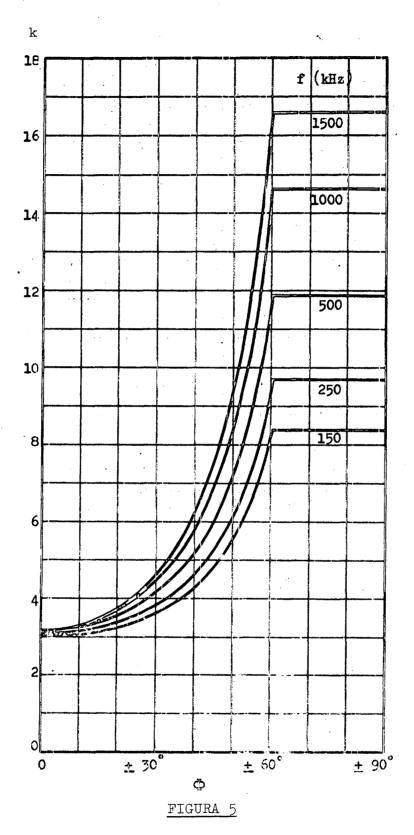


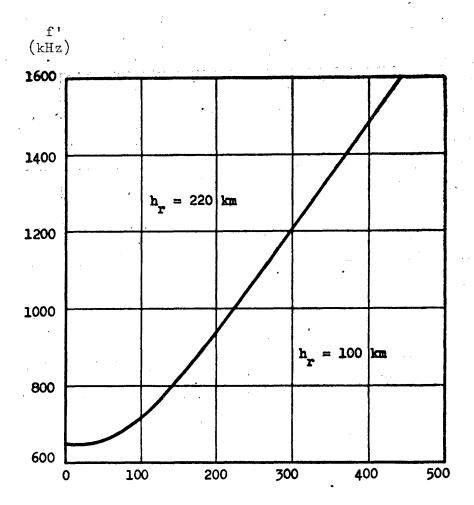
FIGURA 4 Intensidad de campo básica

Las curvas representan la variación de 105,3 - 20 log.p en función de d siendo p = $(d^2 + 4h_r^2)^{\frac{1}{2}}$



Factor de pérdida básico k debida a la absorción ionosférica

$$k = 1.9f^{0.15} + 0.24f^{0.4}$$
 $(\tan^2 \Phi - \tan^2 37^\circ)$
 $(0 \le \Phi \le 60^\circ)$

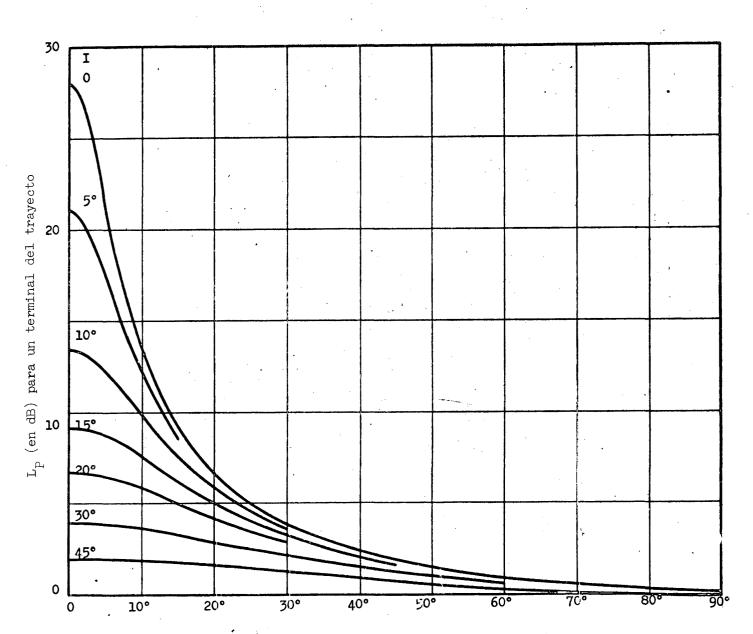


Distancia sobre el suelo d (km)

FIGURA 6

Frecuencia definida en la ecuación (6)

$$f' = 350 + [(2,8d)^3 + 300^3]^{\frac{1}{3}}$$



Ángulo entre la dirección de propagación y la dirección magnética Este-Oeste, Θ (grados)

FIGURA 7

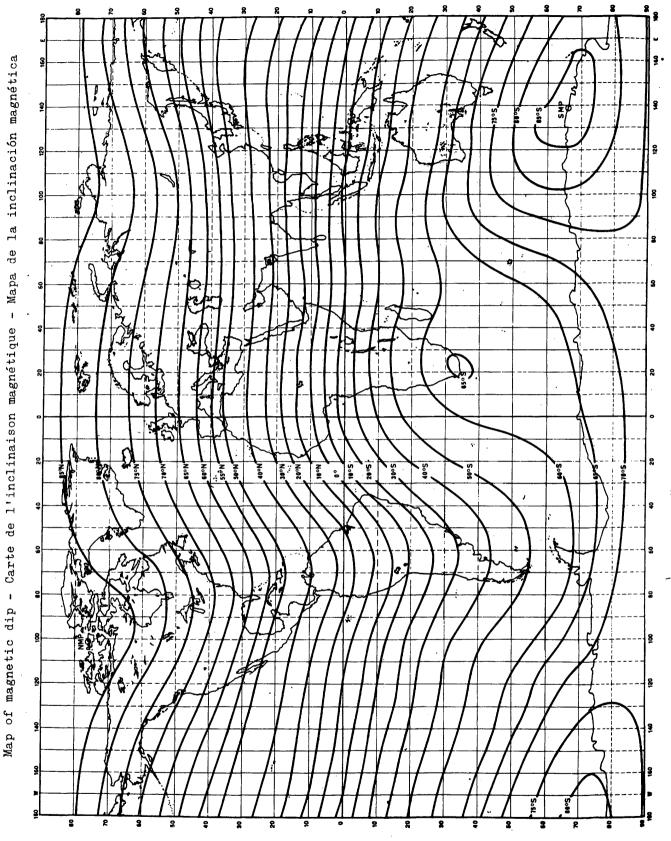
Pérdida suplementaria de acoplamiento de polarización $\mathbf{L}_{\mathbf{P}}$



Carte

1

 $\circ \mathbf{t}$



^{*} Cette carte, provisoire, sera remplacée par une carte mise à jour. A provisional map to be replaced by on up dated map. Este mapa, provisional, será sustituido por un mapa puesto al día.

20

5

9

20

80

20

8

20

40

30

30

20

9

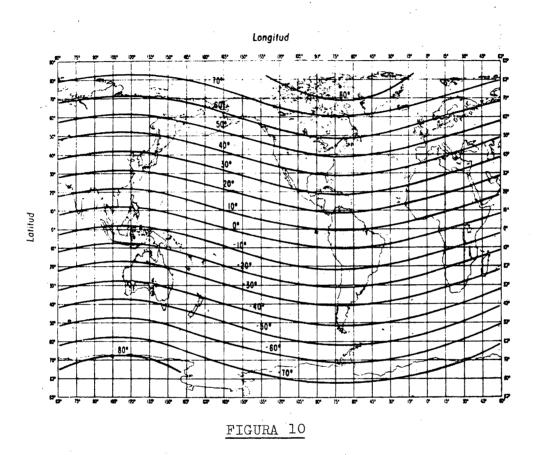
5

Carte de déclinaison magnétique - Map of magnetic declination - Mapa de declinación magnética

FIGURE 9 - FIGURA 9

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT



Mapa de latitudes geomagnéticas

ANEXO AL APENDICE B

Ejemplos de utilización del método de previsión de la intensidad de campo de la onda ionosférica

1) Trayecto corto

Datos

Transmisor

Receptor

Distancia a lo largo del círculo

máximo

Frecuencia

Intensidad de campo de referencia

(figura 4)

Latitud geomagnética del transmisor

Latitud geomagnética del receptor

Parámetro de latitud geomagnética

Factor de pérdida básica (figura 5)

Roma (Italia)

Darmstadt (R.F. de Alemania)

950 km

845 kHz

45,5 dB (/uV/m) $\Phi_{T} = 44^{\circ}$ $\Phi_{R} = 52^{\circ}$ figura 10

7.2

Helsinki (Finlandia) (a 2 km del mar)

Atenuación debida al factor de referencia = 7,2 x 950 x 10^{-3} = 6,9 dB Intensidad de campo mediana anual = 45,5 - 6,9 = 38,6 dB ($\mu V/m$)

2) Trayecto largo, con un terminal cerca del mar y el otro en la región tropical

Datos

Transmisor

Receptor

Riyad (Arabia Saudita)

Distancia a lo largo del círculo máximo

Frecuencia

4.280 km

587 kHz

Intensidad de campo de referencia (figura 4)

Latitud geomagnética del transmisor

32,5 dB (/uV/m) $\Phi_{\text{T}} = 18^{\circ}$ $\Phi_{\text{R}} = 58^{\circ}$ figura 10

Latitud geomagnética del receptor

	Primera mitad del trayecto	Segunda mitad del trayecto
Parámetro de latitud geomagnética	$\frac{3 \Phi_{\mathrm{T}} + \Phi_{\mathrm{R}}}{4} = 28^{\circ}$	$\frac{\Phi_{\rm T} + 3 \Phi_{\rm R}}{4} = 48^{\circ}$
Factor de pérdida de referencia (figura 5)	4,1	6,9

Nota: Estos dos ejemplos muestran la intensidad de campo producida por una fuente que tiene una f.c.m. de 300 V o una p.a.r.v. de l kW en la dirección de propagación. No se incluyen correcciones correspondientes a la ganancia de la antena (figura 1) y la potencia del transmisor. La hora de referencia es la correspondiente a 6 horas después de la puesta del sol. Para otros periodos, debe utilizarse la figura 3.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

