Normas y métodos
recomendados internacionales

Anexo 10
al Convenio sobre
Aviación Civil Internacional

Telecomunicaciones aeronáuticas

Volumen V
Utilización del espectro
de radiofrecuencias aeronáuticas

Esta edición incorpora todas las enmiendas adoptadas por el Consejo antes del 13 de marzo de 2001 y remplaza, desde el 1 de noviembre de 2001, todas las ediciones anteriores del Anexo 10, Volumen V.

Véase en el Preámbulo la información relativa a la aplicación de las normas y métodos recomendados.

Segunda edición
Julio de 2001

Organización de Aviación Civil Internacional

Normas y métodos recomendados internacionales

Anexo 10
al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

Telecomunicaciones aeronáuticas

Volumen V
Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas

Esta edición incorpora todas las enmiendas adoptadas por el Consejo antes del 13 de marzo de 2001 y remplaza, desde el 1 de noviembre de 2001, todas las ediciones anteriores del Anexo 10, Volumen V.

***Véase* en el Preámbulo la información relativa a la aplicación de las normas y métodos recomendados.**

Segunda edición
Julio de 2001

Organización de Aviación Civil Internacional

ENMIENDAS

La publicación de enmiendas se anuncia periódicamente en los suplementos del *Catálogo de publicaciones de la OACI;* el Catálogo y sus suplementos pueden consultarse en el sitio web de la OACI: www.icao.int. Las casillas en blanco facilitan la anotación de estas enmiendas.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

ENMIENDAS			
Núm.	Fecha de aplicación	Fecha de anotación	Anotada por
71-76	Incorporadas en esta edición		
77	20/11/02		OACI
78	No afectó al Volumen V		
79	No afectó al Volumen V		
80	No afectó al Volumen V		
81	No afectó al Volumen V		
82	No afectó al Volumen V		
83	No afectó al Volumen V		
84	No afectó al Volumen V		
85	No afectó al Volumen V		
86	No afectó al Volumen V		
87	No afectó al Volumen V		

CORRIGENDOS			
Núm.	Fecha de publicación	Fecha de anotación	Anotado por
1	29/1/02	20/2/02	OACI

ÍNDICE

Página

Preámbulo ..... *(v)*

CAPÍTULO 1. Definiciones 1-1

CAPÍTULO 2. Frecuencias de socorro 2-1

2.1 Frecuencias de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento 2-1
2.2 Frecuencias de búsqueda y salvamento 2-1

CAPÍTULO 3. Utilización de frecuencias de menos de 30 MHz 3-1

3.1 Método de operación 3-1
3.2 Administración de frecuencias NDB 3-2

CAPÍTULO 4. Utilización de frecuencias de más de 30 MHz 4-1

4.1 Utilización de la banda de 117,975 – 137 MHz 4-1
4.2 Utilización de la banda de 108 – 117,975 MHz 4-7
4.3 Utilización de la banda de frecuencias de 960 – 1 215 MHz para el DME 4-8
4.4 Utilización de la banda de frecuencias de 5 030,4 – 5 150,0 MHz 4-10

APÉNDICE del Capítulo 4. Lista de frecuencias asignables 4-11

ADJUNTOS

ADJUNTO A. Consideraciones que afectan al despliegue de las frecuencias de comunicaciones VHF ..... ADJ A-1

1. Criterios empleados para establecer la separación geográfica entre estaciones de tierra para las operaciones cocanal de instalaciones VHF cuya área de servicio se extiende hasta el horizonte radioeléctrico ..... ADJ A-1

Página

2. Criterios empleados para establecer el despliegue de frecuencias de canal adyacente con respecto al rechazo del receptor y otras características del sistema ..... ADJ A-1

3. Criterios empleados para establecer el despliegue de frecuencias de canal adyacente de instalaciones VHF que tengan un alcance efectivo más allá del horizonte radioeléctrico ..... ADJ A-4

4. Criterios empleados para establecer la separación geográfica entre estaciones terrestres y entre aeronaves y estaciones terrestres para instalaciones VHF que operen en canal común, cuya cobertura efectiva se extienda más allá del horizonte radioeléctrico ..... ADJ A-7

5. Criterios empleados para establecer la distribución geográfica de instalaciones que den servicios VOLMET VHF en un canal común ..... ADJ A-7

6. Criterios empleados para establecer la distribución geográfica de instalaciones que den servicio VOLMET VHF en canales adyacentes ..... ADJ A-7

7. RF — Características de los sistemas VHF digitales, características de inmunidad a la interferencia ..... ADJ A-8

ADJUNTO B. Consideraciones que afectan al planeamiento de frecuencias LM/MF y forma de evitar la interferencia perjudicial ..... ADJ B-1

ADJUNTO C. Principios rectores para las comunicaciones a larga distancia del control de operaciones ..... ADJ C-1

PREÁMBULO

Antecedentes

Las normas y métodos recomendados relativos a las telecomunicaciones aeronáuticas fueron adoptados inicialmente por el Consejo el 30 de mayo de 1949 de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago, 1944), con la designación de Anexo 10 al Convenio. Surtieron efecto el 1 de marzo de 1950. Las normas y métodos recomendados se basaron en recomendaciones del Departamento de comunicaciones durante su tercer período de sesiones celebrado en enero de 1949.

Hasta la séptima edición inclusive, el Anexo 10 se publicó en un solo volumen que contenía cuatro partes con sus correspondientes adjuntos: Parte I — Equipo y Sistemas; Parte II — Radiofrecuencias; Parte III — Procedimientos; y Parte IV — Abreviaturas y códigos.

En virtud de la Enmienda 42 se suprimió del Anexo la Parte IV; los códigos y abreviaturas que figuraban en esta parte se trasladaron a un nuevo documento (Doc 8400).

Como consecuencia de la adopción de la Enmienda 44, el 31 de mayo de 1965, la séptima edición del Anexo 10 fue remplazada por una publicación en dos volúmenes: Volumen I (primera edición), que contiene la Parte I — Equipo y sistemas, y la Parte II — Radiofrecuencias; y el Volumen II (primera edición), que contiene los Procedimientos de comunicaciones.

Como consecuencia de la adopción de la Enmienda 70 el 20 de marzo de 1995, el Anexo 10 se reestructuró en cinco volúmenes: Volumen I — *Radioayudas para la navegación*; Volumen II — *Procedimientos de comunicaciones*; Volumen III — *Sistemas de comunicaciones*; Volumen IV — *Sistema de radar de vigilancia y sistema anticolisión*; y Volumen V — *Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas*. En virtud de la Enmienda 70, el Volumen III y el Volumen IV se publicaron en 1995 y el Volumen V se publicó en 1996 con la Enmienda 71.

En la Tabla A se indica el origen de las enmiendas del Anexo 10, Volumen V, posteriores a la Enmienda 71, junto con un resumen de los temas principales a que se refieren y las fechas en que el Consejo adoptó el Anexo y las enmiendas, las fechas en que surtieron efecto y las de aplicación.

Medidas que han de tomar los Estados contratantes

Notificación de diferencias. Se señala a la atención de los Estados contratantes la obligación que les impone el Artículo 38 del Convenio, en virtud del cual se pide a los Estados contratantes que notifiquen a la Organización cualquier diferencia entre sus reglamentos y métodos nacionales y las normas internacionales contenidas en este Anexo y en las enmiendas del mismo. Se pide a los Estados contratantes que en su notificación incluyan las diferencias respecto a los métodos recomendados contenidos en este Anexo y en las enmiendas del mismo, cuando la notificación de dichas diferencias sea de importancia para la seguridad de la navegación aérea. Además, se invita a los Estados contratantes a que mantengan a la Organización debidamente informada de todas las diferencias subsiguientes, o de la eliminación de cualquiera de ellas notificada previamente. Inmediatamente después de la adopción de cada enmienda de este Anexo, se enviará a los Estados contratantes una solicitud específica para la notificación de diferencias.

También se solicita la atención a los Estados sobre las disposiciones del Anexo 15 relativas a la publicación de diferencias entre sus reglamentos y métodos nacionales y las correspondientes normas y métodos recomendados de la OACI, por medio del servicio de información aeronáutica, además de la obligación que les impone el Artículo 38 del Convenio.

Promulgación de información. El establecimiento, supresión o cambios de instalaciones, servicios y procedimientos que afecten a las operaciones de aeronaves proporcionados de conformidad con las normas, métodos recomendados y procedimientos que se especifican en el Anexo 10, deberían notificarse y efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo 15.

Uso del texto del Anexo en los reglamentos nacionales. En su resolución del 13 de abril de 1948, el Consejo hizo patente a los Estados contratantes la conveniencia de que, en la medida de lo posible, emplearan en sus propios reglamentos nacionales la misma redacción de las normas de la OACI que son de carácter preceptivo y, además, que indicaran las diferencias respecto a las normas, así como también las demás disposiciones nacionales que tuvieran importancia para la seguridad y regularidad de la navegación aérea internacional. Siempre que ha sido posible, las disposiciones de este Anexo se han redactado de manera que puedan incluirse en las legislaciones nacionales sin variaciones importantes.

Carácter de cada una de las partes componentes del Anexo

Los Anexos constan generalmente de las siguientes partes, aunque no necesariamente, y cada una de ellas tiene el carácter que se indica:

1.— *Texto que constituye el Anexo propiamente dicho:*

a) *Normas* y *Métodos recomendados* que el Consejo ha adoptado de conformidad con las disposiciones del Convenio. Su definición es la siguiente:

Norma: Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera necesaria para la seguridad o regularidad de la navegación aérea internacional y a la que, de acuerdo con el Convenio, se ajustarán los Estados contratantes. En el caso de que sea imposible su cumplimiento, el Artículo 38 del Convenio estipula que es obligatorio hacer la correspondiente notificación al Consejo.

Método recomendado: Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera conveniente por razones de seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea internacional, y a la cual, de acuerdo con el Convenio, tratarán de ajustarse los Estados contratantes.

b) *Apéndices* con texto que por conveniencia se agrupa por separado, pero que forman parte de las normas y métodos recomendados que ha adoptado el Consejo.

c) *Definiciones* de la terminología empleada en las normas y métodos recomendados, que no es explícita porque no tiene el significado corriente. Las definiciones no tienen carácter independiente, pero son parte esencial de cada una de las normas y métodos recomendados en que se usa el término, ya que cualquier cambio en el significado de éste afectaría la disposición.

d) *Tablas* y *Figuras* que aclaran o ilustran una norma o método recomendado y a las cuales éstos hacen referencia, forman parte de la norma o método recomendado correspondiente y tienen el mismo carácter.

2.— *Texto aprobado por el Consejo para su publicación en relación con las normas y métodos recomendados (SARPS):*

a) *Preámbulos* que comprenden antecedentes históricos y textos explicativos basados en las medidas del Consejo, y que incluyen una explicación de las obligaciones de los Estados, dimanantes del Convenio y de las resoluciones de adopción, en cuanto a la aplicación de las normas y métodos recomendados.

b) *Introducciones* que contienen texto explicativo al principio de las partes, capítulos y secciones de los Anexos a fin de facilitar la comprensión de la aplicación del texto.

c) *Notas* intercaladas en el texto, cuando corresponde, que proporcionan datos o referencias acerca de las normas o métodos recomendados de que se trate, sin formar parte de tales normas o métodos recomendados.

d) *Adjuntos* que comprenden textos que suplementan los de las normas y métodos recomendados, o incluidos como orientación para su aplicación.

Cláusula de exención de responsabilidad respecto a patentes

Se señala a la atención la posibilidad de que algunos elementos de las normas y métodos recomendados del presente Anexo pueden ser objeto de patentes. La OACI no estará obligada ni asumirá ninguna responsabilidad jurídica por no señalar todas o cualquiera de tales patentes. La OACI no adopta ninguna postura respecto a la existencia, validez, alcance o aplicación de cualesquiera derechos aducidos de patente y no acepta ninguna obligación ni responsabilidad jurídica consiguiente o en relación con los mismos.

Elección de idioma

Este Anexo se ha adoptado en cuatro idiomas — español, francés, inglés y ruso. Se pide a cada uno de los Estados contratantes que elija uno de esos textos para los fines de aplicación nacional y demás efectos en el Convenio, ya sea para utilizarlo directamente o mediante traducción a su propio idioma, y que notifique su preferencia a la Organización.

Presentación editorial

Para facilitar la lectura e indicar su condición respectiva, las *Normas* aparecen en tipo corriente; y los *Métodos recomendados* y las *Notas* en letra bastardilla, precedidas de la palabra **Recomendación** y *Nota*, respectivamente.

Al redactar las especificaciones se ha seguido la práctica de utilizar el futuro del verbo cuando se trata de las “Normas” y el auxiliar “debería” en el caso de los “Métodos recomendados”.

Las unidades de medida utilizadas en el presente documento se ajustan al Sistema Internacional de Unidades (SI) especificadas en el Anexo 5 al Convenio sobre Aviación Internacional. En los casos en que el Anexo 5 permite la utilización de unidades opcionales ajenas al SI, éstas se indican entre paréntesis a continuación de las unidades básicas. Cuando se indiquen dos conjuntos de unidades, no debe suponerse que los pares de valores son iguales e intercambiables. No obstante, puede inferirse que se logra un nivel de seguridad equivalente cuando se utiliza exclusivamente uno u otro conjunto de unidades.

Toda referencia hecha a cualquier parte de este documento, identificada por un número, un título o ambos, comprende todas las subdivisiones de dicha parte.

Tabla A. Enmiendas del Anexo 10, Volumen V

Enmienda	*Origen*	*Temas*	*Adoptada* *Surtió efecto* *Aplicable*
71	Comisión de Aeronavegación; Reunión departamental SP COM/OPS/95; tercera reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP)	Introducción del nuevo Volumen V con texto existente del Anexo e incorporación de textos sobre la introducción de la separación entre canales de 8,33 kHz y cambios de los textos relacionados con la protección de las comunicaciones aeroterrestres en la banda VHF.	12 de marzo de 1996 15 de julio de 1996 7 de noviembre de 1996
72	Comisión de Aeronavegación; cuarta reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP)	Definición de enlace digital VHF; enmienda de la Tabla 4-1 *(bis)*.	12 de marzo de 1997 21 de julio de 1997 6 de noviembre de 1997
73	—	Ningún cambio.	—
74	Comisión de Aeronavegación	Introducción de: a) un canal interpiloto aire a aire; y b) modificaciones de las especificaciones sobre transmisores de localización de emergencia.	18 de marzo de 1999 19 de julio de 1999 4 de noviembre de 1999
75	Sexta reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas; Comisión de Aeronavegación	Aclaración del texto de orientación sobre la performance de inmunidad a la interferencia VDL.	13 de marzo de 2000 17 de julio de 2000 2 de noviembre de 2000
76 (2ª edición)	Séptima reunión del Grupo de expertos sobre comunicaciones móviles aeronáuticas (AMCP)	Sistema integrado de voz y enlace de datos (VDL Modo 3); enlace de datos que satisface aplicaciones de vigilancia (VDL Modo 4); actualización de referencias al Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.	12 de marzo de 2001 16 de julio de 2001 1 de noviembre de 2001
77	Secretaría	Enmiendas consiguientes dimanantes de los cambios relativos a la radiodifusión de datos GBAS en la banda de 108 – 117,975 MHz, en los SARPS sobre el GNSS.	27 de febrero de 2002 15 de julio de 2002 28 de noviembre de 2002
78	—	Ningún cambio.	—
79	—	Ningún cambio.	—
80	—	Ningún cambio.	—
81	—	Ningún cambio.	—
82	—	Ningún cambio.	—
83	—	Ningún cambio.	—
84	—	Ningún cambio.	—
85	—	Ningún cambio.	—
86	—	Ningún cambio.	—
87	—	Ningún cambio.	—

NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

Nota.— Todas las referencias al "Reglamento de Radiocomunicaciones" se refieren al Reglamento de Radiocomunicaciones publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El Reglamento de Radiocomunicaciones se enmienda de tiempo en tiempo en el marco de las decisiones adoptadas en las actas finales de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones celebradas normalmente cada dos a tres años. También se dispone de más información sobre los procesos seguidos por la UIT en el uso de las frecuencias para los sistemas radioeléctricos aeronáuticos en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de las políticas aprobadas por la OACI *(Doc 9718).*

Cuando los términos indicados a continuación figuran en este volumen del Anexo, tienen el siguiente significado:

Canal de frecuencias. Porción continua del espectro de frecuencias, apropiada para la transmisión en que se utiliza un tipo determinado de emisión.

Nota.— La clasificación de las emisiones y la información correspondiente a la porción del espectro de frecuencias adecuada para un tipo de transmisión determinado (ancho de banda), se especifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones, Artículo S2 y Apéndice S1.

Comunicaciones del control de operaciones. Comunicaciones necesarias para ejercer la autoridad respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo, en interés de la seguridad de la aeronave y de la regularidad y eficacia de un vuelo.

Nota.— Tales comunicaciones son normalmente necesarias para el intercambio de mensajes entre las aeronaves y las empresas explotadoras de aeronaves.

Duplex. Método por el cual la telecomunicación entre dos estaciones puede efectuarse simultáneamente en ambos sentidos.

Enlace digital en VHF (VDL). Subred móvil constituyente de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), que funciona en la banda de frecuencias VHF móviles aeronáuticas. Además, el VDL puede proporcionar funciones ajenas a la ATN, tales como, por ejemplo, la voz digitalizada.

Medio alternativo de comunicación. Medio de comunicación disponible en iguales condiciones, además del medio primario.

Medio primario de comunicación. Medio de comunicación que ha de adoptarse normalmente por las aeronaves y por las estaciones terrestres, como primera elección cuando existan otros medios de comunicación.

Simplex. Método en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan cada vez en un solo sentido.

Nota.— En su aplicación al servicio móvil aeronáutico, este método puede subdividirse en la forma siguiente:

a) simplex de canal único;

b) simplex de doble canal;

c) simplex de frecuencia aproximada.

Simplex de canal único. Método simplex que usa el mismo canal de frecuencia en cada sentido.

Simplex de doble canal. Método simplex que usa dos canales de frecuencia, uno en cada sentido.

Nota.— Este método se denominó a veces de banda cruzada.

Simplex de frecuencia aproximada. Variedad del sistema simplex de canal único en el cual las telecomunicaciones entre dos estaciones se efectúan usando, en cada uno de los sentidos, frecuencias que intencionadamente difieren ligeramente pero que están comprendidas dentro de la porción del espectro asignada para esta operación.

CAPÍTULO 2. FRECUENCIAS DE SOCORRO

Introducción

Nota.— En el Artículo S30 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT se establecen las condiciones generales para las comunicaciones de socorro y de seguridad respecto de todos los servicios móviles. En el Apéndice S13 se designan las frecuencias que deberán emplearse para esas situaciones. También se permite en el Apéndice S13, Parte A1, Sección 1, ajustarse para los servicios móviles aeronáuticos a arreglos especiales concertados entre los gobiernos, cuando existan. Los Anexos de la OACI son en ese sentido acuerdos.

Las normas y métodos recomendados relativos a las radiofrecuencias para las comunicaciones de socorro tienen en cuenta ciertos procedimientos que han sido adoptados por la OACI, así como algunas disposiciones establecidas por la UIT en su Reglamento de Radiocomunicaciones.

El Anexo 10, Volumen II, dispone que una aeronave en peligro, que aún se halle en vuelo, debería emplear la frecuencia que normalmente usa en ese momento para las comunicaciones con las estaciones aeronáuticas. Sin embargo, se reconoce que después que una aeronave haya aterrizado violentamente o haya efectuado un amaraje forzoso, es necesario designar una frecuencia, o frecuencias a usarse, a fin de obtener uniformidad con carácter mundial y con el objeto de mantener o establecer una escucha por tantas estaciones como sea posible, incluso las estaciones radiogoniométricas y las estaciones del servicio móvil marítimo.

La frecuencia de 2 182 kHz ofrece también posibilidades de comunicación entre aeronaves y estaciones del servicio móvil marítimo. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, en el Apéndice S13, Parte A2, especifica que la frecuencia de 2 182 kHz es la frecuencia internacional de socorro en radiotelefonía que utilizarán para tal fin las estaciones de barco, de aeronave y de las embarcaciones y dispositivos de salvamento que utilicen frecuencias de las bandas autorizadas entre 1 605 kHz y 4 000 kHz, cuando piden auxilio a los servicios marítimos.

Con respecto a los transmisores de localización de siniestros (ELT) diseñados para ser detectados y localizados por satélite, el Reglamento de Radiocomunicaciones autoriza la utilización de dichos dispositivos, que la UIT denomina radiobalizas de localización de siniestros (RBLS) por satélite. En el Reglamento de Radiocomunicaciones, Apéndice S13, Parte A2, se especifica que la banda 406 – 406,1 MHz está reservada únicamente para la utilización de las radiobalizas de localización de siniestros por satélite en la dirección tierra-espacio.

La UIT también autoriza la frecuencia portadora de 4 125 kHz para la comunicación entre estaciones del servicio móvil marítimo y estaciones de aeronave en peligro. El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (RR S5.130 y Apéndice S13) estipula que la frecuencia portadora de 4 125 kHz puede utilizarse por las estaciones de aeronave para comunicar con estaciones del servicio móvil marítimo con fines de socorro y seguridad. Las frecuencias del servicio móvil aeronáutico (R) 3 023 kHz y 5 680 kHz pueden emplearse para operaciones coordinadas de búsqueda y salvamento con el servicio móvil marítimo en virtud de RR S5.115.

Análogamente, la frecuencia de 500 kHz (RR S5.83) es la frecuencia internacional de socorro en radiotelegrafía Morse que utilizarán para tal fin las estaciones de barco, de aeronave y de las embarcaciones y dispositivos de salvamento que trabajen en frecuencias comprendidas entre 415 kHz y 535 kHz cuando pidan auxilio a los servicios marítimos (RR Apéndice S13, Parte A2).

Respecto a las estaciones de embarcaciones y dispositivos de salvamento, el Reglamento de Radiocomunicaciones prevé la utilización de la frecuencia o frecuencias de 500 kHz, 8 364 kHz, 2 182 kHz, 121,5 MHz y 243 MHz, si el equipo puede funcionar en las bandas de frecuencias 415 – 535 kHz, 4 000 – 27 500 kHz, 1 605 – 2 850 kHz, 117,975 – 136 MHz y 235 – 328,6 MHz respectivamente (RR Apéndice S13, Parte A2).

2.1 Frecuencias de los transmisores de localización de emergencia (ELT) para búsqueda y salvamento

2.1.1 Hasta el 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia que se lleven de acuerdo con las normas del Anexo 6, Partes I, II y III, funcionarán tanto en 406 MHz como en 121,5 MHz, o bien en 121,5 MHz.

2.1.2 Todos los transmisores de localización de emergencia instalados el 1 de enero de 2002 o después de esa fecha que se lleven de acuerdo con las normas del Anexo 6, Partes I, II y III, funcionarán tanto en 406 MHz como en 121,5 MHz.

2.1.3 A partir del 1 de enero de 2005, los transmisores de localización de emergencia transportados en cumplimiento de las normas del Anexo 6, Partes I, II y III funcionarán tanto en la frecuencia de 406 MHz como en 121,5 MHz.

Nota 1.— El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (S5.256 y Apéndice S13) también permite el uso de la frecuencia de 243 MHz además de las frecuencias mencionadas anteriormente.

Nota 2.— Las especificaciones sobre los ELT se encuentran en el Anexo 10, Volumen III, Parte II, Capítulo 5.

2.2 Frecuencias de búsqueda y salvamento

2.2.1 Cuando sea necesario utilizar altas frecuencias para búsqueda y salvamento, para fines de coordinación en el lugar del accidente, se emplearán las frecuencias de 3 023 kHz y 5 680 kHz.

2.2.2 **Recomendación.—** *Cuando se necesiten frecuencias específicas para comunicaciones entre centros coordinadores de búsqueda y aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento deberían elegirse regionalmente de las bandas apropiadas del servicio móvil aeronáutico, teniendo en cuenta el carácter de las disposiciones tomadas respecto al establecimiento de aeronaves de búsqueda y salvamento.*

Nota.— Cuando las aeronaves comerciales tomen parte en las operaciones de búsqueda y salvamento se comunicarán normalmente en los canales de ruta apropiados, con el centro de información de vuelo vinculado con el centro de coordinación de búsqueda interesado.

CAPÍTULO 3. UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MENOS DE 30 MHz

Introducción

Bandas de alta frecuencia atribuidas al servicio móvil aeronáutico (R)

Las bandas de frecuencia entre 2,8 MHz y 22 MHz atribuidas al servicio móvil aeronáutico (R) figuran en el Artículo S5 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. La utilización de estas bandas debe hacerse de conformidad con las disposiciones actuales pertinentes de dicho Reglamento. Antes del 1 de septiembre de 1979, las disposiciones figuran en las actas finales de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones de la UIT (Ginebra, 1966). El 1 de septiembre de 1979, entraron en vigor disposiciones revisadas, cuyos detalles figuran en las actas finales de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones del servicio móvil aeronáutico (R) (Ginebra, 1978) y en el Apéndice 27 Aer2 al Reglamento de Radiocomunicaciones, excepto el Plan de adjudicación de frecuencias que entró en vigor el 1 de febrero de 1983, a las 0001 horas UTC. En la versión de 1998 del Reglamento de Radiocomunicaciones, que se basa en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (1987), se incorporan ahora en el Apéndice S27 enmiendas de carácter editorial respecto del Apéndice 27 Aer2. Por lo que respecta a la utilización de estas bandas, se señala a la atención de los Estados la posibilidad de interferencia radioeléctrica perjudicial ocasionada por fuentes no aeronáuticas de emisión de radiofrecuencias y la necesidad de tomar medidas apropiadas para reducir sus efectos.

3.1 Método de operación

3.1.1 En el servicio móvil aeronáutico, para las comunicaciones radiotelefónicas que utilicen radiofrecuencias inferiores a 30 MHz comprendidas en las bandas adjudicadas exclusivamente al servicio móvil aeronáutico (R), se empleará simplex de canal único.

3.1.2 Asignación de canales de banda lateral única

3.1.2.1 Los canales de banda lateral única se asignarán con arreglo al Volumen III, Parte II, Capítulo 2, 2.4.

3.1.2.2 Para el uso operacional de los canales en cuestión, las administraciones tendrán en cuenta las disposiciones que aparecen en S27/19 del Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

3.1.2.3 **Recomendación.—** *La utilización de las frecuencias móviles aeronáuticas (R) inferiores a 30 MHz, para las operaciones internacionales, debería coordinarse de la manera indicada en el Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, del modo siguiente:*

S27/19 La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) coordina las radiocomunicaciones del servicio móvil aeronáutico (R) en relación con las operaciones aeronáuticas internacionales. Debería consultarse a dicha Organización en todos los casos apropiados en lo que se refiere al empleo operacional de las frecuencias del Plan.

3.1.2.4 **Recomendación.—** *Cuando los requisitos funcionales internacionales para las comunicaciones HF no pueden satisfacerse mediante el Plan de adjudicación de frecuencias de la Parte 2 del Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones, puede asignarse una frecuencia apropiada como está especificado en el Apéndice S27 aplicando las siguientes disposiciones*:

S27/20 Se reconoce que no se han agotado todas las posibilidades de compartición en los Planes de adjudicación de este apéndice. Por consiguiente, y para atender determinadas necesidades de explotación que de otro modo no podrían encontrar satisfacción en este Plan, las administraciones pueden asignar frecuencias de las bandas del servicio móvil aeronáutico (R) en zonas distintas de las indicadas en este plan. Sin embargo, la utilización de las frecuencias así asignadas no debe reducir a un nivel inferior al determinado por el procedimiento indicado en la Parte I, Sección II B de este apéndice, para el servicio (R), la protección de que disfrutan en las zonas a las que hayan sido adjudicadas en el plan.