APÉNDICE C

VALOR RELATIVO DE LA RELACIÓN DE PROTECCIÓN EN RADIOFRECUENCIA

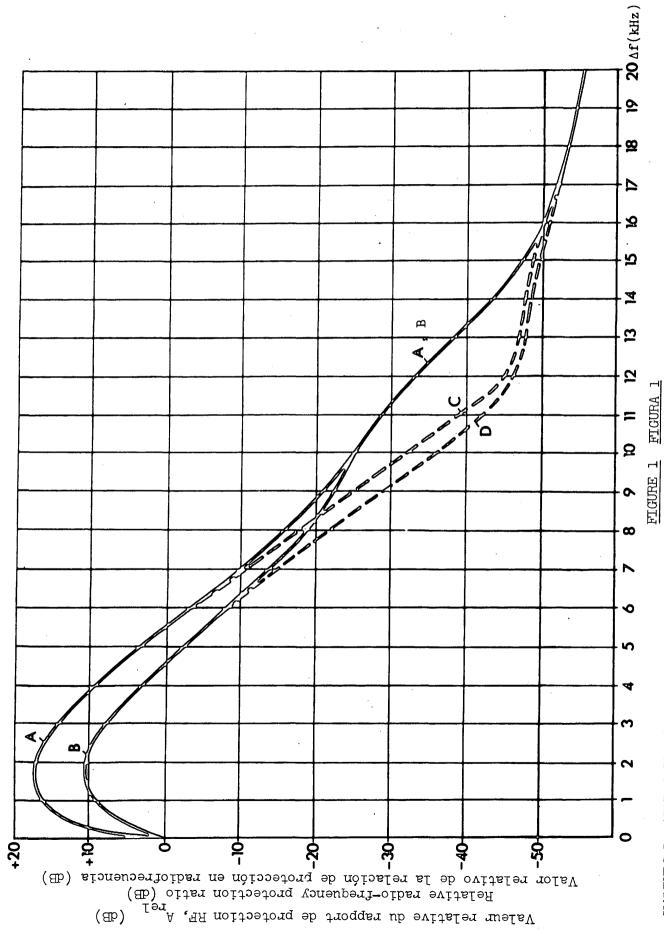
(según la Recomendación 449 del C.C.I.R.)

Los valores relativos de la relación de protección en radiofrecuencia en función de la separación de las frecuencias portadoras, vienen dados por las curvas de la fig. 1:

- curva A, cuando se utilice una ligera compresión de la modulación a la entrada del transmisor como, por ejemplo, la utilizada corrientemente en las transmisiones de buena calidad, y cuando la anchura de banda de la señal de audiofrecuencia sea del orden de 10 kHz;
- curva B, cuando se utilice una gran compresión de la modulación por medio de un aparato automático (por lo menos 10 dB superior a la del caso precedente), y cuando la anchura de banda de la señal de audiofrecuencia sea del orden de 10 kHz;
- curva C, cuando se utilice una ligera compresión de la modulación (como en el caso de la curva A) y cuando la anchura de banda de la señal de audiofrecuencia sea del orden de 4,5 kHz;
- curva D, cuando se utilice una gran compresión de la modulación (como en el caso de la curva B) por medio de un aparato automático y cuando la anchura de banda de la señal de audiofrecuencia sea del orden de 4,5 kHz.

Las curvas A, B, C y D sólo son aplicables cuando las transmisiones deseada y no deseada tengan el mismo grado de compresión.

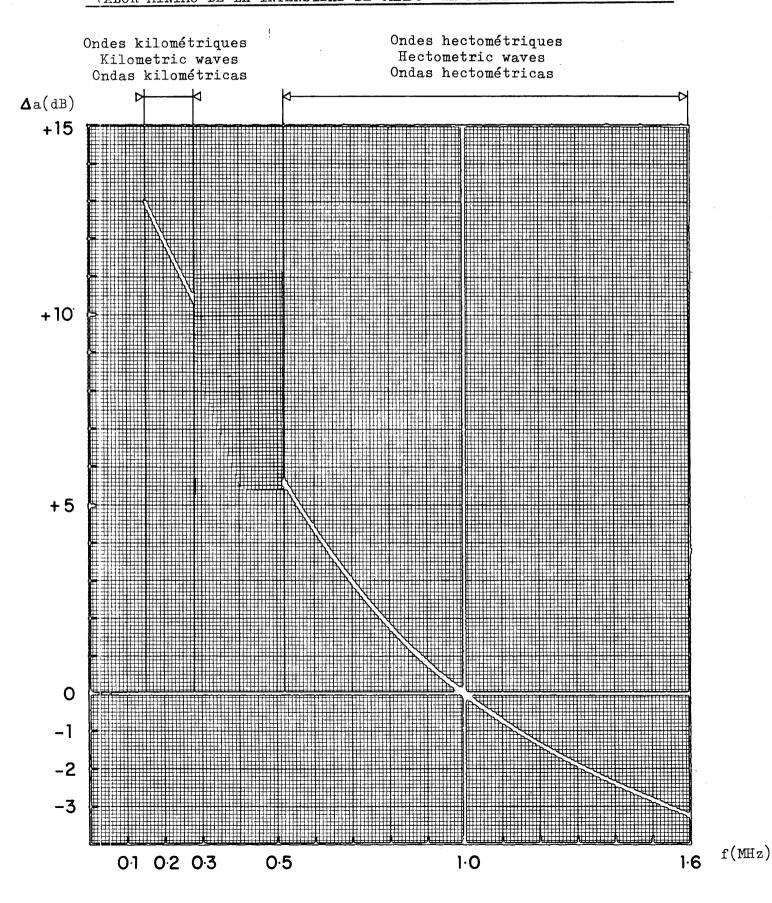
- 64 -



VALEURS RELATIVES DU RAPPORT DE PROTECTION AUX FREQUENCES RADIOELECTRIQUES EN FONCTION DE L'ECARTEMENT DES PORTEUSES RELATIVE VALUE OF THE RADIO-FREQUENCY PROTECTION RATIO AS A FUNCTION OF THE CARRIER FREQUENCY SEPARATION VALORES RELATIVOS DE LA RELACIÓN DE PROTECCIÓN EN RADIOFRECUENCIA EN FUNCIÓN DE LA SEPARACIÓN ENTRE LAS PORTADORAS

APPENDICE D - APPENDIX D - APÉNDICE D

"VALEUR MINIMALE DU CHAMP" EN FONCTION DE LA FREQUENCE FREQUENCY DEPENDENCE OF "MINIMUM VALUE OF FIELD-STRENGTH" "VALOR MÍNIMO DE LA INTENSIDAD DE CAMPO" EN FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA



PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

APENDICE E

METODO DE PREDICCIÓN DE LA INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFERICA EN FRECUENCIAS COMPRENDIDAS ENTRE 525 Y 1 605 kHz PARA LA PARTE ASIATICA DE LA REGIÓN 3 AL NORTE DEL PARALELO 11° SUR

1.	Símbolos	
	d	Distancia (en km) del transmisor al receptor, medida en la superficie del suelo.
	Fo	Valor mediano anual de la intensidad de campo a medianoche, en dB con relación a l u V/m.
	$F_{\mathbf{c}}$	Valor de la intensidad de campo en dB deducido de la curva de El Cairo (figura 1).
	Ft	Valor mediano anual de la intensidad de campo a la hora t, en dB con relación a l /u V/m.
	f.	Frecuencia (en kHz).
	I	Inclinación magnética (en grados).
	$^{ m L}_{ m p}$	Atenuación suplementaria debida al acoplamiento de polarización (en dB).
	Lų	Coeficiente de atenuación diurna (en dB).
	P	Potencia radiada (en dB) con relación a l kW.
	t	Número de horas después de la puesta del Sol o antes de la salida.
	V	Fuerza cimomotriz del transmisor (en dB) con relación a 300 voltios.
	θ	Ángulo entre la dirección de propagación y la dirección magnética Este-Oeste (en grados)

2. Curva de propagación

Para predecir la intensidad de campo de la onda ionosférica en la zona asiática de la Región 3 situada al Norte del paralelo 11° Sur, conviene utilizar la curva Norte-Sur de El Cairo para el valor mediano anual de la intensidad de campo a medianoche, representada en la figura 1 del presente apéndice. La curva está referida a una potencia aparente radiada con relación a una antena vertical corta (p.a.r.v.) de 1 kW o a una fuerza cimomotriz (f.c.m.) de 300 V. La intensidad de campo F_O en dB, viene dada por la fórmula:

$$F_{o} = F_{c} - L_{p} \tag{1}$$

donde F_C es el valor de la intensidad de campo, en dB, deducido de la curva de El Cairo o de una fórmula matemática equivalente y

L_p es la atenuación suplementaria debida al acoplamiento de polarización, en dB.

3. Atenuación suplementaria por acoplamiento de polarización

 $\rm L_p$ es la atenuación suplementaria debida al acoplamiento de polarización. Dentro de la banda 6, en latitudes bajas y para $\rm |I| \leq 45^\circ$ se aplica la fórmula

 $L_p = 180 (36 + \theta^2 + I^2)^{-\frac{1}{2}} - 2(dB por terminal)(2)(véase la figura 2)$

en donde I es la inclinación magnética en grados en el extremo y θ el acimut del trayecto medido en grados con relación a la dirección magnética este-oeste, de tal manera que $|\theta|$ sea inferior o igual a 90° . Para $|I| > 45^{\circ}$, $L_{p} = 0$. La evaluación de L_{p} para los dos extremos debe hacerse separadamente porque θ e I pueden tener valores diferentes; a continuación se suman los dos valores de L_{p} . Para I y θ , conviene utilizar los valores más precisos de que se disponga de la inclinación y de la declinación magnéticas (véanse las figuras 3 y 4).

4. Variación nocturna de la intensidad de campo mediana anual

$$.F_{t} = F_{o} - L_{t} \tag{3}$$

en donde F_t es el valor mediano anual de la intensidad de campo a la hora t, en dB con relación a l /uV/m.