Nota.— La Parte I, Sección II B del Apéndice S27 se refiere a las curvas de alcance de interferencia, y la aplicación del procedimiento da como resultado una relación de protección de 15 dB.

S27/21 Cuando sea preciso para atender las necesidades de los servicios aéreos internacionales, las administraciones podrán introducir reajustes en el procedimiento de adjudicación de las frecuencias del servicio móvil aeronáutico (R), en cuyo caso las asignaciones deberán ser objeto de autorización previa de las administraciones cuyos servicios puedan ser influenciados desfavorablemente.

S27/22 Siempre que sea apropiado y conveniente para la utilización eficaz de las frecuencias consideradas, y especialmente cuando el procedimiento de S27/21 no sea satisfactorio, se recurrirá a la coordinación prevista en S27/19.

3.1.2.5 La utilización de las clases de emisión J7B y J9B estará sujeta a las disposiciones siguientes del Apéndice S27:

S27/12 Para las emisiones en radiotelefonía las audiofrecuencias se limitarán a las comprendidas entre 300 Hz y 2 700 Hz y la anchura de banda ocupada de las demás emisiones autorizadas no excederá el límite superior de las emisiones J3E. Al especificar estos límites, no obstante, no se implica restricción alguna en su extensión en lo referente a las emisiones distintas de las J3E. Siempre que se respeten límites de las emisiones no deseadas (véanse S27/73 y S27/74).

S27/14 Teniendo en cuenta las interferencias que podrían producirse, no debería emplearse ningún canal determinado para transmisiones radiotelefónicas y de datos dentro de una misma zona de adjudicación.

S27/15 El uso de los canales resultantes de las frecuencias indicadas en el cuadro de S27/18 para clases de emisión distintas de las J3E y H2B será objeto de arreglos particulares entre las administraciones interesadas, incluidas aquéllas cuyos servicios puedan ser afectados, a fin de evitar la interferencia perjudicial resultante del empleo simultáneo del mismo canal para diversas clases de emisión.

3.1.3 Asignación de frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones aeronáuticas

3.1.3.1 Se requieren frecuencias de uso mundial para comunicaciones del control de operaciones aeronáuticas, con el fin de permitir que las empresas explotadoras de aeronaves cumplan con lo previsto en el Anexo 6, Parte I. La asignación de tales frecuencias se regirá por las disposiciones del Apéndice S27:

S27/9 Una zona de adjudicación mundial es una zona que tiene adjudicadas frecuencias para las comunicaciones de larga distancia entre una estación aeronáutica situada en dicha zona y una aeronave en servicio en cualquier parte del mundo.*

S27/217 Las frecuencias adjudicadas para uso mundial que figuran en S27/213 y S27/218 a S27/231 del cuadro, excepto las frecuencias portadoras (de referencia) de 3 023 kHz y 5 680 kHz, quedan reservadas para su asignación por las administraciones a estaciones por ellas autorizadas para dar servicio a una o varias empresas explotadoras de aeronaves. Tales asignaciones se emplearán para establecer comunicaciones entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave en cualquier parte del mundo a efectos de control de la regularidad del vuelo y de la seguridad de las aeronaves. Las administraciones no asignarán a las ZRMP, ZRRN y zonas VOLMET frecuencias para uso mundial. Cuando la zona de operaciones de una aeronave se encuentre totalmente dentro del límite de una ZRRN o de una subzona ZRRN, se utilizarán las frecuencias adjudicadas a esas ZRRN o subzonas ZRRN.

Nota 1.— Los Cuadros S27/213 y S27/218 a S27/231 que aparecen en el Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, se refieren, respectivamente, al Plan de adjudicación de frecuencias, que enumera las frecuencias por zonas, y al Plan de adjudicación de frecuencias que enumera las frecuencias por orden numérico.

Nota 2.— El Adjunto C a esta Parte del Anexo contiene textos de orientación sobre asignación de frecuencias para uso mundial.

3.2 Administración de frecuencias NDB

3.2.1 **Recomendación.—** *En la administración de frecuencias NDB se debería tener en cuenta lo siguiente:*

a) la protección contra la interferencia requerida en el límite de la zona de servicio clasificada;

b) la aplicación de las cifras indicadas para equipos ADF típicos;

c) el espaciamiento geográfico y las zonas de servicios clasificadas respectivas;

d) la posibilidad de interferencia producida por radiaciones parásitas ajenas a la aeronáutica (p. ej., los servicios de energía eléctrica, las líneas de transmisión de energía eléctrica para las comunicaciones, las radiaciones industriales, etc.).

Nota 1.— En el Adjunto B se da orientación para determinar la aplicación de lo antedicho.

Nota 2.— Se señala el hecho de que algunas partes de las bandas disponibles para los radiofaros aeronáuticos se comparten con otros servicios.

3.2.2 **Recomendación.—** *Para aliviar los problemas de congestión de frecuencias en las localidades en que dos instalaciones ILS distintas dan servicio a los extremos opuestos de una pista única, debería permitirse la asignación de una frecuencia común a ambos radiofaros exteriores de localización y la asignación de una frecuencia común a ambos radiofaros internos de localización, con tal de que:*

a) las circunstancias operacionales lo permitan;

b) se asigne a cada radiofaro de localización una señal de identificación diferente; y

c) se hagan los oportunos arreglos para que no puedan radiar simultáneamente los radiofaros de localización que utilicen la misma frecuencia.

Nota.— La norma en el Volumen I, 3.4.4.4, especifica los arreglos de equipo que han de hacerse.

* El tipo de comunicaciones a que se refiere S27/9 podrá ser reglamentado por las administraciones.

CAPÍTULO 4. UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS DE MÁS DE 30 MHz

4.1 Utilización de la banda de 117,975 – 137 MHz

Introducción

La banda de 118 – 132 MHz fue atribuida en 1947 por la Conferencia de radiocomunicaciones de la UIT celebrada en Atlantic City y nuevamente lo ha sido en 1959 por la Conferencia de Ginebra, pero extendiéndola a 117,975 MHz para uso exclusivo de los servicios móviles aeronáuticos (R).

Las conferencias de radiocomunicaciones de la UIT subsiguientes a 1947, también prepararon disposiciones sobre el uso de la banda de 132 – 136 MHz en los servicios móviles aeronáuticos (R) en condiciones que varían en las distintas regiones de la UIT, o en diferentes países o combinaciones de países. El uso de esa banda se ha incluido en la tabla de reparto de este capítulo. La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones de la UIT (1979) estableció disposiciones para el uso de la banda de 136 – 137 MHz por parte del servicio móvil aeronáutico (R), sujeto a las condiciones de S5.203, S5.203A y S5.203B del Reglamento de Radiocomunicaciones. El uso de las frecuencias de la parte de la banda 136 - 137 MHz debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones estipuladas en estas notas. Por lo que respecta a la utilización de estas bandas, se señala a la atención de los Estados la posibilidad de interferencia radioeléctrica perjudicial ocasionada por fuentes no aeronáuticas de emisión de radiofrecuencias y la necesidad de tomar medidas apropiadas para reducir sus efectos.

Este capítulo se ocupa de las normas y métodos recomendados relativos a esta banda e incluye asuntos pertinentes a la selección de determinadas frecuencias para diversos fines aeronáuticos. Las normas se introducen en virtud del prefacio que sigue, donde se establecen los principios en que se basa la utilización de VHF a escala mundial, que se ha planificado teniendo presente los aspectos económicos.

Prefacio

La utilización de VHF con carácter mundial, teniendo debidamente en cuenta la economía y la posibilidad de llevarla a la práctica, exige un plan que deberá considerar:

a) la necesidad de una evolución ordenada encaminada a mejorar la operación y el grado necesario de unificación mundial;

b) la conveniencia de facilitar una transición económica, desde la utilización actual hasta la utilización óptima de las frecuencias de que se dispone, teniendo en cuenta el mayor empleo posible de los equipos actuales;

c) la necesidad de facilitar la coordinación entre la utilización internacional y nacional, a fin de asegurar una protección mutua contra las interferencias;

d) la necesidad de establecer una estructura para el desarrollo conjunto de planes regionales;

e) la conveniencia de incorporar en cualquier grupo de frecuencias que deban usarse, las que actualmente se utilizan para los servicios aéreos internacionales;

f) la necesidad de mantener una relación adecuada entre el número total de frecuencias y su agrupamiento, y el equipo de a bordo que se sabe usarán extensamente los servicios aéreos internacionales;

g) un requisito para la provisión de una sola frecuencia que pueda usarse para fines de emergencia con carácter mundial, y también, en ciertas regiones, la provisión de otra frecuencia que pueda usarse como frecuencia común para fines especiales;

h) la necesidad de proporcionar suficiente flexibilidad para tener en cuenta las diferencias de aplicaciones exigidas por las condiciones regionales.

4.1.1 Reparto general de la banda de frecuencia de 117,975 – 137 MHz

Nota.— El plan incluye una tabla general de reparto que subdivide toda la banda de 117,975 – 137 MHz, siendo las principales subdivisiones las bandas de frecuencias distribuidas tanto a los servicios nacionales como internacionales y las bandas distribuidas a los servicios nacionales. La observancia de esta subdivisión general debería simplificar mucho el problema de coordinación de la aplicación nacional e internacional.

4.1.1.1 El reparto del grupo correspondiente a la banda de frecuencia de 117,975 – 137 MHz será el que se indica en la Tabla 4-1.

4.1.1.2 **Recomendación.—** *En el caso de la nueva banda de 136 – 137 MHz, no se han acordado aún aplicaciones internacionales, y estas frecuencias deberían utilizarse a base regional como y cuando se requiera.*

4.1.2 Separación de frecuencias y límites de las frecuencias asignables

Nota.— En el texto siguiente, la separación entre canales para asignaciones de canales de 8,33 kHz se define como 25 kHz dividido por 3 lo que da como resultado 8,333... kHz.

4.1.2.1 La separación mínima entre frecuencias asignables en el servicio móvil aeronáutico (R) será de 8,33 kHz.

Nota.— Se reconoce que, en algunas regiones o áreas, la separación de 100 kHz, 50 kHz o 25 kHz entre canales proporciona un número adecuado de frecuencias apropiadas

para los servicios internacionales y nacionales y que el equipo proyectado específicamente para separación de 100 kHz, 50 kHz o 25 kHz entre canales continuará siendo adecuado para los servicios realizados en tales regiones o áreas. Se reconoce también que pueden continuar coexistiendo en una región o área las asignaciones basadas en una separación de 25 kHz así como las basadas en una separación de 8,33 kHz entre canales.

4.1.2.2 Hasta el 1 de enero de 2005 por lo menos, el equipo DSB-AM diseñado especialmente para una separación de 25 kHz entre canales se salvaguardará dada su idoneidad para el servicio móvil aeronáutico (R) [SMA(R)], excepto en las regiones o áreas en las que por acuerdos regionales se permita el uso de equipo especialmente diseñado para la separación de 8,33 kHz entre canales o para VDL Modo 3 cuando se utilice en las comunicaciones orales aire-tierra.

4.1.2.2.1 Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado para una separación de 8,33 kHz entre canales, se impondrán en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea, en los que se especifique el espacio aéreo en que se apliquen y el calendario de fechas de implantación para llevar a bordo el equipo, incluido el plazo apropiado de preaviso.

Nota.— No será necesario realizar ningún cambio a los sistemas de las aeronaves o en tierra que operan exclusivamente en regiones que utilizan sólo una separación de canales de 8,33 kHz.

4.1.2.2.2 Hasta el 1 de enero de 2005 por lo menos, el equipo diseñado específicamente para una separación entre canales de 8,33 kHz se salvaguardará dada su idoneidad para el SMA(R).

Tabla 4-1. Tabla de adjudicación

Adjudicación del grupo de frecuencias (MHz)	*Utilización mundial*	*Observaciones*
a) 118 – 121,4 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales e internacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones de 4.1.5.9.
b) 121,5	Frecuencia de emergencia	Con el fin de suministrar una banda de guarda para la protección de la frecuencia de emergencia aeronáutica las frecuencias más próximas asignables a ambos lados de 121,5 MHz son 121,4 y 121,6 MHz, salvo que mediante acuerdo regional podrá decidirse que las frecuencias más próximas asignables serán de 121,3 MHz y 121,7 MHz.
c) 121,6 – 121,9917 inclusive	Comunicaciones de superficie en los aeródromos internacionales y nacionales	Reservada para movimientos en tierra, verificaciones previas al vuelo, permisos ATS y funciones conexas.
d) 122 – 123,05 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales.
e) 123,1	Frecuencia auxiliar SAR	Véase 4.1.4.1.
f) 123,15 – 123,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales, con excepción de 123,45 MHz que también se utiliza como canal mundial de comunicaciones aire a aire [véase g)].
g) 123,45	Comunicaciones aire-aire	Designada para ser utilizada según lo dispuesto en 4.1.3.2.1.
h) 123,7 – 129,6917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones de 4.1.5.9.
i) 129,7 – 130,8917 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos nacionales	Reservada para adjudicaciones nacionales pero puede usarse, totalmente o en parte, mediante acuerdo regional, para satisfacer los requisitos mencionados en 4.1.8.1.3.
j) 130,9 – 136,875 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Las adjudicaciones internacionales específicas se determinarán mediante acuerdo regional. Las asignaciones nacionales se rigen por las disposiciones de 4.1.5.9. (Véase la introducción a 4.1 relativa a la banda de 132 – 137 MHz.)
k) 136,9 – 136,975 inclusive	Servicios móviles aeronáuticos internacionales y nacionales	Reservada para las comunicaciones de enlace digital en VHF.