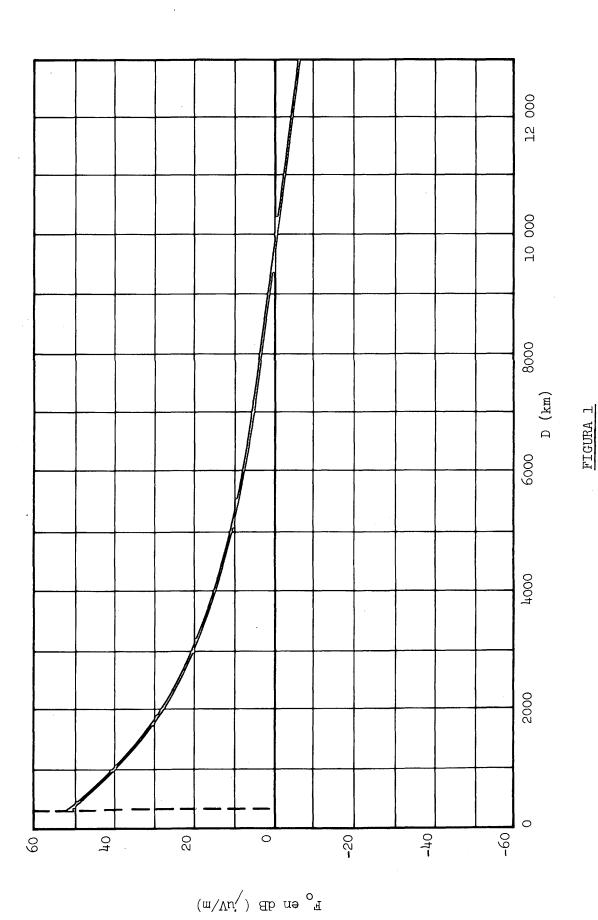
For es el valor mediano anual de la intensidad de campo a medianoche, en dB con relación a 1 / uV/m, según la fórmula 1.

L_t es el coeficiente de atenuación diurna, en dB, de la figura 5.

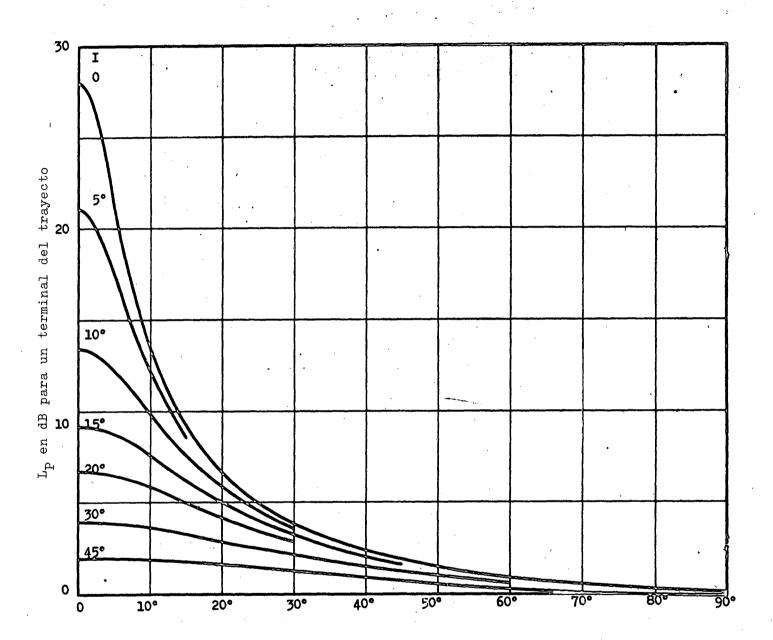
En la figura 5, t representa el número de horas después de la puesta de sol o, en su caso, antes de la salida. La determinación de estas horas se efectúa en el punto medio del trayecto al nivel del suelo, cuando des inferior a 2.000 km; para trayectos más largos, a 750 km del extremo en que el Sol se pone más tarde o sale más temprano.

5. Variaciones de la intensidad de campo de un día a otro y durante cortos periodos

La intensidad de campo excedida durante el 10% del tiempo total de una serie pequeña de noches, centradas en una fecha determinada, es 10 dB superior en la banda 6 a los valores de F_o y F_t indicados más arriba.

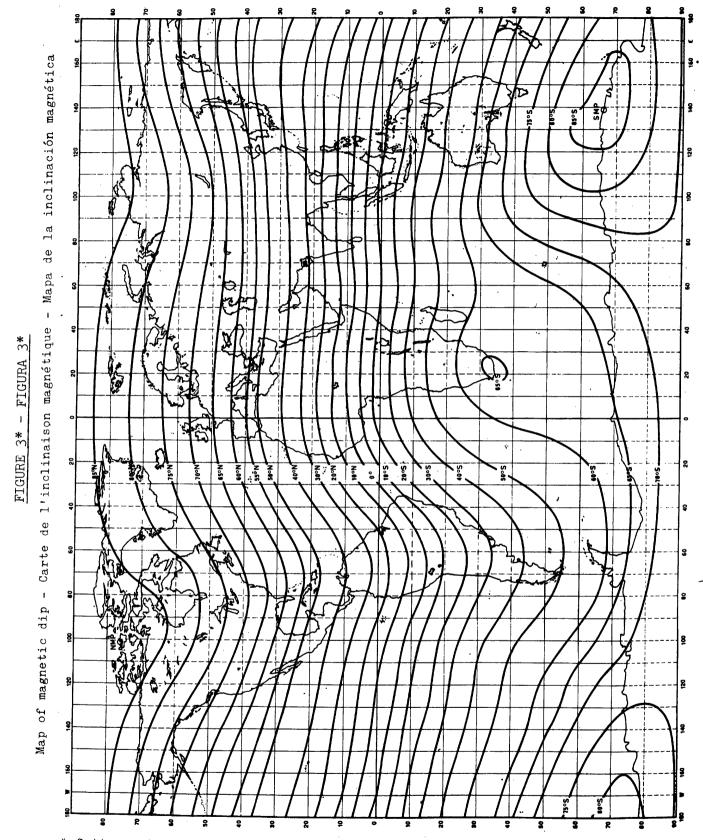


INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFÉRICA VALOR MEDIANO ANUAL OBTENIDO DE LA CURVA NORTE-SUR DE EL CAIRO



Ángulo entre la dirección de propagación y la dirección magnética este-oeste 0 (°)

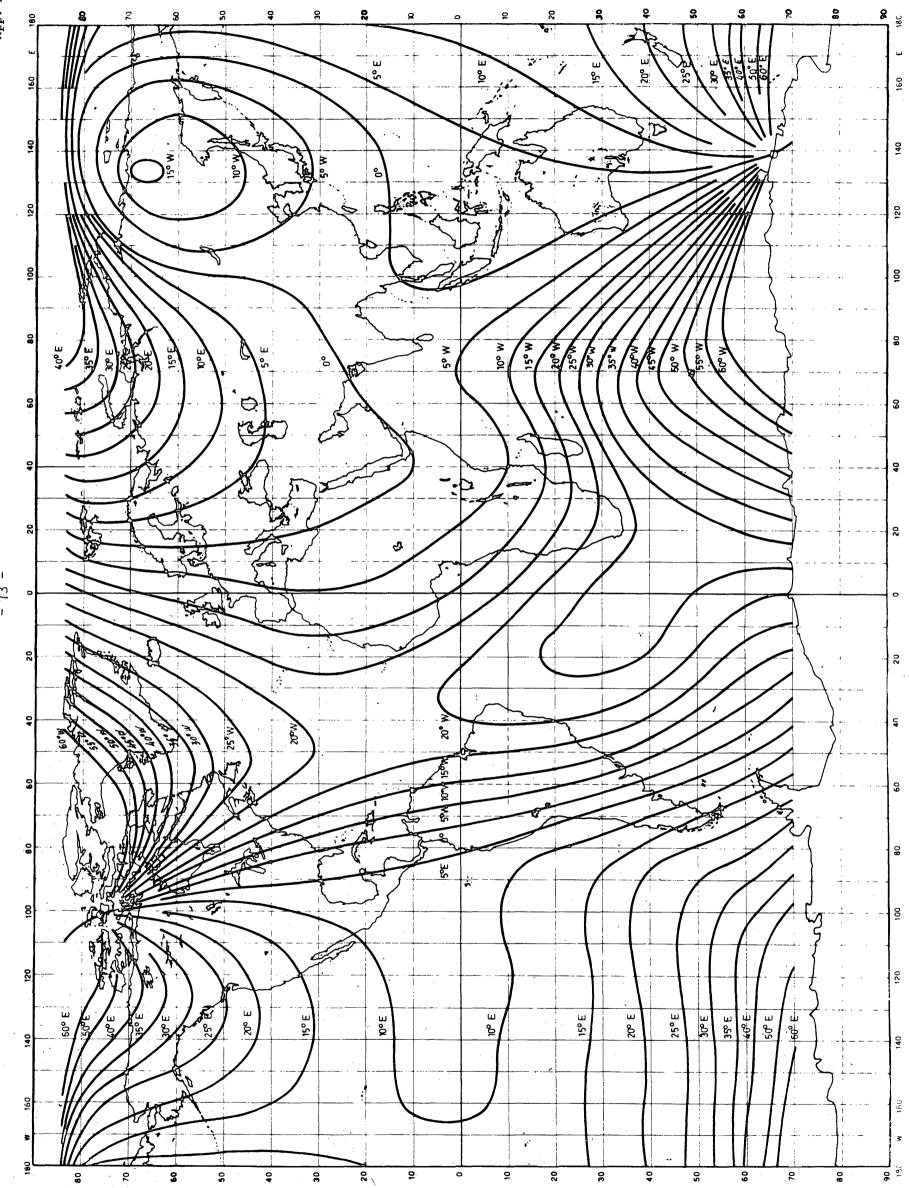
Atenuación suplementaria debida al acoplamiento de polarización L_p



* Cette carte, provisoire, sera remplacée par une carte mise à jour. A provisional map to be replaced by on up dated map. Este mapa, provisional, será sustituido por un mapa puesto al día.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

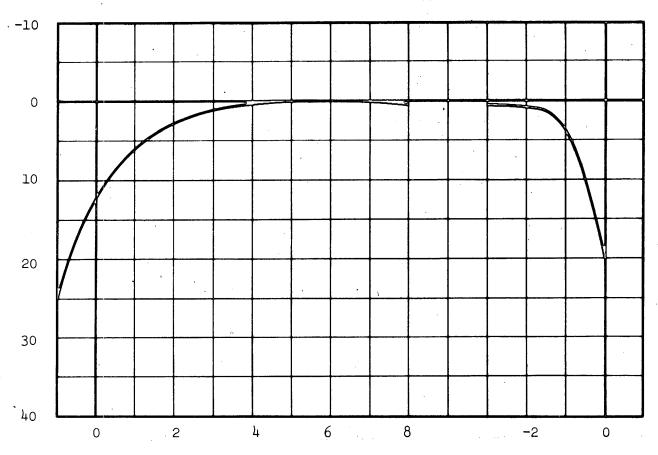
PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT



Carte de déclinaison magnétique - Map of magnetic declination - Mapa de declinación magnética FIGURE 4 - FIGURA 4

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT



Heures après le coucher du soleil

Time after sunset (hours)

Horas después de la puesta del Sol

Heures avant le lever
du soleil

Time before sunrise (hours)

Horas antes de la
salida del Sol

FIGURE 5 - FIGURA 5

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

APENDICE F

FORMULARIO DE SOLICITUD DE UNA FRECUENCIA

Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas		Administra	istración		Hoja de solicitud N.°			
Ginebra, 1975)	L							
			Estación transm	nisora	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
02)	Nombro		03) País	04)				
02) Nombre			U3) Pais	(gr	Longitud ados y minuto	os)	(grados y n	
		111			E W		N S	
05) Frecuencia deseada kHz	06) de	Gamas de frecu	encias deseadas p	oara las fro		itutivas (kHz		
KIIZ			d		o de		а	
07) Anchura de banda n	ecesaria (kHz)	08) Pot	encia de la porta	dora (kW		09) Hoi	ario TMG	
A3			kW			de	а	TMC
	Zona	a servir		7 6	2) Conductivi	dad dal suala	en la zona a :	omir (C/m)
'0/ do la	denadas aproxim zona a servir	-	b) Radio en km	- 	2 Conductivi	aad dei suelo	en la zona a :	5 servir (5/m)
Por onda de superficie	E W	N S	- NIII	11	3×10 ⁻²	10 ⁻²	3x10 ⁻³	10 ⁻³
11) de la	denadas aproxin zona a servir	nadas del centro	b) Radio en	11	6	7	8	9
Por onda ionosférica	E W	N S		71	3x10 ⁻⁴	10-4	3x10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
Antena	TT	Cai	racterísticas de la		las verticales	eimples		
vertical simple	15) Adjú	intense los diag		enas distintas de las verticales simples directividad en los planos horizontal y/o vertical				
16) a) A			radiación máxin) Anchura de (grados)		inal T	anancia (dB
	Plano				(grado)			
norizontal								
14) Ganancia (dB)	17)	a) Angulo de	elevación de rad rados) si es difere	iación b	Anchura de	llóbulo prin	cipal	ianancia (dB
	Plano vertical	de cero	industrial area	encte	(grados)			
18) En el caso de estacio	ones situadas a m	enos de 100 km	del mar adjúnte	se un ma	a indicando l	a ubicación c	le la antena co	n relación
a la costa								
19) Red sincronizada	porto de una re	d sinoro di rada	anum šranca a aa		Número tot	al de estacion	nes:	
	a parte de una recontinuar al dors	d sincronizada, o) y para cada u	enuměrense a co ina de dichas esta	ntinuació aciones, re	las otras est	aciones que c	onstituyen la	red do
19) Red sincronizada Sí la estación forma (en caso necesario c	a parte de una re continuar al dors Nombre de la est	o) y para cada u ación	enuměrense a co na de dichas esta	ntinuació aciones, re	n las otras est Hénese una h	aciones que c	onstituyen la ud por separa	red do
19) Red sincronizada Si la estación forma (en caso necesario d	continuar al dors Nombre de la est	o) y para cada u ación	ina de dichas esta	aciones, re	n las otras est Hénese una h	aciones que c oja de solicit nbre de la est	onstituyen la ud por separa	red do
19) Red sincronizada Sí la estación forma (en caso necesario c	Nombre de la est	o) y para cada u ación	una de dichas esta	aciones, re	n las otras est illénese una h Nor	aciones que c oja de solicit nbre de la est	onstituyen la ud por separa	red do
19) Red sincronizada Si la estación forma (en caso necesario o	Nombre de la est	o) y para cada u	una de dichas esta	aciones, re	n las otras est illénese una h Nor	aciones que c oja de solicit nbre de la est	onstituyen la ud por separa	red do
19) Red sincronizada Si la estación forma (en caso necesario o	Nombre de la est	o) y para cada u	una de dichas esta	aciones, re	n las otras est illénese una h Nor	aciones que coja de solicit nbre de la est	onstituyen la ud por separa	red do
19) Red sincronizada Si la estación forma (en caso necesario o	Nombre de la est	o) y para cada u	una de dichas esta	aciones, re	n las otras est	aciones que coja de solicit nbre de la est	onstituyen la ud por separa	red
19) Red sincronizada Si la estación forma (en caso necesario o	Nombre de la est	o) y para cada u	una de dichas esta	aciones, re	n las otras est	aciones que coja de solicit nbre de la est	onstituyen la ud por separa	red do
19) Red sincronizada Si la estación forma (en caso necesario o	Nombre de la est	o) y para cada u	ina de dichas esta	aciones, re	n las otras est	aciones que coja de solicit nbre de la est	onstituyen la ud por separa	red

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

ANEXO 1 AL APÉNDICE F

Instrucciones para rellenar el formulario

Casilla N.º

1. Administración

Indíquese el nombre de la administración.

2. Nombre de la estación transmisora

Indíquese el nombre de la localidad que designa (o designará) a la estación o en la que está (o estará) situada. Indicar el nombre tal y como aparece en la Lista Internacional de Frecuencias, si figura en ella. Limítese el número de letras y cifras a un máximo de catorce.

3. País

Indíquese el país en que la estación está (o estará) situada utilizando para ello los símbolos que figuran en el cuadro N.º l del Prefacio a la Lista Internacional de Frecuencias, (séptima edición, así como el último suplemento recapitulativo.)

4. Coordenadas geográficas

<u>de la antena</u>

Indíquense las coordenadas geográficas de la ubicación de la antena del transmisor (longitud y latitud, en grados y minutos).

5. Frecuencia deseada

Indíquese:

- bien la frecuencia asignada del canal (véase el número 85 del Reglamento de Radiocomunicaciones) que su administración preferiría emplear. Para ello indiquese la frecuencia central de los canales adoptados en esta reunión de la Conferencia;
- bien en la casilla siguiente la gama de frecuencias dentro de cuyos límites podrá elegirse en el curso de la planificación la frecuencia más adecuada.

Si la petición se refiere a un canal para transmisores de baja potencia, insértese el símbolo "CBP" en esta casilla, en lugar de la frecuencia deseada.

6. Gama de frecuencias deseada

Si se ha indicado una frecuencia en la casilla precedente, precísese aquí la gama o gamas de frecuencias dentro de cuyos límites podrá elegirse una frecuencia sustitutiva (por ejemplo, 680 - 740 kHz o 1 200 - 1 300 kHz).

7. Anchura de banda necesaria

Indíquese la anchura de banda necesaria de la emisión según la definición del número 91 del Reglamento de Radio-comunicaciones. El valor de esta anchura de banda estará comprendido entre 9 kHz (anchura de banda de audiofrecuencia = 4,5 kHz) y 20 kHz (anchura de banda de audiofrecuencia = 10 kHz).

8. Potencia de la portadora

Indíquese la potencia suministrada por el transmisor a la línea de alimentación de la antena tal como está definida en el número 97 del Reglamento de Radiocomunicaciones. La última división de esta casilla está reservada a un decimal.

9. <u>Horario (TMG</u>)

Indíquese, redondeado a horas completas, el horario de funcionamiento diario del transmisor (TMG). El primer grupo de cifras indicará la hora de comienzo de la primera transmisión del día y el segundo grupo de cifras indicará la hora en que finaliza la última transmisión.

Ejemplo:	đe			a			
		0	7		2	3	

10. y 11. Zona a servir

Indíquese (en kilómetros) el radio de la zona alrededor del transmisor a la que la administración se propone prestar servicio, especificando si dicha zona estará servida exclusivamente por onda de superficie o por onda de superficie y onda ionosférica. Si se utiliza una antena directiva, indíquense las coordenadas geográficas aproximadas del centro de la zona a servir y su radio en km.

12. Conductividad del suelo en la zona a servir

Indíquense los datos sobre la conductividad del suelo de la manera más detallada posible. Convendría redondear los valores utilizados a los valores para los que se han trazado las curvas de la Recomendación 368-2 del C.C.I.R., a saber:

$$3x10^{-2}$$
, 10^{-2} , $3x10^{-3}$, 10^{-3} , $3x10^{-4}$, 10^{-4} , $3x10^{-5}$, 10^{-5} (en S/m)

Inscríbase un signo (X) en la casilla apropiada.

Características de la antena

13. y 14. Antena vertical simple (Véase el anexo 2.)

13. Indíquese la altura (en metros) de la antena.

- 14. Indíquese la ganancia (en dB) con relación a una antena vertical corta, en una dirección dada.

 Como la radiación puede expresarse indiferentemente en potencia aparente radiada respecto a una antena vertical corta (p.a.r.v.) o en una fuerza cimomotriz (f.c.m.), conviene adoptar para definir la ganancia de una antena con relación a una antena vertical corta en una dirección dada una u otra de las dos definiciones siguientes:
 - relación entre la fuerza cimomotriz (f.c.m.) de la antena considerada en una dirección dada y la fuerza cimomotriz en el plano horizontal de una antena vertical corta sin pérdida situada sobre un plano horizontal perfectamente conductor, estando las dos antenas alimentadas con la misma potencia;
 - relación entre la potencia aplicada a la entrada de una antena vertical corta situada sobre un plano horizontal perfectamente conductor necesaria para producir una potencia aparente radiada con respecto a una antena vertical corta (p.a.r.v.) de l kW (o una fuerza cimomotriz de 300 V) en una dirección horizontal y la potencia suministrada a la entrada de una antena dada para producir el mismo valor de la p.a.r.v. (o de la fuerza cimomotriz) en una dirección dada.

La relación, expresada en dB, es la misma para las dos definiciones.

15. a 17. Antenas distintas de las verticales simples

- 15. Adjúntense los diagramas de directividad de la antena en el plano horizontal y en planos verticales.
 - o de no ser posible, indíquese:
- 16. En el plano horizontal:
 - a) acimut de radiación máxima, en grados, a partir del Norte verdadero, en el sentido de las agujas del reloj;
 - b) ángulo total en proyección, en grados, dentro del cual la potencia radiada en una dirección cualquiera no es inferior en más de 6 dB a la potencia radiada en la dirección de radiación máxima:
 - c) ganancia (en dB) (véase el punto 14 anterior).