4.1.2.2.3 Los requisitos de llevar a bordo obligatoriamente equipo diseñado especialmente para el VDL Modo 3 y VDL Modo 4 se establecerán en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea en los que se especifique el espacio aéreo en que se aplicarán y el calendario de fechas de implantación para llevar a bordo el equipo, incluido el plazo de preparación apropiado.

4.1.2.2.3.1 En el acuerdo indicado en 4.1.2.2.3 se estipulará un aviso de dos años mínimos de antelación a la obligación de llevar los sistemas de a bordo.

4.1.2.2.4 Hasta el 1 de enero de 2010 por lo menos, el equipo diseñado específicamente según los SARPS relativos al VDL Modo 3 y VDL Modo 4 se salvaguardará, dada su idoneidad, para el SMA(R).

4.1.2.3 En la banda de 117,975 – 137 MHz, la frecuencia más baja asignable será la de 118 MHz y la más alta la de 136,975 MHz.

4.1.2.4 En las regiones en las que funcionan las asignaciones de frecuencias con separación entre canales de 25 kHz [DSB-AM y enlace digital VHF (VDL)] y DSB-AM de 8,33 kHz, la publicación de la frecuencia asignada o canal de funcionamiento se ajustará al canal que figura en la Tabla 4-1 (*bis*).

Nota.— En la Tabla 4-1 (bis) *se proporciona el plan de pares de frecuencias/canales en el que se mantiene el designador numérico del entorno de 25 kHz en DSB-AM y se proporciona la identificación exclusiva del canal de 25 kHz en VDL y de un canal de 8,33 kHz.*

4.1.3 Frecuencias usadas para determinadas funciones

4.1.3.1 *Canal de emergencia*

4.1.3.1.1 El canal de emergencia (121,5 MHz) se usará únicamente para verdaderos fines de emergencia, tal como se detalla en forma general a continuación:

a) para facilitar un canal libre entre las aeronaves en peligro o en situación de emergencia y una estación terrestre, cuando los canales normales se estén utilizando para otras aeronaves;

b) para facilitar un canal de comunicaciones VHF entre las aeronaves y los aeródromos, no usado generalmente por los servicios aéreos internacionales, en caso de presentarse una emergencia;

c) para facilitar un canal de comunicaciones VHF común entre las aeronaves, tanto civiles como militares, y entre dichas aeronaves y los servicios de superficie que participen en operaciones comunes de búsqueda y salvamento, antes de cambiar, en los casos precisos, a la frecuencia adecuada;

d) para facilitar comunicaciones aeroterrestres con las aeronaves cuando la falla del equipo de a bordo impida usar los canales regulares;

e) para facilitar un canal para la operación de los transmisores de localización de siniestros (ELT), y para comunicaciones entre las embarcaciones de supervivencia y las aeronaves dedicadas a operaciones de búsqueda y salvamento;

f) para facilitar un canal VHF común para las comunicaciones entre las aeronaves civiles y las aeronaves interceptoras o las dependencias de control de interceptación, y entre las aeronaves civiles interceptoras y las dependencias de los servicios de tránsito aéreo en el caso de interceptación de aeronaves civiles.

Tabla 4-1 *(bis)*. Pareo de canales/ frecuencias

Frecuencia (MHz)	*Intervalo de tiempo**	*Separación entre canales (kHz)*	*Canal*
118,0000		25	118,000
118,0000	A	25	118,001
118,0000	B	25	118,002
118,0000	C	25	118,003
118,0000	D	25	118,004
118,0000		8,33	118,005
118,0083		8,33	118,010
118,0167		8,33	118,015
118,0250	A	25	118,021
118,0250	B	25	118,022
118,0250	C	25	118,023
118,0250	D	25	118,024
118,0250		25	118,025
118,0250		8,33	118,030
118,0333		8,33	118,035
118,0417		8,33	118,040
118,0500		25	118,050
118,0500	A	25	118,051
118,0500	B	25	118,052
118,0500	C	25	118,053
118,0500	D	25	118,054
118,0500		8,33	118,055
118,0583		8,33	118,060
118,0667		8,33	118,065
118,0750	A	25	118,071
118,0750	B	25	118,072
118,0750	C	25	118,073
118,0750	D	25	118,074
118,0750		25	118,075
118,0750		8,33	118,080
118,0833		8,33	118,085
118,0917		8,33	118,090
118,1000		25	118,100
etc.			

* La indicación del intervalo de tiempo es para los canales VDL Modo 3 (véase el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 6, por lo que respecta a las características de funcionamiento del VDL Modo 3).

Nota 1.— Debe evitarse el uso de la frecuencia de 121,5 MHz para la finalidad indicada en c) si en algún modo interfiere con el curso eficaz del tráfico de socorro.

Nota 2.— El actual Reglamento de Radiocomunicaciones prevé que la frecuencia aeronáutica de emergencia de 121,5 MHz podrá también utilizarse por las estaciones móviles del servicio móvil marítimo que usen la emisión A3E para comunicar, con fines de seguridad, con las estaciones del servicio móvil aeronáutico (RR S5.200 y Apéndice S13, Parte A2).

4.1.3.1.2 Se dispondrá de la frecuencia 121,5 MHz en:

a) todos los centros de control de área y centros de información de vuelo;

b) torres de control de aeródromo y oficinas de control de aproximación que sirvan a aeródromos internacionales y a aeródromos internacionales de alternativa; y

c) todos los demás lugares designados por la autoridad ATS competente,

en los cuales se considere necesario disponer de esa frecuencia para asegurar la recepción inmediata de las comunicaciones de socorro o para los fines especificados en 4.1.3.1.1.

Nota.— Si dos o más de las instalaciones indicadas comparten un emplazamiento común, bastará con que una de ellas disponga de la frecuencia de 121,5 MHz para satisfacer el presente requisito.

4.1.3.1.3 Las dependencias de control de interceptación estarán provistas de la frecuencia de 121,5 MHz cuando se considere necesario para los fines especificados en 4.1.3.1.1 f).

4.1.3.1.4 Se mantendrá la escucha continua en el canal de emergencia durante las horas de servicio de las dependencias en que esté instalado el equipo correspondiente.

4.1.3.1.5 Se dispondrá del canal de emergencia a base de operación en simplex de canal único.

4.1.3.1.6 El canal de emergencia (121,5 MHz) estará disponible únicamente con las características contenidas en el Anexo 10, Volumen III, Parte II, Capítulo 2.

4.1.3.2 *Canal de comunicaciones aire a aire*

4.1.3.2.1 Se dispondrá de un canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,45 MHz que permita que las aeronaves que vuelen por zonas remotas y oceánicas, y que se hallen fuera del alcance de las estaciones VHF terrestres, puedan intercambiar la información operacional necesaria que facilite la solución de dificultades operacionales.

Nota.— El uso del canal aire a aire puede ser causa de interferencia hacia y desde aeronaves que utilicen la misma frecuencia para las comunicaciones aire-tierra.

4.1.3.2.2 En las zonas remotas o en las áreas oceánicas situadas fuera del alcance de las estaciones de tierra VHF, el canal de comunicaciones VHF aire a aire en la frecuencia de 123,45 MHz estará disponible únicamente con las características contenidas en el Anexo 10, Volumen III, Parte II, Capítulo 2.

4.1.3.3 *Canal común de señalización.* La frecuencia 136,975 MHz se reserva a nivel mundial para proporcionar un canal común de señalización (CSC) para el enlace digital VHF (VDL) en Modo VDL. Este CSC utiliza el esquema de modulación VDL en Modo 2 y acceso múltiple por detección de la portadora (CSMA).

4.1.4 Frecuencias auxiliares para las operaciones de búsqueda y salvamento

4.1.4.1 Cuando se establezca un requisito en cuanto al empleo de una frecuencia auxiliar de 121,5 MHz, tal como se describe en 4.1.3.1.1 c), deberá utilizarse la frecuencia de 123,1 MHz.

4.1.4.2 El canal auxiliar de búsqueda y salvamento (123,1 MHz) estará disponible únicamente con las características contenidas en el Anexo 10, Volumen III, Parte II, Capítulo 2.

4.1.5 Disposiciones relativas a la asignación de frecuencias VHF, y para evitar las interferencias perjudiciales

4.1.5.1 En el caso de instalaciones VHF que prestan servicio hasta el horizonte radioeléctrico, la separación geográfica entre instalaciones que trabajan en la misma frecuencia será tal, salvo cuando haya una necesidad operativa de utilizar las frecuencias comunes para grupos de instalaciones, que los puntos a las alturas de protección y en el límite de alcance efectivo de servicio de cada instalación estén separados por distancias que no sean inferiores a las requeridas para proporcionar la relación de señal deseada a no deseada de 14 dB. Esta disposición se aplicará sobre la base de un acuerdo regional de navegación aérea. En aquellas áreas donde la congestión de asignaciones de frecuencias no es grave, o no se prevé que lo sea, cabe utilizar el criterio de separación de 20 dB (relación de distancia de 10 a 1) o el criterio de separación de radioalcance óptico (RLOS), tomándose de ambos valores el menor.

Nota.— En el Adjunto A figura texto de orientación relativo a la distancia mínima de separación basada en la relación de protección de señal deseada a no deseada de 14 dB.

4.1.5.2 En el caso de las instalaciones VHF que den servicio más allá del horizonte radio, excepto cuando exista un requisito operativo para el uso de frecuencias comunes en grupos de instalaciones, la planificación de las operaciones de canal común se hará de tal modo que los puntos situados en las alturas de protección y en los límites del área de servicio funcional de cada instalación estén separados por distancias no inferiores a la suma de las distancias desde cada punto hasta su respectivo horizonte radio.

Nota 1.— La distancia al horizonte radio desde una estación en una aeronave se determina normalmente por medio de la fórmula:

$$D = K \sqrt{h}$$

en que D = *distancia en millas marinas*;
h = *altura de la estación de aeronave sobre el terreno;*
K = *(correspondiendo a un radio terrestre efectivo de 4/3 el radio real)*
= *2,22 cuando* h *se expresa en metros; y*
= *1,23 cuando* h *se expresa en pies.*

Nota 2.— Al calcular la distancia de horizonte radio entre una estación terrestre y una estación de aeronave, la distancia desde el horizonte radio de la estación de aeronave, calculada con arreglo a la Nota 1, debe sumarse a la distancia hasta el horizonte radio de la estación terrestre. Al calcular esta última se emplea la misma fórmula, tomando para h *la altura de la antena transmisora de la estación terrestre.*

Nota 3.— El criterio contenido en 4.1.5.2 es aplicable al establecer la separación geográfica mínima entre instalaciones VHF con objeto de evitar interferencia aire-aire de canal común. En el Adjunto A, Sección 3, figura texto de orientación referente al establecimiento de distancias de separación entre estaciones terrestres y entre estaciones de aeronave y estaciones terrestres por lo que toca a la operación en canal común. El texto de orientación referente al despliegue de frecuencias de canal adyacente aparece en el Adjunto A, Sección 2.

Nota 4.— El Adjunto A contiene texto de orientación sobre la interpretación de 4.1.5.1 y 4.1.5.2.

4.1.5.3 La separación geográfica entre instalaciones que trabajen en canales adyacentes será tal que los puntos a las alturas de protección y en el límite del alcance efectivo de servicio de cada instalación estén separados por una distancia suficiente para garantizar las operaciones libres de interferencia perjudiciales.

Nota.— El texto de orientación relativo a las distancias de separación y las correspondientes características del sistema, aparece en el Adjunto A.

4.1.5.4 La altura de protección será una altura por encima de una referencia especificada correspondiente a una instalación determinada, por debajo de la cual sea improbable que haya interferencias perjudiciales.

4.1.5.5 La altura de protección que deba aplicarse a funciones o instalaciones específicas se determinará regionalmente, teniendo en cuenta los factores siguientes:

a) la naturaleza del servicio que vaya a prestarse;

b) la configuración del tránsito aéreo de que se trate;

c) la distribución del tráfico de comunicaciones;

d) la disponibilidad de canales de frecuencias en el equipo de a bordo;

e) el probable desarrollo futuro.

4.1.5.6 **Recomendación.—** *Cuando las alturas de protección determinadas sean menores que las convenientes desde el punto de vista operativo, la separación entre las instalaciones que trabajen en la misma frecuencia no debería ser menor de la necesaria para asegurar que toda aeronave que se encuentre en el límite del alcance efectivo de servicio y a la altura de protección conveniente para las operaciones, de cada instalación, no quede por encima del horizonte radio respecto a las instalaciones adyacentes.*

Nota.— El efecto de esta recomendación es establecer la distancia de separación geográfica por debajo de la cual es probable que ocurran interferencias perjudiciales.

4.1.5.7 La separación geográfica entre estaciones VOLMET VHF se determinará regionalmente y será tal, generalmente, que se realicen con seguridad las operaciones libres de interferencia perjudicial a la altitud más alta a que vuelen las aeronaves en el área pertinente.

Nota.— El texto de orientación sobre la interpretación de 4.1.5.7 aparece en el Adjunto A.

4.1.5.8 Las frecuencias de la banda móvil aeronáutica VHF que se usen para servicios nacionales, a menos que se haya hecho un reparto de carácter mundial o regional para este fin específico, se asignarán de modo tal que se cause la menor interferencia a las instalaciones para los servicios aéreos internacionales que operen en esta banda.

4.1.5.9 **Recomendación.—** *El problema de la interferencia entre los países, en las frecuencias que se hayan repartido con carácter mundial o regional a lo servicios nacionales, debería resolverse mediante consultas entre las administraciones interesadas.*

4.1.5.10 A fin de evitar interferencia perjudicial a otras estaciones, la cobertura de comunicación proporcionada por un transmisor VHF terrestre se mantendrá al mínimo compatible correspondiente a su función.