17. En el plano vertical:

- a) ángulo de elevación, en grados, de la dirección de la radiación máxima:
- b) ángulo total, en grados, dentro del cual la potencia radiada en una dirección cualquiera no es inferior en más de 6 dB a la potencia radiada en la dirección de radiación máxima:
- c) ganancia (en dB) (véase el punto 14 anterior).

Si el diagrama de la antena tiene lóbulos secundarios importantes, indíquense en hoja separada para cada lóbulo, el acimut y el ángulo de elevación del eje del lóbulo así como la ganancia, en dB.

18. Estaciones situadas a menos de 100 km del mar

Si la estación está a menos de 100 km del mar adjúntese un mapa (por lo menos, a escala 1/1.000.000) indicando la ubicación de la antena así como la escala del mapa y la dirección del Norte verdadero.

19. Red sincronizada

Si el transmisor forma o a de formar parte, de una red sincronizada, indíquense el nombre y el número respectivo de la hoja de solicitud de frecuencias de los demás transmisores de la red. Para cada uno de dichos transmisores, rellénese una hoja de solicitud por separado.

- 20. Si la solicitud corresponde a una frecuencia ya en servicio tanto si la administración desee conservar la frecuencia como si acepta transferirla, indíquese la frecuencia y la potencia de la portadora actuales.
- 21. Si la solicitud corresponde a una asignación que figura en el Plan Africano, Ginebra, 1966, pero que NO ha sido puesta en servicio, indíquese la frecuencia de la asignación en ese Plan.

Indíquese en hoja separada y de manera simplificada a ser posible en forma adecuada para ser tratada por medios electrónicos, toda información que la administración estime útil.

Anexo 2 al Apéndice F

La siguiente descripción de diagramas de radiación de antenas verticales está basada en la publicación del C.C.I.R. titulada "Diagramas de antenas".

Las curvas de la figura l se han trazado de tal modo que el radio vector es proporcional al campo en una dirección dada de un plano vertical a l km de distancia.

La figura 2 indica el campo máximo en cualquier dirección horizontal en función de la longitud de la antena, manteniéndose constante la potencia total radiada, e igual a l kW.

A continuación se dan las fórmulas empleadas para el trazado de estas curvas. Se supone que las antenas están situadas en un suelo perfectamente conductor y que la potencia radiada es de 1 kW.

1. Elemento de corriente uniforme (antena vertical corta)

$$E=300\cos\theta$$
, en mV/m, a 1 km de distancia θ , ángulo de elevación (latitud). ($\theta=0^0$ en el horizonte) ($\theta=90^0$ en el cenit) (Ed)_{máx} = 300 mV/m \sqrt{P}

2. Antena en cuarto de onda

$$E=313.6 \frac{\cos{(90^0 \sin{\theta})}}{\cos{\theta}}$$
, en mV/m, a 1 km de distancia $(Ed)_{\rm max}=313.6 \,\,{\rm mV/m}\,\sqrt{P}$

3. Antena 0,311 \(\lambda \)

$$E=234,21\frac{\cos{(112^0\sin{\theta})}+0,3740}{\cos{\theta}}\text{ en mV/m a 1 km de distancia}$$
 $(Ed)_{\max}=321,8\text{ mV/m}\sqrt{P}$

4. Antena en media onda

$$E = 190,26 \frac{\cos{(180^0 \sin{\theta})} + 1}{\cos{\theta}} \text{ en mV/m a 1 km de distancia}$$

$$(Ed)_{\max} = 380,52 \text{ mV/m } \sqrt{P}$$

5. Antena 0,625

$$E = 261 \frac{\cos{(225^{\circ} \sin{\theta})} - \cos{225^{\circ}}}{\cos{\theta}} \text{ en mV/m a 1 km de}$$
 distancia
$$(Ed)_{\text{max}} = 445 \text{ mV/m } \sqrt{P}$$

- Notas: 1. El valor de E en las ecuaciones que preceden es igual a la fuerza cimomotriz de la figura 1, expresada en voltios.
 - 2. d representa la distancia (1 km en dichas ecuaciones).
 - 3. P es la potencia del transmisor en kW, aplicada a la entrada de la antena, sin tener en cuenta las pérdidas en la línea de transmisión.

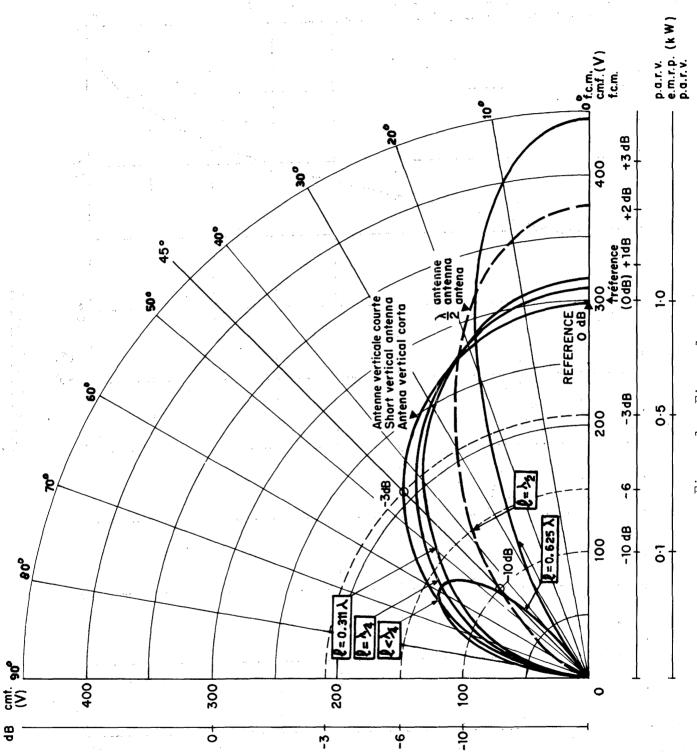
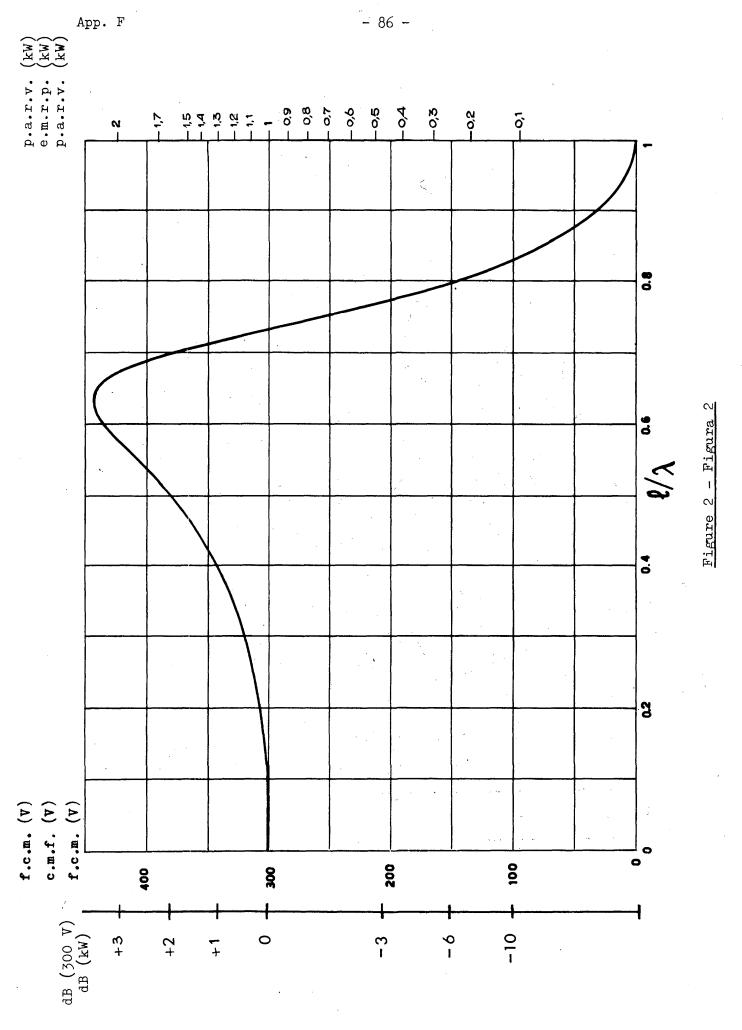


Figure 1 - Figura 1



APÉNDICE G

RETÍCULAS TEÓRICAS DE PLANIFICACIÓN Y OTROS METODOS DE PLANIFICACIÓN

- 1. En una zona congestionada, hay estaciones de elevada potencia distribuidas en toda la banda, en prácticamente cada canal. El método de planificación debe permitir hacer frente a esta situación y tener en cuenta la gran importancia que atribuyen las distintas administraciones a la conservación de la forma esencial de sus servicios existentes, así como la necesidad de reducir al mínimo el costo de cualquier cambio.
- 2. Los métodos de planificación tienen varios aspectos. Se advierte que:
 - a) hay un nivel mínimo de potencia necesario para superar el nivel del ruido;
 - b) hay una limitación de la potencia utilizada en canales determinados si éstos han de emplearse muchas veces en diferentes partes del mundo para diferentes programas.
- En el mundo entero, se pueden distinguir tres categorías principales de potencias: alta, media y baja, con una extensión ascendente hacia las potencias muy altas y una extensión descendente hacia las muy bajas. El nivel de potencias de estas tres grandes categorías varía entre las regiones congestionadas. A este respecto y generalizando cabe definir las bajas potencias como las inferiores a 10 kW; las potencias medias son iguales o superiores a 10 kW e inferiores a 50 kW y las potencias elevadas son iguales o superiores a 50 kW. Procede advertir que la potencia máxima utilizada en distintas partes del mundo es muy diferente, pero conviene que la transición entre potencias máximas se haga suavemente de una zona a otra o que las potencias sean idénticas.
- 4. Pueden utilizarse cuatro técnicas complementarias para mejorar la eficacia de un conjunto de estaciones transmisoras:
 - a) La cobertura de todas las estaciones puede maximizarse asegurando que todas ellas proporcionan cobertura con aproximadamente la misma intensidad de campo utilizable. Esto implica asociar las estaciones de potencia análoga en bloques de frecuencias;
 - b) La cobertura de todas las estaciones puede maximizarse asegurando que no funcionan en canales adyacentes estaciones con potencias excesivamente diferentes;
 - c) La separación sistemática de estaciones que funcionan en el mismo canal en función del nivel de potencia. Habida cuenta del párrafo a) esto lleva a una configuración de triángulos equiláteros;