4.1.5.11 **Recomendación.—** *Para las instalaciones VHF en tierra que proporcionan servicio más allá del horizonte radio, cualquier radiación espuria y armónica fuera de la banda de ± 250 kHz de la frecuencia portadora asignada no debería exceder de una potencia radiada efectiva, de 1 mW en cualquier azimut.*

4.1.6 Requisitos aplicables a los equipos

Nota 1.— Las tolerancias de frecuencias a que deben ajustarse las estaciones que funcionan en la banda móvil aeronáutica (117,975 – 137 MHz) son las que figuran en el Apéndice 3 del Reglamento de Radiocomunicaciones. Las tolerancias de los transmisores utilizados en los servicios aeronáuticos no se mencionan en este Anexo, excepto en los casos en que se requieren tolerancias más estrictas que las contenidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones (p. ej., en las especificaciones del equipo dadas en el Volumen III hay varios de estos casos).

Nota 2.— La tolerancia de frecuencia aplicable a cada uno de los componentes de un sistema multiportador o similar, se determinará por las características del sistema de que se trate.

4.1.6.1 **Recomendación.—** *La ganancia de antena de una instalación VHF de alcance ampliado debería preferiblemente ser tal que asegure que más allá de los límites de*

± 2 Φ con respecto a la línea central de la anchura angular Φ del área que ha de servirse, no exceda de 3 dB sobre la de un dipolo. Pero en todo caso debería ser tal que asegure que está libre de interferencia perjudicial con otros servicios radio.

Nota 1.— El azimut efectivo, la anchura angular del área de servicio y la potencia radiada efectiva deberían tenerse en cuenta en cada caso individual.

Nota 2.— El Adjunto A contiene texto de orientación sobre la interpretación de 4.1.6.1.

4.1.7 Método de operación

4.1.7.1 Se utilizará la operación simplex de canal único en la banda VHF de 117,975 – 137 MHz en todas las estaciones que suministren servicio a aeronaves dedicadas a la navegación aérea internacional.

4.1.7.2 Además de lo anterior, el canal radiotelefónico de tierra a aire de toda radioayuda para la navegación normalizada por la OACI, puede usarse, con sujeción a acuerdos regionales, para fines de radiodifusión o de comunicación, o ambos.

4.1.8 Plan de radiofrecuencias VHF asignables para uso en el servicio móvil aeronáutico internacional

Introducción

Este plan designa la lista de frecuencias disponibles para asignación y contiene disposiciones para el uso por el servicio móvil aeronáutico (R) de todas las frecuencias con una separación de 25 kHz entre canales, y de todas las frecuencias con una anchura de canal y una separación entre canales de 8,33 kHz, continuando el uso de las frecuencias del Grupo A siempre que proporcionen un número suficiente para satisfacer los requisitos de las operaciones.

El plan establece que se determine regionalmente el número total de frecuencias necesarias en cualquier región. Esto dará como resultado que las frecuencias asignables en determinada región quizá se restrinjan a un número limitado de las frecuencias que figuran en la lista, seleccionándose tal número según aquí se indica.

A fin de que las frecuencias asignables puedan coordinarse hasta donde sea posible entre las regiones, el plan requiere que, siempre que el número de frecuencias contenidas en el Grupo A de 4.1.8.1.2 sea suficiente para satisfacer las necesidades de una región, las frecuencias de este Grupo se usen en el orden de selección que comienza con la frecuencia de 118 MHz. Así se logra que todas las regiones tengan en común las frecuencias usadas en la región que necesita el menor número de frecuencias y que, en relación con dos regiones cualesquiera, la región que tenga el mayor número de frecuencias use todas las frecuencias que utilice la otra.

El Grupo A prevé el planeamiento de frecuencias basado en una separación de 100 kHz entre canales.

El Grupo B de la lista en 4.1.8.1.2 contiene las frecuencias de la banda de 117,975 – 132 MHz que terminan en 50 kHz. Junto con las frecuencias del Grupo A, facilita el planeamiento de frecuencias basado en una separación de 50 kHz entre canales. En el Grupo C figura la lista de los canales de frecuencias de la banda de 132 – 137 MHz basadas en una separación de 50 kHz entre canales. En el Grupo D figuran los canales de frecuencias de la banda de 132 – 137 MHz que terminan en 25 kHz, y en el Grupo E, de igual modo, se da una lista de los canales de frecuencias de la banda de 117,975 – 132 MHz. El uso de los canales de los Grupos B, C, D y E se explica a continuación.

El Grupo F de la lista 4.1.8.1.2 contiene las frecuencias de la banda de 117,975 – 137 MHz cuando se aplica la anchura de canal 8,33 kHz. El uso de los canales de este grupo se explica a continuación.

Siempre que el número de frecuencias que se necesite en cualquier región exceda del número en el Grupo A, podrán seleccionarse frecuencias de los otros grupos, teniendo en cuenta las disposiciones de 4.1.8.1 con respecto al uso de canales basado en la separación de 25 kHz entre canales y, con respecto a la banda de 132 – 137 MHz, las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones (véase la Introducción de 4.1). Aun cuando para los Grupos B, C, D y E no se indica un orden preferido de selección, los planes regionales quizá exijan una selección determinada de frecuencias de dichos grupos con el fin de tener en cuenta las circunstancias específicas regionales. Esto tal vez se aplique especialmente al uso de frecuencias de la banda de 132 – 137 MHz según el equipo de a bordo de que se disponga o la disponibilidad de determinados canales de frecuencias, o ambas cosas, para el servicio móvil aeronáutico (R). También puede darse el caso de que en una determinada región sea conveniente seleccionar frecuencias del Grupo B en primer lugar, antes de seleccionar las de los Grupos C, D o E.

Cuando sean insuficientes para satisfacer los requisitos de una región todos los canales de los Grupos A, B, C, D y E de la lista en 4.1.8.1.2, puede designarse una o varias partes de la banda de forma que contengan canales de anchura de 8,33 kHz, o en apoyo del VDL Modo 3. Por lo que respecta a las partes de la banda que contengan canales de anchura de 8,33 kHz, las frecuencias apropiadas del Grupo F deberían ser utilizadas de conformidad con 4.1.8.1.1.1 y 4.1.8.1.2. Debe señalarse que la designación de las frecuencias en el Grupo F es distinta a la de las frecuencias correspondientes en los Grupos A a E para destacar la diferencia de anchura de canal. Por lo que respecta a las partes de las bandas en apoyo del VDL Modo 3, las frecuencias de los Grupos A, B, C, D y E se utilizan mediante distribución en el tiempo. Una única frecuencia da apoyo a varios canales, cada uno de los cuales emplea la frecuencia en determinados períodos o intervalos de tiempo. Los intervalos de tiempo específicos para VDL Modo 3 se identifican utilizando los designadores numéricos de la Tabla 4-1 (bis).

Aunque para el Grupo F no se ha indicado un orden preferente de selección, la planificación regional puede requerir una selección particular de frecuencias a partir de este grupo para responder a circunstancias propias de la región.

En muchas regiones ya se han asignado ciertas frecuencias para determinadas funciones como, por ejemplo, control de

aeródromo o de aproximación. En el plan no se hacen esas asignaciones (excepto en relación con el canal de emergencia y con las frecuencias del servicio terrestre), dado que esto se decide regionalmente si se considera conveniente.

4.1.8.1 Las frecuencias de la banda de 117,975 – 137 MHz destinadas al servicio móvil aeronáutico internacional se elegirán entre las de la lista de 4.1.8.1.2.

4.1.8.1.1 Cuando el número de frecuencias necesarias en una determinada región no exceda del número de frecuencias que figuran en el Grupo A de 4.1.8.1.2, las frecuencias que se hayan de utilizar se elegirán consecutivamente, en cuanto sea posible, de las del Grupo A de 4.1.8.1.2.

4.1.8.1.1.1 Cuando el número de frecuencias necesarias en una determinada región exceda del número de frecuencias disponibles en los Grupos A a E de 4.1.8.1.2, se designarán partes de la banda de forma que contengan canales de anchura de 8,33 kHz (voz) o en apoyo del VDL Modo 3. Se seleccionarán las frecuencias apropiadas del Grupo F de 4.1.8.1.2 para las asignaciones de canales de 8,33 kHz, o de los Grupos A a E conforme a las asignaciones de intervalos de tiempo según la Tabla 4-1 *(bis)* para el VDL Modo 3. El resto de la banda continuará utilizándose para canales de anchura de 25 kHz seleccionados de las partes apropiadas de los Grupos A a E.

Nota 1.— Las frecuencias de 121,425 – 121,575 MHz inclusive, 123,075 – 123,125 MHz inclusive y 136,500 – 136,975 MHz inclusive no están disponibles para asignación a canales de menos de 25 kHz de anchura.

Nota 2.— Los servicios que sigan funcionando con asignaciones de 25 kHz se protegerán en las regiones en que se aplique la separación de 8,33 kHz entre canales.

4.1.8.1.2 *Lista de frecuencias asignables*

La lista de frecuencias asignables figura en el Apéndice de este capítulo.

4.1.8.1.3 **Recomendación.—** *Si se necesitan frecuencias para las comunicaciones del control de operaciones que permitan a las agencias explotadoras de aeronaves cumplir con las obligaciones prescritas en el Anexo 6, Parte I, en ese caso, deberían seleccionarse de la banda 128,825 – 132,025 MHz. Dichas frecuencias deberían seleccionarse en la medida de lo posible, del extremo superior de la banda y por orden consecutivo.*

Nota.— Se reconoce que la asignación de dichas frecuencias y las licencias para operar las respectivas instalaciones son cuestiones que deben determinarse nacionalmente. Sin embargo, en las regiones en que sea un problema facilitar frecuencias para fines del control de operaciones, sería beneficioso que los Estados trataran de coordinar las necesidades de las empresas explotadoras de aeronaves respecto a esos canales antes de las conferencias regionales.

4.1.8.2 Las frecuencias que podrán repartirse para uso del servicio móvil aeronáutico (R) en una región dada se limitarán al número que se determine que se requiere para las necesidades operativas en la región.

Nota.— El número de frecuencias necesarias en una región dada se determina normalmente por el Consejo, a base de las recomendaciones de las conferencias regionales de navegación aérea. Se tendrán en cuenta, al hacer tal determinación, las posibilidades del equipo VHF de a bordo que se sepa ha de utilizarse extensamente en la región.

4.2 Utilización de la banda de 108 – 117,975 MHz

4.2.1 La adjudicación en bloque de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz será la siguiente:

— *Banda de 108 – 111,975 MHz:*

a) ILS, de conformidad con 4.2.2 y el Anexo 10, Volumen I, 3.1.3;

b) VOR, a condición de que:

1) no se ocasione al ILS interferencia perjudicial de canal adyacente;

2) sólo se usen frecuencias que terminen bien en *décimas* pares o en *décimas pares más una vigésima* de megahertzio.

c) sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) del GNSS de conformidad con el Anexo 10, Volumen I, 3.7.3.5, siempre que no se ocasione al ILS y al VOR interferencia perjudicial.

Nota.— Presentemente se elaboran los criterios de separación geográfica ILS/GBAS y los criterios de separación geográfica para los servicios de comunicaciones GBAS y VHF que funcionan en la banda de 188 – 137 MHz. Según lo previsto, hasta que se definan estos criterios y se incluyan en los SARPS, se utilizarán las frecuencias en la banda de 112,050 – 117,900 MHz para las asignaciones GBAS.

— *Banda de 111,975 – 117,975 MHz*:

a) VOR;

b) sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) del GNSS de conformidad con el Anexo 10, Volumen I, 3.7.3.5, siempre que no se ocasione al ILS y al VOR interferencia perjudicial.

Nota 1.— En el Anexo 10, Volumen I, Adjunto C, Sección 3, se da orientación respecto a la distancia de separación necesaria para evitar interferencia perjudicial entre ILS y VOR cuando se use la banda de 108 – 111,975 MHz.

Nota 2.— En el Anexo 10, Volumen I, Adjunto D, Sección 7.2.1, se da orientación respecto a la distancia de separación necesaria para evitar la interferencia perjudicial entre VOR y GBAS cuando se use la banda de 112,050 – 117,900 MHz.

4.2.2 Para la formulación de planes de asignación regional, las frecuencias para las instalaciones ILS se seleccionarán en el siguiente orden:

a) canales de localizador que terminan en *décimas impares* de megahertzio y sus correspondientes canales de trayectoria de planeo;

b) canales de localizador que terminan en *décimas impares más una vigésima* de megahertzio y sus correspondientes canales de trayectoria de planeo.

4.2.2.1 Se permitirá que se utilicen, en virtud de acuerdo regional, los canales ILS identificados por frecuencias de localizador que terminan en una *décima impar más una vigésima* de megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz, cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:

a) para uso restringido, a partir del 1 de enero de 1973;

b) para uso general, el 1 de enero de 1976, o después de esa fecha.

Nota.— Véase la Nota de 4.2.3.1.

4.2.3 Para la formulación de planes de asignación regional, las frecuencias para las instalaciones VOR se seleccionarán en el siguiente orden:

a) frecuencias que terminan en *décimas impares* de megahertzio en la banda de 111,975 – 117,975 MHz;

b) frecuencias que terminan en *décimas pares* de megahertzio en la banda de 111,975 – 117,975 MHz;

c) frecuencias que terminan en *décimas pares* de megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz;

d) frecuencias que terminan en *50 kHz* en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, excepto según se dispone en 4.2.3.1;

e) frecuencias que terminan en *décimas pares más una vigésima* de un megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz, excepto según se dispone en 4.2.3.1.

4.2.3.1 Se permitirá que se utilicen, en virtud de acuerdo regional, frecuencias para instalaciones VOR que terminen en *décimas pares más una vigésima* de megahertzio en la banda de 108 – 111,975 MHz, y todas las frecuencias que terminen en *50 kHz* en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:

a) en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, para uso restringido;

b) para uso general, en la banda de 111,975 – 117,975 MHz, en la fecha que fije el Consejo, pero por lo menos un año después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente;

c) para uso general, en la banda de 108 – 111,975 MHz, en la fecha que fije el Consejo, pero dando un período de dos años o más después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente.

Nota.— "Uso restringido" en los casos en que se mencionan en 4.2.2.1 a) y 4.2.3.1 a), se refiere al uso limitado de las frecuencias solamente por aeronaves equipadas adecuadamente y de manera que:

a) el funcionamiento del equipo ILS o VOR que no pueda trabajar en estas frecuencias esté protegido contra interferencia perjudicial;

b) no se imponga ningún requisito general de que se lleve a bordo equipo ILS o VOR capaz de trabajar en estas frecuencias; y

c) no se empeore el servicio operacional suministrado a los explotadores internacionales que utilicen equipo de a bordo de 100 kHz.

4.2.4 Para proteger el funcionamiento del equipo de a bordo durante las etapas iniciales de despliegue de los VOR con separación de 50 kHz entre canales en un área donde las instalaciones existentes no se ajusten por completo a las normas contenidas en el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 3, todos los VOR existentes dentro del alcance de interferencia de una instalación con separación de 50 kHz entre canales se modificarán para cumplir con las disposiciones del Anexo 10, Volumen I, 3.3.5.7.

4.2.5 *Despliegue de frecuencias*. La separación geográfica entre instalaciones que funcionen en las mismas frecuencias adyacentes, se determinará regionalmente y se basará en los criterios siguientes:

a) los radios de servicio funcional necesarios de las instalaciones;

b) la altitud de vuelo máxima de las aeronaves que usen las instalaciones;

c) la conveniencia de mantener la altitud IFR mínima tan baja como el terreno lo permita.

Nota.— En los adjuntos a este Anexo figura un texto de orientación al respecto.

4.2.6 **Recomendación.—** *Para aliviar los problemas de congestión de frecuencias en las localidades en que dos instalaciones ILS distintas dan servicio a los extremos opuestos de la misma pista o a diferentes pistas del mismo aeropuerto, debería permitirse la asignación de pares de frecuencias idénticos, de localizador y de trayectoria de planeo, con tal de que:*

a) las circunstancias operacionales lo permitan;

b) se asigne a cada localizador una señal de identificación diferente; y

c) se hagan los oportunos arreglos para evitar que radien el localizador y la trayectoria de planeo que no estén en servicio

Nota.— Las normas contenidas en el Anexo 10, Volumen I, 3.1.2.7.2 y 3.1.3.9 especifican los arreglos de equipo que han de hacerse.

4.3 Utilización de la banda de frecuencias de 960 – 1 215 MHz para el DME

Nota.— En el Anexo 10, Volumen I, Adjunto C, Sección 7, se proporciona texto de orientación sobre la planificación de la protección de frecuencias de los canales para sistemas DME.

4.3.1 Los canales DME en operación, que se distinguen por el sufijo "X" o "Y" y que aparecen en el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A, se elegirán de modo general sin restricciones.

Nota.— El plan de asociación por pares de canales dispone el empleo de ciertos canales "Y" con VOR o con MLS. El texto de orientación del Anexo 10, Volumen I, Adjunto C, Sección 7, incluye disposiciones concretas relativas a situaciones en las que se utilizan, en la misma área, el mismo canal, o el canal adyacente, para ambos sistemas.

4.3.2 Los canales DME que se distinguen por el sufijo "W" o "Z" y que figuran en el Anexo 10, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A, se elegirán basándose en los acuerdos regionales cuando sean aplicables, de conformidad con lo siguiente:

a) para uso regional restringido, a partir de la más lejana de las fechas siguientes:

   1) 1 de enero de 1989; o

   2) la fecha prescrita por el Consejo, pero dando un plazo de dos años o más, después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente;

b) para uso general, a partir de la más lejana de las fechas siguientes:

   1) 1 de enero de 1995; o

Tabla 4-2

Grupo	*Canales DME*	*Canales VHF asociados por pares*	*Observaciones*	*Procedimiento de asignación*
1	PAR 18X a 56X	ILS, separación de 100 kHz	Se utilizaría normalmente si un único DME forma un par con el ILS y es parte del MLS	
2	PAR 18Y a 56Y	ILS, separación de 50 kHz		
3	PAR 80Y a 118Y	VOR, separación de 50 kHz décimas impares de MHz		para uso general (véase 4.3.1)
4	IMPAR 17Y a 55Y	VOR, separación de 50 kHz		
5	IMPAR 81Y a 119Y	VOR, separación de 50 kHz décimas pares de MHz		
6	PAR 18W a 56W	Canal VHF que forma un par no asociado		
7	PAR 18Z a 56Z	Canal VHF que forma un par no asociado		
8	PAR 80Z a 118Z	Canal VHF que forma un par no asociado		para uso posterior (véase 4.3.2)
9	IMPAR 17Z a 55Z	Canal VHF que forma un par no asociado		
10	IMPAR 81Z a 119Z	Canal VHF que forma un par no asociado		

Nota.— Los canales DME que aparecen en los Grupos 1 y 2, pueden utilizarse en asociación con el ILS o el MLS. Los canales DME que aparecen en los Grupos 3, 4 y 5 pueden utilizarse en asociación con el VOR o el MLS.

2) la fecha prescrita por el Consejo pero dando un plazo de dos años o más, después de aprobarse el acuerdo regional correspondiente.

Nota.— "Uso restringido" se refiere al uso limitado del canal solamente por aeronaves equipadas adecuadamente y de manera que:

a) el funcionamiento del equipo DME existente que no pueda trabajar en estos canales multiplexados esté protegido contra interferencias perjudiciales;

b) no se imponga ningún requisito general de que se lleve a bordo equipo DME capaz de trabajar en estos canales multiplexados; y

c) no disminuya la calidad del servicio operacional suministrado a los explotadores internacionales que utilicen equipos existentes sin capacidad de canales multiplexados.

4.3.3 Para la planificación regional de las asignaciones, los canales correspondientes al DME asociado con el MLS serán seleccionados según la Tabla 4-2.

4.3.3.1 *Grupos 1 a 5*. Se permitirá el uso general de estos canales DME. Al seleccionar los canales, a los efectos de asignación, se aplicarán las reglas siguientes:

a) cuando un MLS/DME esté destinado a funcionar en una pista en asociación con el ILS, el canal DME será seleccionado, de ser posible, del Grupo 1 ó 2 y funcionará en par con la frecuencia ILS según lo indicado en la tabla de canales y pares DME del Anexo 10, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A. En los casos en que no se pueda proporcionar protección a las frecuencias compartidas para los tres componentes, el canal MLS podrá seleccionarse de los Grupos 3, 4 ó 5;

b) cuando un MLS/DME esté destinado a funcionar en una pista que no cuente con un ILS, el canal DME que se ha de utilizar se seleccionará, de preferencia, de los Grupos 3, 4 ó 5.

4.3.3.2 *Grupos 6 a 10.* Se permitirá el uso de estos canales DME por acuerdos regionales cuando estén en condiciones de aplicarse con arreglo a las condiciones especificadas en 4.3.2.

4.3.4 **Recomendación.—** *La coordinación de la asignación regional de canales DME debería realizarse por intermedio de la OACI.*

4.4 Utilización en la banda de 5 030,4 – 5 150,0 MHz

Nota 1.— En el Anexo 10, Volumen I, Adjunto G, figura un texto de orientación sobre la planificación de la protección de frecuencias de instalaciones MLS.

Nota 2.— Los textos de orientación sobre la determinación de las distancias de coordinación entre instalaciones MLS y las estaciones de tierra que proporcionan enlaces de conexión con los satélites móviles no geoestacionarios aparecen en UIT-R, Recomendación S.1342.

4.4.1 Los canales MLS se seleccionarán del Anexo 10, Volumen I, Capítulo 3, Tabla A.

4.4.2 A los efectos de la planificación regional los canales MLS se seleccionarán de acuerdo con las condiciones especificadas en 4.3.3 para la instalación DME asociada.

4.4.3 Las asignaciones de canales, además de las indicadas en 4.4.1, se harán dentro de la sub-banda de 5 030,4 – 5 150,0 MHz cuando sea necesario para satisfacer los futuros requisitos de navegación aérea.

APÉNDICE DEL CAPÍTULO 4.
LISTA DE FRECUENCIAS ASIGNABLES

Frecuencia (MHz)	Anotaciones	Frecuencia (MHz)	Anotaciones
121,5	Frecuencia de emergencia	121,95	
123,1	Frecuencia auxiliar SAR	121,625	
121,60		121,675	
121,65		121,725	Reservadas para las comunicaciones
121,70	Reservadas para las comunicaciones	121,775	de superficie de aeródromo
121,75	de superficie de aeródromo	121,825	[véase la Tabla 4.1, inciso c)]
121,80	[véase la Tabla 4.1, inciso c)]	121,875	
121,85		121,925	
121,90		121,975	

GRUPO A
Frecuencias (MHz)

118,00	118,90	119,80	120,70	123,80	124,70	125,60	126,50	127,40	128,30	129,20	131,20
118,10	119,00	119,90	120,80	123,90	124,80	125,70	126,60	127,50	128,40	129,30	131,30
118,20	119,10	120,00	120,90	124,00	124,90	125,80	126,70	127,60	128,50	129,40	131,40
118,30	119,20	120,10	121,00	124,10	125,00	125,90	126,80	127,70	128,60	129,50	131,50
118,40	119,30	120,20	121,10	124,20	125,10	126,00	126,90	127,80	128,70	129,60	131,60
118,50	119,40	120,30	121,20	124,30	125,20	126,10	127,00	127,90	128,80	130,90	131,70
118,60	119,50	120,40	121,30	124,40	125,30	126,20	127,10	128,00	128,90	131,00	131,80
118,70	119,60	120,50	121,40	124,50	125,40	126,30	127,20	128,10	129,00	131,10	131,90
118,80	119,70	120,60	123,70	124,60	125,50	126,40	127,30	128,20	129,10		

GRUPO B
Frecuencias (MHz)

118,05	118,95	119,85	120,75	123,95	124,85	125,75	126,65	127,55	128,45	129,25	131,25
118,15	119,05	119,95	120,85	124,05	124,95	125,85	126,75	127,65	128,55	129,35	131,35
118,25	119,15	120,05	120,95	124,15	125,05	125,95	126,85	127,75	128,65	129,45	131,45
118,35	119,25	120,15	121,05	124,25	125,15	126,05	126,95	127,85	128,75	129,55	131,55
118,45	119,35	120,25	121,15	124,35	125,25	126,15	127,05	127,95	128,85	129,65	131,65
118,55	119,45	120,35	121,25	124,45	125,35	126,25	127,15	128,05	128,95	130,95	131,75
118,65	119,55	120,45	121,35	124,55	125,45	126,35	127,25	128,15	129,05	131,05	131,85
118,75	119,65	120,55	123,75	124,65	125,55	126,45	127,35	128,25	129,15	131,15	131,95
118,85	119,75	120,65	123,85	124,75	125,65	126,55	127,45	128,35			

GRUPO C
Frecuencias (MHz)

132,00	132,35	132,70	133,05	133,40	133,75	134,10	134,45	134,80	135,10	135,40	135,70
132,05	132,40	132,75	133,10	133,45	133,80	134,15	134,50	134,85	135,15	135,45	135,75
132,10	132,45	132,80	133,15	133,50	133,85	134,20	134,55	134,90	135,20	135,50	135,80
132,15	132,50	132,85	133,20	133,55	133,90	134,25	134,60	134,95	135,25	135,55	135,85
132,20	132,55	132,90	133,25	133,60	133,95	134,30	134,65	135,00	135,30	135,60	135,90
132,25	132,60	132,95	133,30	133,65	134,00	134,35	134,70	135,05	135,35	135,65	135,95
132,30	132,65	133,00	133,35	133,70	134,05	134,40	134,75				

GRUPO D
Frecuencias (MHz)

132,025	132,525	133,025	133,525	134,025	134,525	135,025	135,525	136,000	136,250	136,500	136,750
132,075	132,575	133,075	133,575	134,075	134,575	135,075	135,575	136,025	136,275	136,525	136,775
132,125	132,625	133,125	133,625	134,125	134,625	135,125	135,625	136,050	136,300	136,550	136,800
132,175	132,675	133,175	133,675	134,175	134,675	135,175	135,675	136,075	136,325	136,575	136,825
132,225	132,725	133,225	133,725	134,225	134,725	135,225	135,725	136,100	136,350	136,600	136,850
132,275	132,775	133,275	133,775	134,275	134,775	135,275	135,775	136,125	136,375	136,625	136,875
132,325	132,825	133,325	133,825	134,325	134,825	135,325	135,825	136,150	136,400	136,650	136,900
132,375	132,875	133,375	133,875	134,375	134,875	135,375	135,875	136,175	136,425	136,675	136,925
132,425	132,925	133,425	133,925	134,425	134,925	135,425	135,925	136,200	136,450	136,700	136,950
132,475	132,975	133,475	133,975	134,475	134,975	135,475	135,975	136,225	136,475	136,725	136,975

GRUPO E
Frecuencias (MHz)