- d) Cierto número mínimo de estaciones deben estar integradas en bloques de canales de la misma categoría de potencia, de este modo se puede realizar una distribución lineal de canales, y obtener una estructura en la que, la interferencia de los canales adyacentes sea mínima.
- Cabe preguntarse, por consiguiente, ¿pueden aplicarse algunos de los elementos del método de planificación totalmente reticular a la banda de ondas hectométricas conservando al propio tiempo en toda ella transmisores de potencias diferentes? Ello es, en efecto, posible y permitiría ciertas mejoras de la disposición de los canales adyacentes. Sin embargo, el inconveniente de mezclar diferentes potencias de transmisor es que las estaciones con menor potencia tendrían que funcionar con campo utilizable mayor.
- 6. Cabría aducir que, para mejorar aún más esta situación, podrían ajustarse gradualmente todas las potencias en el mismo nivel, con lo que se igualarían los campos utilizables, pero ello implicaría que las potencias tenderían a ser o insuficientes o excesivas para el servicio requerido.
- 7. Si, por otra parte, se agruparan los transmisores en bloques de frecuencias distintos para cada clase de potencia, cada estación estaría todavía adaptada a su función particular, pero las estaciones de potencia inferior podrían trabajar con intensidades de campo utilizables muy inferiores, lo que se traduciría en un aumento sensible de su cobertura. Esta ventaja podría implicar mayor número de cambios de frecuencias.
- 8. Muchos países consideran que cuando varios transmisores con distintas potencias comparten el mismo canal, pueden admitirse campos utilizables mayores para las estaciones de poca potencia, teniendo en cuenta que el nivel de ruido artificial es también mayor en su zona de servicio. En estas circunstancias, pueden incluirse transmisores de baja potencia en la retícula de potencia elevada. Sin embargo, para ello podría ser necesario aumentar la separación entre estaciones de potencia elevada.
- 9. Como solución de transacción podría ser posible agrupar los canales en que trabajen transmisores de potencia semejante en bloques de, por ejemplo, tres canales para cada clase de potencia, de conformidad con las solicitudes presentadas; esto habría de ponerse en práctica sólo cuando sea ventajoso. Pese a que ello representaria una mejora respecto a los actuales canales mixtos existentes, se produciría interferencia del canal adyacente entre bloques de potencia. Esto podría no ser ideal debido a que quedaría todavía un número elevado de transiciones entre bloques de potencia diferente. No obstante, esta solución, haría innecesario efectuar grandes cambios de frecuencia.

- 89 -

- 10. Mediante una aplicación más completa de un método totalmente reticular se paliará el problema de la interferencia entre canales adyacentes y con la utilización de bloques mayores de potencia se reducirán los campos utilizables. Sin embargo, estableciendo tres categorías, por lo menos, de potencia, evitando colocar los grupos de potencia reducida junto a los grupos de potencia elevada y fijando un número mínimo de canales por grupo (9 ó 12) aproximadamente, se verá que no se pueden obtener estas ventajas sin un cierto desplazamiento de frecuencias equivalente a la anchura de los bloques o más.
- 11. En la práctica, tal vez fuera necesario dejar en su forma actual el esquema general de estaciones por debajo de unos 900 ó 1 000 kHz. En esta parte de la banda de frecuencias, podría efectuarse un análisis mediante calculadora para ver, si con algunos cambios muy someros de frecuencias, pueden obtenerse mejoras considerables.
- 12. Teniendo en cuenta los sistemas actuales y las necesidades de las Administraciones, podría efectuarse un análisis mediante calculadora para estudiar las ventajas e inconvenientes de las cuatro técnicas componentes esbozadas y de cualesquiera otros métodos que surgieran.
- Al aplicar los principios de la retícula, debe tenerse en cuenta que podrían incluso utilizarse otros procedimientos, para que los resultados estuvieran más en consonancia con los objetivos. Caso de ser posible, tal vez fuera conveniente imponer una leve distorsión al mapa para tener en cuenta otros factores, por ejemplo, las características geomagnéticas. El anexo l contiene una descripción más completa del método de planificación reticular.
- 14. En el caso de zonas muy alejadas de las regiones de poblacion densa y en las que se utilicen estaciones de potencia baja y media, podría considerarse la posibilidad de utilizar procedimientos simplificados de coordinación. En el anexo 2 se reproduce uno de esos métodos.

ANEXO 1 AL APÉNDICE G

METODO DE PLANIFICACION DE LAS ASIGNACIONES DE FRECUENCIAS PARA LA RADIODIFUSIÓN POR ONDAS KILOMÉTRICAS Y HECTOMÉTRICAS BASADO EN RETÍCULAS DE CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA REGULAR Y EN SISTEMAS LINEALES DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES

En retículas de configuración geométrica regular, pueden utilizarse esquemas lineales de distribución de canales de manera que se reduzca al mínimo posible la interferencia mutua. En principio, la retícula consta de un número adecuado de triángulos esféricos, equiláteros o casi equiláteros, cuyos lados corresponden a la distancia necesaria entre los transmisores que comparten el mismo canal (distancia entre transmisores en el mismo canal). En el caso ideal, el número C de canales existentes en toda la banda o, si se prefiere, en parte de ella, está uniformemente distribuido en la superficie de cualquier par de triángulos que tienen un lado común (un rombo en el caso de triángulos equiláteros). Así pues, todos los canales utilizados han sido adjudicados a zonas elementales de superficie idéntica (véase la figura 1).

En los sistemas lineales de distribución de canales, éstos están dispuestos de tal manera que, en cualquier dirección considerada, es constante la separación de frecuencias entre canales atribuidos a zonas uniformemente distantes (a condición que se consideren idénticos los números de canales n y (C + n)). Por consiguiente, la utilización de esquemas lineales de distribución de canales hace idénticas las condiciones de interferencia en cualquier canal de la red. Las diferencias entre las interferencias en distintos canales se producen únicamente como resultado de los efectos de la frecuencia sobre la propagación. Por ello, es fácil verificar por calculadora la utilidad de cualquier esquema lineal de distribución de canales, por ejemplo, la interferencia sufrida por el canal asignado a los vértices del cuadrilátero. Es evidente que la interferencia proveniente de transmisores que no trabajen en el mismo canal tendrá un valor mínimo cuando los canales correspondientes, por ejemplo, los canales adyacentes, hayan sido asignados a zonas próximas a los centros de gravedad de los dos triángulos que constituyen el equilátero. En el caso del rombo, la distancia entre los centros de gravedad y los vértices es de $1/\sqrt{3}$ veces la distancia entre transmisores en el mismo canal.

Desde el punto de vista de la planificación práctica, las retículas geométricamente regulares y los esquemas lineales de distribución de canales son de aplicación bastante fácil. Presupone, sin embargo, que la planificación no se ve limitada por la existencia de numerosas asignaciones de frecuencias que deben respetarse dentro de límites muy estrictos. En este último caso, no resulta adecuado este método de planificación, ya que la adaptación de la retícula regular, incluida la distribución de canales, a las ubicaciones reales de los transmisores, respetando al propio tiempo las asignaciones existentes, afectaría considerablemente a la cobertura.

En los demás casos, el método producirá resultados satisfactorios si se adaptan los canales a las ubicaciones reales de los transmisores aplicando una distorsión de las posiciones de los canales en la retícula regular (véase la figura 2). Pese a la conveniencia de que las distorsiones sean pequeñas, pueden ser de cierta consideración y numerosas. No obstante, el método podría aplicarse incluso en tales circustancias siempre que se mostrara el mismo cuidado que el exigido en ausencia de este método. Normalmente, los efectos de las distorsiones de las retículas en la interferencia tienden a compensarse.

Con objeto de facilitar la adaptación de las posiciones de los canales de una retícula regular a las ubicaciones reales de los transmisores, conviene subdividir la zona de planificación en cuadriláteros (rombos perfectos o casi perfectos), cuyos lados corresponden a la distancia predeterminada entre transmisores en el mismo canal. Si en diversas partes de la zona de planificación hubiera que respetar distancias diferentes entre transmisores en el mismo canal, el problema puede resolverse adaptando de una manera adecuada la subdivisión en retícula a las necesidades específicas de cada una de estas partes.

Si, efectuada la subdivisión adecuada de la zona de planificación, en uno o más cuadriláteros hubiera un número de transmisores superior al número de canales C disponibles en cualquier cuadrilátero, la asignación de canales sólo podrá efectuarse agrupando el exceso de transmisores en los cuadriláteros de manera que formen redes sincronizadas. Los problemas que planteará la imposibilidad de acomodar el exceso de transmisores en grupos sincronizados se darían también si el procedimiento de planificación no estuviera basado en el método que se describe. En tal caso, habrá que llegar a un acuerdo sobre una modificación de los parámetros técnicos o sobre una reducción de las necesidades en la zona en que existen dificultades.

Conviene poner de relieve que el método de planificación que acaba de describirse tiene esencialmente una finalidad orientadora durante el procedimiento de planificación. Facilita la asignación de canales de frecuencias porque proporciona los medios para asignar en el orden probable de su idoneidad. Ahora bien, el método de planificación no será nunca sustitutivo de las negociaciones que deben llevar a cabo las administraciones interesadas para determinar la potencia radiada o los diagramas de radiación de las antenas de los transmisores correspondientes.

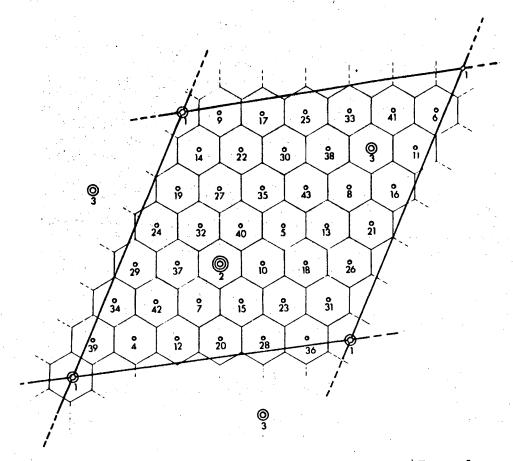


FIGURA 1.- Ejemplo de una distribución lineal de 43 canales

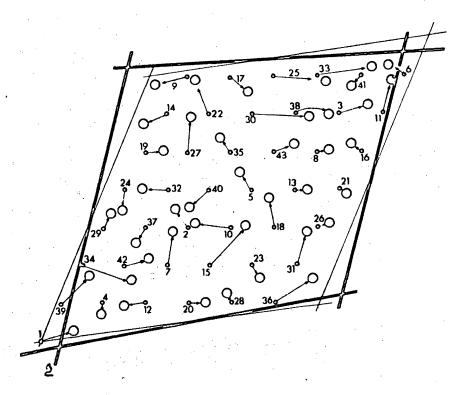


FIGURA 2.- Aplicación de una distribución lineal a una red de transmisores reales.

Puntos numerados = ubicaciones de los transmisores en la red ideal de la figura 1.

o = ubicaciones reales de los transmisores.

ANEXO 2 AL APÉNDICE G

EMPLEO DE LAS DISTANCIAS DE COORDINACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN

En los límites de las zonas que vayan a ser objeto de una planificación reticular, donde existen, por ejemplo, concentraciones irregulares de población en islas muy diseminadas, sería posible introducir, como se ha hecho al planificar las bandas de ondas métricas y decimétricas, el concepto de distancia de coordinación.

Es evidente que, si hay necesidad de una asignación en una isla remota del Pacífico, sería ilógico elaborar una nueva serie de reticulas fuera de la zona principal a cubrir, con el único objeto de ajustar esta asignación dentro de un determinado esquema de planificación. En este caso, y en zonas similares, es aplicable el concepto de distancia de coordinación, que permite atribuir uno o más canales sin afectar al plan reticular básico.

De manera general se comprueba que es posible utilizar el principio de las distancias de coordinación cuando la adición de transmisores al sistema global no modifica sustancialmente las condiciones de explotación previstas. En consecuencia, se considera que, cuando la estación que hay que proteger en el mismo canal se halla en la zona A, definida en el capítulo 6, una intensidad de campo nominal utilizable de 66 dB u podría ser el valor límite al cual no debería agregarse ninguna interferencia adicional, siendo las intensidades de campo correspondientes para las zonas B y C, de 76 dB u y 69 dB u, respectivamente.

Las potencias y distancias típicas para cada una de las zonas consideradas se indican en el cuadro adjunto. Los datos de propagación se han tomado del Informe 264-2 del C.C.I.R. y, si bien se estima que no se utilizará esta información básica para la planificación definitiva es adecuada a fines de comparación. Se propone, como valor admisible de intensidad de campo interferente que garantizaría un aumento despreciable de la interferencia en la zona de asignación planificada en el mismo canal, el valor de -16 dB aproximadamente con respecto a esa interferencia.

CUADRO

Intensidad de campo nominal utilizable	Potencia	Distancia de coordinación		
Zona A 66 dB _µ	10 kW	3300 km		
Zona B 76 dB _µ	10 kW	2500 km		
Zona C 69 dB _µ	10 kW	3100 km		

Se considera que, cuando los transmisores cumplan las precedentes condiciones, debe permitirse su funcionamiento, pero sobre la base de que no causen interferencia.

En el caso de múltiples transmisores funcionando en tal canal, el valor cuadrático medio de la potencia, habida cuenta de toda diferencia de distancia, debe constituir la medida de la intensidad de campo interferente. Evidentemente, se permitiría emplear transmisores de menos potencia a menores distancias del punto objeto de la asignación planificada en el mismo canal.

- 95 -

RESOLUCIÓN A

relativa a sistemas de modulación que permiten economizar anchura de banda

La Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas (primera reunión), Ginebra, 1974.

considerando:

- a) la mayor eficacia de utilización de las bandas 5 (ondas kilométricas) y 6 (ondas hectométricas) que podría obtenerse aplicando sistemas de modulación que permiten economizar anchura de banda;
- b) las dificultades que presentará, en los transmisores y receptores y, además en la planificación de frecuencias, la posible adopción de sistemas de modulación que permitan economizar anchura de banda.

invita

al C.C.I.R. a que acelere sus estudios de los métodos de modulación que permiten economizar anchura de banda, con especial referencia a los aspectos técnicos, de explotación y económicos de modulación de banda lateral única o de bandas laterales independientes, teniendo en cuenta los problemas de la compatibilidad con los receptores ya existentes;

resuelve

pedir a la próxima Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones competente que, basándose en los resultados de los mencionados estudios del C.C.I.R., decida si es posible introducir esos métodos en el servicio de radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

- 97 - Res.B

RESOLUCIÓN B

relativa a los estudios que deberá realizar la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (I.F.R.B.) antes de la segunda reunión de la Conferencia

La Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas (primera reunión), Ginebra, 1974,

considerando

que la buena marcha de la segunda reunión de la Conferencia, encargada de la planificación, exige que la I.F.R.B. efectúe trabajos preparatorios basados en las normas adoptadas en el curso de la primera reunión de la Conferencia y en las solicitudes presentadas por las administraciones,

invita a las administraciones

a que, sirviéndose de los formularios apropiados (véase el modelo en el apéndice F), comuniquen a la I.F.R.B. sus solicitudes de frecuencias lo antes posible después de la clausura de la primera reunión de la Conferencia para que obren en poder de la Junta a más tardar el 1.º de mayo de 1975;

encarga a la I.F.R.B.:

- 1. que complete las informaciones que reciba con las indicaciones siguientes:
 - potencia de la portadora en dB (kW)
 - fuerza cimomotriz (f.c.m.), en el plano horizontal,
 - potencia aparente radiada con relación a una antena vertical corta (p.a.r.v.), en el plano horizontal,
 - inclinación y declinación magnéticas, así como la latitud geomagnética del lugar del transmisor,
- 2. que confeccione la lista de todas las solicitudes recibidas completadas con las informaciones enumeradas en el punto l anterior y que envíe antes del 1.º de junio de 1975 un ejemplar a cada administración de las Regiones 1 y 3,

- 3. que basándose en las decisiones de la primera reunión, estudie las solicitudes que reciba de la forma siguiente:
 - 3.1 calcular provisionalmente para cada transmisor la intensidad de campo utilizable resultante del conjunto de las solicitudes, la Junta cuando una administración no haya indicado preferencia alguna, elegirá la frecuencia que le parezca más apropiada en la gama de frecuencias deseada;
 - 3.2 reunir estas informaciones en forma de datos estadísticos para presentar un resumen de la situación resultante de:
 - 3.2.1 de los transmisores ya en servicio tomando en cuenta sus frecuencias y potencias actuales:
 - 3.2.2 de los transmisores ya en servicio, tomando en cuenta las frecuencias y potencias actuales, así como aquellos que figuran inscritos en el Plan Africano, Ginebra, 1966, que no han sido todavía puestos en servicio, tomando en cuenta sus frecuencias y potencias;
 - 3.2.3 de todas las necesidades futuras para los transmisores que están en servicio o en el Plan Africano o que no lo estén.
 - 3.3 establecer un informe con los resultados anteriores y enviarlo a todas las administraciones de las Regiones 1 y 3, preferentemente antes del 1.º de julio de 1975 y, en todo caso, no más tarde del 15 de julio de 1975;
 - 3.4 comunicar individualmente a cada administración toda sugerencia que considere útil para eliminar incompatibilidades aparentes;
- 4. que elabore para la segunda reunión de la Conferencia un documento conteniendo el informe enviado a las administraciones y las observaciones de ellas recibidas.

- 99 - Res.C

RESOLUCIÓN C

relativa a la separación de canales

La Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas (primera reunión), Ginebra, 1974,

teniendo en cuenta

la Resolución N. $^{\circ}$ 4 de la Conferencia Africana de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas, Ginebra, 1966

considerando

- a) que la utilización de una separación uniforme de canales en las Regiones 1 y 3 contribuiría a una utilización más racional de las bandas de frecuencias atribuidas a la radiodifusión que actualmente:
- b) que la mayoría de las administraciones se han pronunciado en favor de un plan basado en una separación de 9 kHz, siendo las frecuencias portadoras múltiplos enteros de 9 kHz:
- c) que, no obstante, una importante minoría de administraciones prefieren un plan basado en una separación de 8 kHz, siendo las frecuencias portadoras múltiplos enteros de 8 kHz;
- d) que, sin embargo, los países de las Regiones 1 y 3 están de acuerdo en que se prepare un nuevo proyecto de plan con una separación de canales de 9 kHz, con frecuencias portadoras iguales a múltiplos enteros de 9 kHz;
- e) que la adopción de tal separación de canales obligará a cambiar las frecuencias portadoras de la mayoría de las estaciones de las Regiones 1 y 3;
- f) que, aun reconociendo las ventajas de que en la banda de radiodifusión de ondas kilométricas las portadoras sean múltiplos enteros de la separación de canales, la adopción de esta relación, y por consiguiente el desplazamiento de cada frecuencia portadora (de -2 kHz), presenta problemas relativos a la compartición con los otros servicios de radiocomunicaciones;

resuelve unanimemente

1. que conviene que la segunda reunión de la Conferencia establezca un proyecto de plan de asignación de frecuencias a las estaciones de radiodifusión por ondas hectométricas explotadas en las Regiones 1 y 3, basado en una separación uniforme de los canales de 9 kHz, empleando las frecuencias portadoras enumeradas en el anexo;

- 2. que conviene que la segunda reunión de la Conferencia establezca un proyecto de plan de asignación de frecuencias para las estaciones de radiodifusión de ondas kilométricas explotadas en la Región l sobre la base de una separación uniforme de canales de 9 kHz, utilizando las frecuencias portadoras enumeradas en el anexo 2:
- que, al procederse a la elaboración del proyecto de plan, toda frecuencia ya utilizada sea ante todo sustituida por la frecuencia del nuevo canal más cercano y que cualquier otro cambio será objeto de negociaciones entre las administraciones o grupos de administraciones interesadas en el curso de la segunda reunión;
- que, en caso de que la mayoría de las administraciones representadas en la segunda reunión de la Conferencia, estimara sin embargo, tras un examen detenido, que el proyecto de plan no le da satisfacción, la Conferencia podría considerar la posibilidad de elaborar un plan para las Regiones 1 y 3 fundado en una distinta separación común de canales; en tal caso, se aplicaría igualmente lo dispuesto en el punto 3 anterior;
- que la segunda reunión de la Conferencia adopte para las modificaciones de frecuencias que sean necesarias en las Regiones 1 y 3 un calendario que tenga en cuenta las condiciones particulares de los países en desarrollo;

invita a las administraciones a

- 1. estudiar, teniendo en cuenta el punto 8.4 del presente Informe, los problemas relativos a la compartición de frecuencias de la banda atribuida al servicio de radiodifusión en ondas kilométricas de manera que las frecuencias portadoras que figuran en el anexo 2 puedan ser desplazadas y llegar a ser múltiplos enteros de la separación de canales;
- 2. presentar, en caso necesario, proposiciones relativas a este efecto a la próxima conferencia administrativa mundial de radiocomunicaciones.