118,025	118,925	119,825	120,725	123,925	124,825	125,725	126,575	127,425	128,275	129,125	131,175
118,075	118,975	119,875	120,775	123,975	124,875	125,775	126,625	127,475	128,325	129,175	131,225
118,125	119,025	119,925	120,825	124,025	124,925	125,825	126,675	127,525	128,375	129,225	131,275
118,175	119,075	119,975	120,875	124,075	124,975	125,875	126,725	127,575	128,425	129,275	131,325
118,225	119,125	120,025	120,925	124,125	125,025	125,925	126,775	127,625	128,475	129,325	131,375
118,275	119,175	120,075	120,975	124,175	125,075	125,975	126,825	127,675	128,525	129,375	131,425
118,325	119,225	120,125	121,025	124,225	125,125	126,025	126,875	127,725	128,575	129,425	131,475
118,375	119,275	120,175	121,075	124,275	125,175	126,075	126,925	127,775	128,625	129,475	131,525
118,425	119,325	120,225	121,125	124,325	125,225	126,125	126,975	127,825	128,675	129,525	131,575
118,475	119,375	120,275	121,175	124,375	125,275	126,175	127,025	127,875	128,725	129,575	131,625
118,525	119,425	120,325	121,225	124,425	125,325	126,225	127,075	127,925	128,775	129,625	131,675
118,575	119,475	120,375	121,275	124,475	125,375	126,275	127,125	127,975	128,825	129,675	131,725
118,625	119,525	120,425	121,325	124,525	125,425	126,325	127,175	128,025	128,875	130,925	131,775
118,675	119,575	120,475	121,375	124,575	125,475	126,375	127,225	128,075	128,925	130,975	131,825
118,725	119,625	120,525	123,725	124,625	125,525	126,425	127,275	128,125	128,975	131,025	131,875
118,775	119,675	120,575	123,775	124,675	125,575	126,475	127,325	128,175	129,025	131,075	131,925
118,825	119,725	120,625	123,825	124,725	125,625	126,525	127,375	128,225	129,075	131,125	131,975
118,875	119,775	120,675	123,875	124,775	125,675						

GRUPO F
[(véase también la tabla 4-1 *(bis)*]

118,000 – 121,400 con una separación de 8,33 kHz	121,600 – 123,050 con una separación de 8,33 kHz	123,150 – 136,475 con una separación de 8,33 kHz

ADJUNTO A. CONSIDERACIONES QUE AFECTAN AL DESPLIEGUE DE LAS FRECUENCIAS DE COMUNICACIONES VHF

Introducción

En 4.1.5.2 y 4.1.5.3 se especifica la separación geográfica necesaria para la operación en canal común de instalaciones VHF del servicio móvil aeronáutico. En la Figura A-1 la distancia AB indica la separación requerida entre instalaciones con el fin de que las aeronaves a *y* b *que vuelan a las alturas de protección y a los límites del alcance efectivo de servicio de las estaciones A y B respectivamente, no experimenten interferencia perjudicial.*

En 4.1.6.1, se recomienda la ganancia máxima de antena fuera del haz principal de las instalaciones que proporcionan servicio más allá del horizonte radio. En la Figura A-2 se ilustra el ángulo azimutal que debe protegerse, así como el método de deducción. Anchuras del haz inferiores a 30º no se consideran prácticas por el momento.

Nota.— La expresión "haz principal" incluye todos los azimutes en que la ganancia de antena excede de 3 dB sobre la de un dipolo.

1. Criterios empleados para establecer la separación geográfica entre estaciones de tierra para las operaciones cocanal de instalaciones VHF cuya área de servicio se extiende hasta el horizonte radioeléctrico

1.1 Para proporcionar frente a las interferencias cocanal una protección de 14 dB (relación de distancia 5 a 1, según se indica seguidamente), respecto de las señales deseadas/no deseadas (D/U), se emplea la fórmula de atenuación en el espacio libre (FSL) a efectos de calcular la atenuación en el espacio libre de la señal deseada *(FSL_D)* y la atenuación en el espacio libre de la señal no deseada *(FSL_U)*:

$$FSL \text{ (en dB)} = 32{,}4 + 20 \log f + 20 \log d$$
$$\text{donde } f = \text{frecuencia en MHz}$$
$$d = \text{distancia en km.}$$

Comparando FSL_D en función de FSL_U, la sustracción de estas fórmulas da:

$$FSL_U - FSL_D = 20 \log dU - 20 \log dD$$
$$= 20 \log dU/dD$$

$$\text{Si } FSL_U - FSL_D = 14 \text{ dB},$$
$$\text{en tal caso, } \log dU/dD = 14/20 = 0{,}7;$$
$$\text{en tal caso, } dU/dD = 5{,}01.$$

Nota.— Es necesario tener en cuenta que las potencias radiadas aparentes de la estaciones transmisoras pueden no ser iguales.

1.2 La distancia deseada (dD) es la distancia entre la instalación de tierra deseada y el límite del alcance de servicio funcional de dicha instalación de tierra (véase la Figura A-3).

Nota.— Al realizar asignaciones utilizando una relación de 14 dB de señal deseada a señal no deseada (D/U), deberían considerarse los efectos potenciales de la interferencia ocasionada por aumentos de silencios provocados por una carga elevada de comunicaciones en las asignaciones cocanal.

1.3 La distancia no deseada (dU) es la distancia entre los límites del alcance de servicio funcional de la instalación deseada y de la instalación no deseada (es decir, la distancia entre las aeronaves en los bordes de su respectivo alcance de servicio). Véase la Figura A-1.

1.4 La separación geográfica requerida entre la instalación deseada y la no deseada es por lo tanto dD + dU, más el alcance de servicio de la instalación no deseada (véase la Figura A-1).

1.5 Si la dU calculada excede el radioalcance óptico (RLOS) entre las aeronaves, se puede utilizar una distancia equivalente al valor RLOS como distancia entre los bordes de los volúmenes de servicio.

2. Criterios empleados para establecer el despliegue de frecuencias de canal adyacente con respecto al rechazo del receptor y otras características del sistema

2.1 Respecto a los receptores de aeronaves diseñados para trabajar donde haya espaciados de canal de 50 Hz y una tolerancia de frecuencia de la estación terrestre de 50 partes en 10^6 (± 0,005%), se supone una característica de rechazo eficaz de canal adyacente de 60 dB o más. Esta suposición dará como resultado una distancia de separación geográfica, entre los límites más próximos de los alcances de servicio funcional de las dos instalaciones, de por lo menos 5,6 km (3 NM).

2.2 En el caso de receptores de aeronaves proyectados para funcionar en un ambiente de separación de 25 kHz entre canales y si la tolerancia de frecuencia de la estación terrestre es de ± 0,002%, y en el caso de receptores de aeronaves proyectados para funcionar en un ambiente de separación de 8,33 kHz entre canales y si la tolerancia de frecuencia de la estación terrestre es de ± 0,001%, se supone que el rechazo eficaz de canal adyacente es de 60 dB o más. En este supuesto, la separación geográfica entre los límites más próximos de las gamas funcionales de servicio entre dos instalaciones con una separación de 25 kHz, o entre dos instalaciones con una separación de 8,33 kHz, será, por lo menos, de 5,6 km (3 NM).

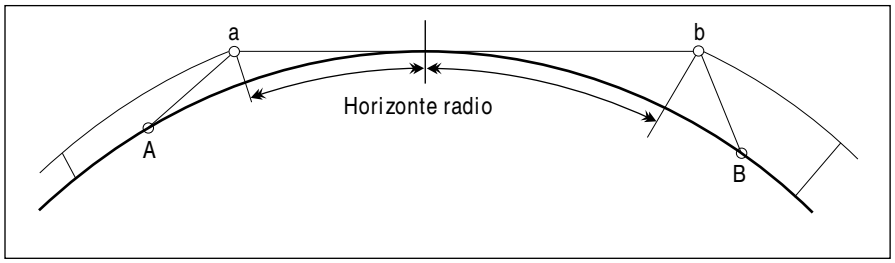

Figura A-1. Separación geográfica necesaria para la operación en canal común de instalaciones VHF

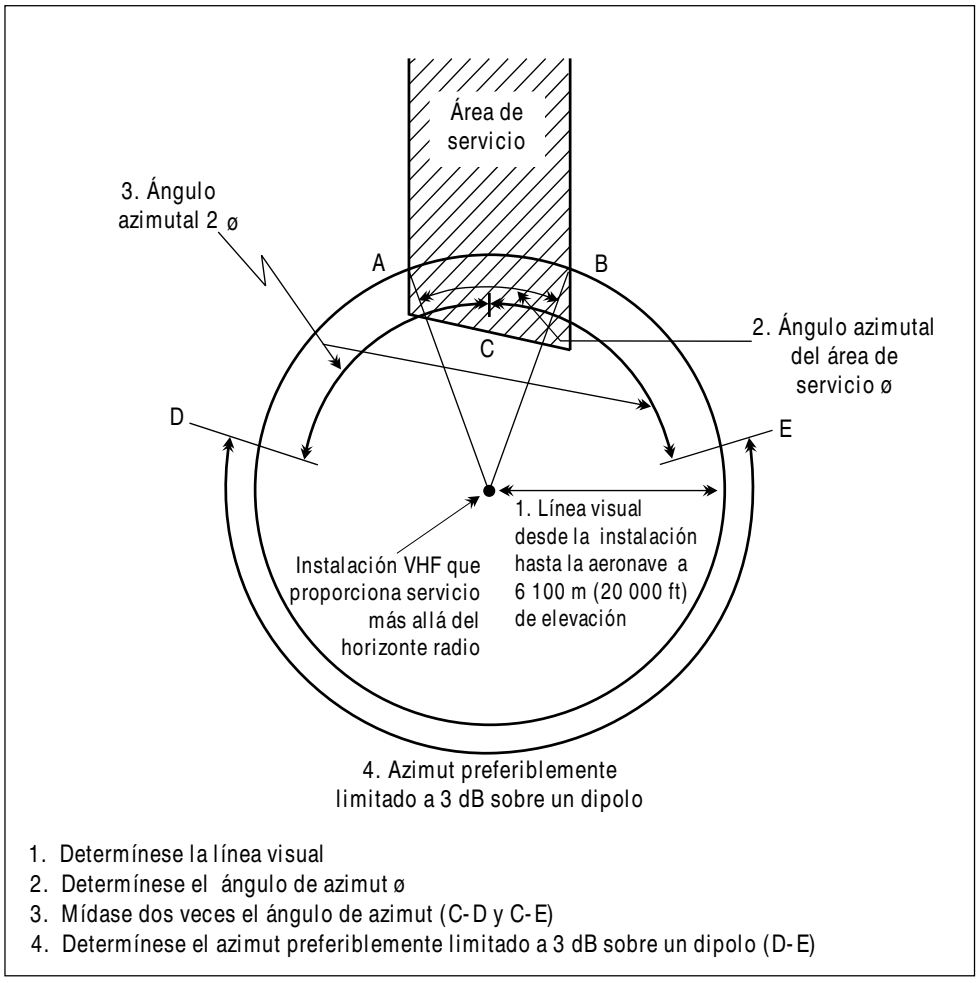

Figura A-2. Límite de protección de azimut para las instalaciones VHF que proporcionan un servicio más allá del horizonte radioeléctrico

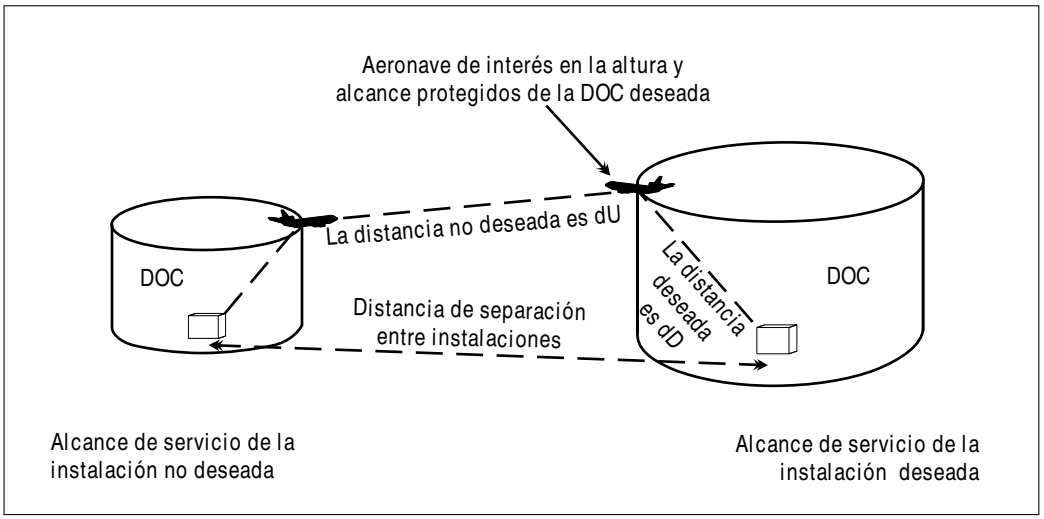

Figura A-3. Configuración cocanal para la relación de distancia no deseada/deseada

2.3 Los criterios anteriores se basan en el concepto de protección por el limitador del receptor, excepto en el caso del control de área y de los canales FIR, respecto a los cuales se especifica una intensidad mínima de campo con el fin de asegurar la relación conveniente entre la señal deseada y la no deseada.

2.4 Al establecer los criterios, se formularon además las siguientes hipótesis:

1) *Propagación:* entre aeronaves, propagación por el espacio libre. Para calcular las intensidades de campo tierra/aire se utilizaron las curvas UIT-R correspondientes a 100 MHz con polarización vertical sobre tierra, y una supuesta altura de antena de 20 m (65 ft).

2) *Intensidad mínima de campo en el límite del alcance de servicio funcional:* 45 dB por encima de 1 μV/m a 3 000 m (10 000 ft) en el caso de los canales del control de área y de las FIR.

Nota.— Para satisfacer este requisito, una estación que radie 100 W con una antena de 20 m (65 ft) de altura, no debería estar a más de 185 km (100 NM) del límite de su alcance de servicio funcional.

3) *Potencia radiada aparente (ERP):* una ERP máxima de 20 W, desde tierra y desde las estaciones de a bordo, con la excepción de que, en el caso de las estaciones terrestres que suministran información de vuelo o en las comunicaciones del servicio de control de área, era necesario suponer una ERP mínima de 100 W.