ANEXO 1 A LA RESOLUCIÓN C

CANALES DE 9 kHz EN LA BANDA DE ONDAS HECTOMETRICAS (SEPARACIÓN UNIFORME)

Canal	Frecuencia	Canal	Frecuencia	Canal	Frecuencia
No.	(kHz)	No.	(kHz)	No.	(kHz)
1	5 31*)	41	891	81	1251
2	540	42	900	82	1260
3	549	43	909	83	1269
4	558	44	918	84	1278
5	567	. 45	927	85	1287
6	576	46	936	86	1296
7	585	47	945	87	1305
8	594	48	954	88	1314
9	603	49	963	89	1323
10	612	50	972	90	1332
11	621	51	981	91	1341
12	630	52	990	92	1350
13	639	53	999	93	1359
14	648	54	1008	94	1368
15	657	55	1017	95	1377
16	666	56	1026	96	1386
17	675	57	1035	97	1395
18	684	58	1044	98	1404
19	693	59	1053	99	1413
20	702	60	1062	100	1422
21	711	61	1071	101	1431
22	720	62	1080	102	1440
23	729	63	1089	103	1449
24	738	64	1098	104	1458
2 5	747	65	1107	105	1467
26	756	66	1116	106	1476
27	765	67	1125	107	1485
28	774	68	1134	108	1494
29	783	69	1143	109	1503
30	792	70	1152	110	1512
31	801	71	1161	111	1521
32	810	72	1170	112	1530
33	819	73	1179	113	1539
34	828	74	1188	114	1548
35	837	75	1197	115	1557
36	846	76	1206	116	1566
37	855	77	1215	117	1575
38	864	. 78	1224	118	1584
39	873	79	1233	119	1593
40	882	80	1242	120	1602*)

^{*)} Al establecer el Plan se aplicará lo dispuesto en el número 116 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

ANEXO 2 A LA RESOLUCIÓN C

SEPARACIÓN UNIFORME DE CANALES DE 9 kHz EN LA BANDA DE ONDAS KILOMÉTRICAS

Canal Nº 1	Frecuencia (<u>kHz</u>) 155 *)
2	164
3	173
4	182
5	191
6	200
7	209
8	218
9 .	227
10	236
11	245
12	254
13	263
14	272
15	281 *)

^{*)} Al establecer el Plan se aplicará lo dispuesto en el número 116 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

- 103 - Res.D

RESOLUCIÓN D

relativa al informe de la primera reunión

La Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas (primera reunión), Ginebra, 1974.

Considerando:

- a) Que, de acuerdo con la Resolución 743 del Consejo de Administración, el Orden del día de la segunda reunión de la Conferencia será el siguiente:
 - "a) Estudiar el Informe de la primera Reunión de la Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas sobre los criterios técnicos y de explotación y sobre los métodos de planificación de las frecuencias en las bandas de radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas en las Regiones 1 y 3;"
 - "b) A base de dichos criterios y métodos, establecer un Acuerdo y un Plan de frecuencias asociado de asignaciones en las bandas de radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas en las Regiones l y 3 que sustituya, si ha lugar, los planes existentes para esas bandas."
- b) Que muchas delegaciones opinan que el informe de la primera reunión debe firmarlo solamente el Presidente de la Conferencia, en tanto que otras estiman por el contrario, que deben firmarlo las delegaciones:
- c) Que, tras difíciles negociaciones, debido sobre todo a las diferentes situaciones prevalecientes en las Regiones 1 y 3, se ha llegado a una solución de transacción;

Resuelve

que la segunda reunión aplique los criterios, técnicos y de otro tipo, definidos en el informe de la primera reunión, y

Encarga

- 1. al Presidente de la Conferencia que transmita a la segunda reunión, el informe de la primera, refrendado con su firma.
- 2. al Secretario General que transmita el informe de la primera reunión a todas las administraciones de las Regiones l y 3.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

Rec.AA

RECOMENDACIÓN AA

relativa a la utilización de redes sincronizadas

La Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas (primera reunión), Ginebra, 1974,

Considerando:

que las redes sincronizadas presentan importantes ventajas con relación a un solo transmisor equivalente y, por ello, debieran ser utilizadas en mucho mayor número en todo plan de asignación de frecuencias;

que la superficie cubierta por una red sincronizada es superior a la del transmisor único equivalente; este aumento, que depende de las condiciones locales y de la constitución de la red, puede ser importante;

que el número de oyentes que reciben servicio aumenta, las más de las veces, en una proporción aun mayor, ya que una red sincronizada permite situar los transmisores en las zonas más pobladas, en las que puede disponerse así de una intensidad de campo útil más elevada; el número de oyentes puede multiplicarse por dos, e incluso más;

que, a reserva de las reglas enunciadas en el capítulo 9, la interferencia causada por una red sincronizada en las señales de los transmisores del mismo canal o de canales adyacentes es prácticamente idéntica a la que produciría el transmisor único equivalente;

que, habida cuenta de la congestión actual de las bandas de ondas kilométricas y hectométricas, la sincronización de los transmisores es uno de los raros medios que permiten conservar la mayoría de los transmisores en servicio en un país reduciendo el número de canales necesarios; esta ventaja es particularmente importante;

que es posible la sincronización de los transmisores en todos los canales de las bandas de ondas kilométricas y hectométricas;

que las redes sincronizadas pueden tener una constitución sumamente variada, por ejemplo, un número reducido de transmisores de gran potencia o bien gran número de transmisores de pequeña potencia o bien un conjunto mixto de transmisores de potencia grande y pequeña;

que los métodos de sincronización que en otra época exigían equipos complicados, centros de control y gran número de técnicos especializados se han simplificado actualmente y de hecho si se utiliza un oscilador atómico no existe problema alguno ya que estos osciladores proporcionan una estabilidad de frecuencia más que suficiente durante muchos años, sin mantenimiento ni vigilancia de ningún género, y diversos países utilizan ya osciladores atómicos y otros prevén su utilización sistemática;

que el único inconveniente de la red sincronizada es la obligación de difundir el mismo programa; no obstante si entre los transmisores media una distancia suficiente para no interferirse mutuamente por la onda de superficie, no habrá necesidad de sincronizarlos de día y podrán radiar programas diferentes;

recomienda

que al constituir la red de radiodifusión en las bandas de ondas kilométricas y hectométricas, las administraciones utilicen al máximo redes sincronizadas;

Nota: Para datos técnicos detallados sobre redes sincronizadas, véanse los Informes 459 y 616 del C.C.I.R. así como la publicación de la Unión Europea de Radiodifusión N.º TECH 3210 titulada "Emetteurs synchronisés en radiodiffusion en ondes kilométriques et hectométriques", (transmisores sincronizados en radiodifusión por ondas kilométricas y hectométricas).

ANEXO

LISTA DE LOS PAÍSES QUE HAN PARTICIPADO EN LA PRIMERA SESIÓN

1. Delegaciones de los países de las Regiones 1 y 3

1.1 Miembros

Albania (República Popular de)

Argelia (República Argelina Democrática y Popular)

Alemania (República Federal de)

Arabia Saudita (Reino de)

Australia

Austria

Bangladesh (República Popular de)

Bélgica

Bielorrusia (República Socialista

Soviética de)

Bulgaria (República Popular de)

Burundi (República de)

Camerún (República Unida del)

Centroafricana (República)

China (República Popular de)

Ciudad del Vaticano (Estado de la)

Congo (República Popular del)

Corea (República de)

Costa de Marfil (República de la)

Dahomey (República de)

Dinamarca

Egipto (República Árabe de)

Conjunto de Territorios representados por la Oficina francesa de Correos y Telecomunicaciones de Ultramar

España

Etiopía

Finlandia

Francia

Gabonesa (República)

Gambia (República de)

Grecia

Húngara (República Popular)

India (República de)

Indonesia (República de)

Irán

Irlanda

Italia

Japón

Jordania (Reino Hachemita de)

Kenya (República de)

Kuwait (Estado de)

Laos (Reino de)

Lesotho (Reino de)

Libano

Liberia (República de)

Libia (República Árabe)

Liechtenstein (Principado de)

Luxemburgo

Malasia

Malaui

Malgache (República)

Malta

Marruecos (Reino de)

Mauricio

Mauritania (República Islámica de)

Mónaco

Mongolia (República Popular de)

Nigeria (República Federal de)

Noruega

Nueva Zelandia

Omán (Sultanía de)

Uganda (República de)

Pakistán

Países Bajos (Reino de los)

Filipinas (República de)

Polonia (República Popular de)

Qatar (Estado de)

República Arabe Siria

República Democrática Alemana

República Socialista Soviética de Ucrania

Rumania (República Socialista de)

Reino Unido de Gran Bretaña e

Irlanda del Norte

Senegal (República del)

Sierra Leona

Singapur (República de)

Sudán (República Democrática del)

Suecia

Suiza (Confereración)

Tanzania (República Unida de)

Chad (República del)

Checoeslovaca (República Socialista)

Territorios de Ultramar cuyas relaciones internacionales corren a cargo del Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Tailandia

Togolesa (República)

Túnez

Turquía

Unión de Repúblicas Socialistas

Soviéticas

Viet-Nam (República de)

Yugoeslavia (República Socialista

Federativa de)

Zaira (República del)

Zambia (República de)

1.2 <u>Miembro asociado</u>

Papúa Nueva Guinea

2. Observador de la Región 2

Brasil (República Federativa del)