4) *Diagramas polares de la antena de a bordo:* las variaciones totales no han de exceder de 10 dB. Como se supuso una potencia radiada aparente máxima (y, por lo tanto, todas las variaciones tendrán valores inferiores a esa cifra), no fue necesario establecer tolerancias para los diagramas polares del transmisor de a bordo.

5) *Relación entre la señal deseada y la no deseada:* 20 dB en la salida del receptor.

6) *Características del limitador del receptor:* un umbral de limitación correspondiente a una intensidad de campo recibida de 5μV/m.

2.5 Los criterios que siguen se basaron en todas las suposiciones pertinentes mencionadas en 2.4. Se consideran por separado los dos casos relacionados con la interferencia de canal adyacente:

a) supresión de bloqueo del receptor; y

b) razón de señal deseada a señal no deseada.

Estos casos pueden llevar a que se observen criterios distintos de planificación.

2.5.1 Cuando sea necesario tener en cuenta, a escala regional, receptores que no hayan sido específicamente designados para un entorno en 8,33 kHz, deberían suponerse las siguientes características:

a) Se supone que un canal en 8,33 kHz al que se asigne una separación de 8,33 kHz respecto a la frecuencia asignada al canal de 25 kHz, funciona como cocanal del canal de 25 kHz.

b) En cualesquiera condiciones de funcionamiento se supone que un canal de 8,33 kHz, con una separación de ± 16,67 kHz respecto a la frecuencia asignada al canal de 25 kHz (incluidas todas las inestabilidades y desplazamientos Doppler), tiene una relación de rechazo de canal adyacente de:

   i) 23 dB para sistemas de portadora desplazada de aeronave respecto a tierra;

ii) 30 dB para sistemas de portadora no desplazada de aeronave respecto a tierra; y

iii) 27 dB para sistemas de aeronave respecto a aeronave.

Se utilizan en este lugar para fines de planificación las condiciones del peor de los casos en un entorno mixto de sistemas en 8,33 kHz y en 25 kHz.

c) Se supone que un canal en 8,33 kHz al que se asigne una separación de 25 kHz respecto a la frecuencia asignada al canal de 25 kHz, tiene características eficaces de canal adyacente por lo menos de 60 dB.

2.5.2 Cuando sea necesario tener en cuenta la implantación de estaciones VHF que utilicen una separación entre canales de 8,33 kHz, en una región en la que existan asignaciones en 25 kHz, las suposiciones de 2.5.1 a) a c) llevarán a lo siguiente:

a) Cuando los servicios en 8,33 kHz tengan una separación entre canales de ± 8,33 kHz respecto a la frecuencia asignada a un canal en 25 kHz, deberían utilizarse los criterios de planificación regionalmente convenidos para las asignaciones cocanal, aplicándose ya sea el método de horizonte de radio (por el que se supone que se da por lo menos una D/U de 20 dB) o una relación de señal deseada a señal no deseada de 14 dB.

b) Cuando los servicios en 8,33 kHz tengan una separación de ± 16,67 kHz respecto a la frecuencia asignada a un canal en 25 kHz, deberían aplicarse los siguientes criterios:

i) Criterios de supresión de bloqueo del receptor.

La distancia mínima de separación requerida para impedir la supresión de bloqueo del receptor es de:

187 NM para el sistema de portadora desplazada de aeronave respecto a tierra;

84 NM para sistemas de portadora no desplazada de aeronave respecto a tierra; y

118 NM para sistemas de aeronave respecto a aeronave.

ii) Relación de señal deseada a señal no deseada.

La distancia mínima requerida para proporcionar suficiente protección de canal adyacente basándose en una relación D/U (suponiéndose una ERP igual de la señal deseada como de la señal no deseada) puede calcularse, para el alcance máximo de servicio de la señal deseada mediante:

Dadj = alcance de servicio/(10 *(ACR – D/U)*/20)

Dadj = distancia requerida entre los bordes de los dos alcances de servicio que funcionen por canales adyacentes

ACR = rechazo de canal adyacente

Dadj y el alcance de servicio se expresan en las mismas unidades.

La relación D/U que se utilice dependerá de los criterios de planificación convenidos a escala regional.

Nota.— En la aplicación de los criterios de planificación de 14 dB se supone que será altamente improbable que las dos aeronaves estén en el borde máximo de sus respectivos volúmenes de servicio o en el punto más cercano entre estos dos volúmenes.

c) los canales en 8,33 kHz con una separación de 25 kHz respecto a una frecuencia asignada a un canal en 25 kHz deberían planificarse de conformidad con 2.2.

3. Criterios empleado para establecer el despliegue de frecuencias de canal adyacente de instalaciones VHF que tengan un alcance efectivo más allá del horizonte radioeléctrico

Para la utilización más económica de frecuencias y para asegurar que no haya interferencia, la planificación debe basarse en un conocimiento exacto del equipo utilizado. Cuando se conocen las características del equipo y se dispone de las curvas de intensidad de campo (o de atenuación) para las regiones de dispersión troposférica, es relativamente fácil determinar la separación geográfica requerida. Cuando no se conocen estos datos, se supondrá una ganancia de antena igual al máximo permitido estipulado en 4.1.6.1. Existen varias condiciones que deben calcularse y compararse para determinar la separación apropiada que ha de usarse. Estas condiciones a comparar son:

1) de la instalación terrestre a la aeronave;

2) de la aeronave a la instalación terrestre;

3) de aeronave a aeronave; y

4) de una instalación terrestre a otra instalación terrestre.

Caso 1.— Para el caso de protección de la aeronave A contra una instalación terrestre (véase la Figura A-4):

A. Determínese el nivel de la señal *S* (dB ref. 1 μV/m) recibida de la estación deseada en el límite de radio de servicio en la altitud de protección.

B. Asígnese la relación deseada de protección *P* (dB) requerida en el receptor de la aeronave.

C. Represéntese el rechazo del canal adyacente del receptor por *A* (dB). Luego el nivel *L* (dB ref. 1 μV/m) que puede ser tolerado en la antena del receptor puede determinarse por:

$$L = S - P + A$$

D. La distancia d (km) desde el punto de protección hasta la instalación no deseada para proporcionar la protección establecida por "C" se encuentra aplicando *L* a las curvas apropiadas.

Nota 1.— En las Figuras A-8 a A-15 se incluyen curvas de intensidad de campo apropiadas para el clima templado medio, sobre tierra o sobre el mar, las cuales pueden utilizarse para determinar la separación geográfica en los casos en que estas intensidades de campo no se excedan normalmente en más de 5% del tiempo. Estas curvas fueron determinadas por el Institute for Telecommunications Sciences and Aeronomy of the Environmental Science Services Administration *de los Estados Unidos.*

Nota 2.— Para niveles de potencia distintos de 1 kW, habría que hacer las correcciones necesarias según "C". Por ejemplo, 5 kW de ERP necesita una corrección de –7 dB.

E. La separación D de instalación a instalación es d (km) + alcance efectivo (km).

Caso 2.— De la aeronave (A) a instalación terrestre (véase la Figura A-4):

A. Determínese el nivel de señal *Sg* en la antena receptora de la instalación terrestre para el debido funcionamiento del sistema.

B. Procédase como en el caso 1, donde

$$L = Sg - P + A$$

C. La separación entre instalaciones terrestres se determinará también como en el caso 1 D = d + radio de servicio (km).

Nota.— Cuando los receptores de las instalaciones terrestres tengan sensibilidades inferiores a 1 μV aplicado a 50 Ω, el caso 2 probablemente es el que más se presta a la separación que ha de usarse.

Caso 3.— De aeronave (A) a aeronave (B) (véase la Figura A-5):

A. Establézcanse el radio de servicio y la altitud de protección para la instalación que ha de protegerse (véase la aeronave A en la Figura A-5).

B. Determínese el punto más cercano a la aeronave A en que la aeronave B transmitirá a la instalación terrestre y la altitud a que esto tendrá lugar.

C. Procédase como en el caso 1, utilizando como señal no deseada la aeronave B comunicando con las instalaciones terrestres.

D. Entonces $L = S - P + A$

E. La distancia *d* a la aeronave B (no deseada) obtenida de las curvas, más el radio de servicio de la instalación que ha de protegerse determinará la separación entre la aeronave B y la instalación terrestre protegida.

F. La separación de instalación a instalación puede luego determinarse gráfica o trigonométricamente.

Caso 4.— De instalación terrestre a instalación terrestre (véase la Figura A-5).

A. Determínese el nivel de la señal que pueda tolerarse en la antena del receptor en una de las instalaciones mediante $L = Sg - P + A$ (véase el caso 1).

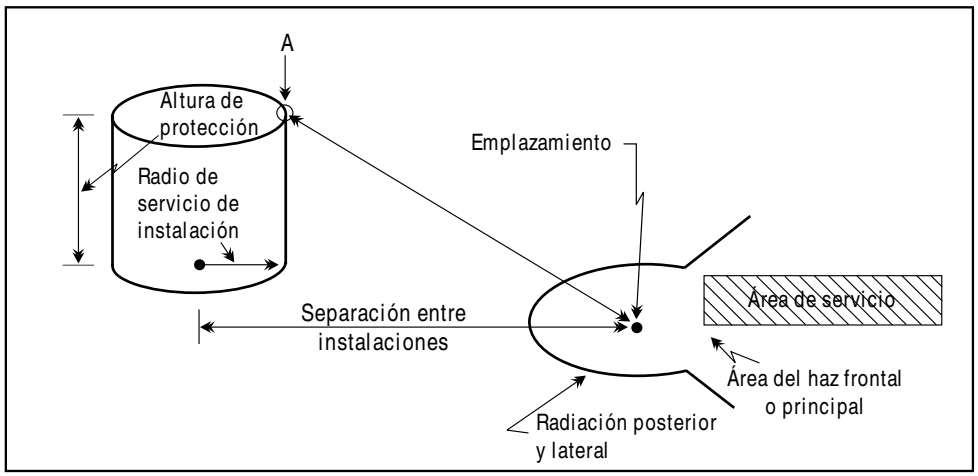

Figura A-4. Aire-tierra (instalación desde A) y tierra-aire (A desde la instalación)

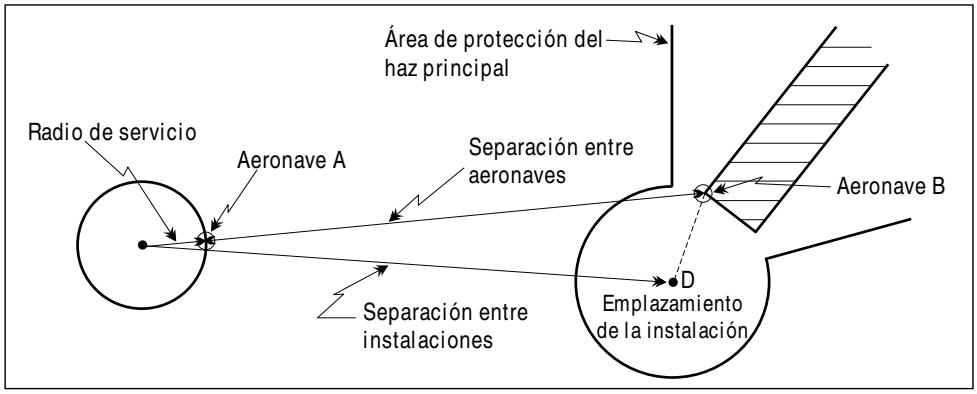

Figura A-5. Separación de instalación a instalación basada en aire-aire (A desde B) y tierra-tierra (C desde D)

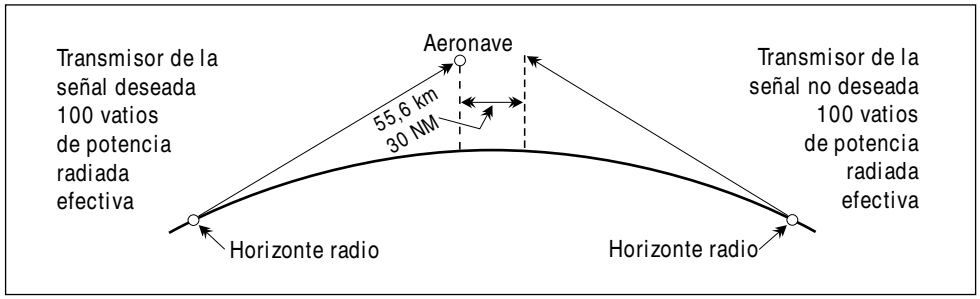

Figura A-6. Planeamiento VOLMET (representación de la protección en el canal común)

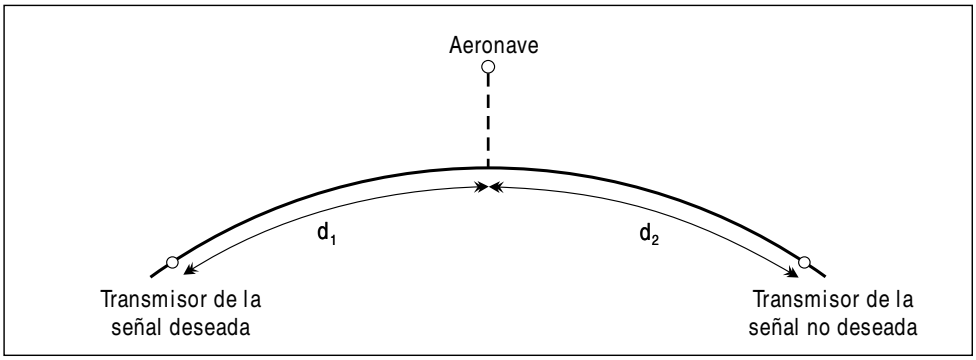

Figura A-7. Planeamiento VOLMET (representación de la protección en el canal adyacente)

B. Luego la separación de instalación para estas restricciones se lee directamente de las curvas (después de corregir para la potencia del transmisor y de otras instalaciones si es diferente de 1 kW).

C. Si los equipos en las dos instalaciones tienen características diferentes repítase el procedimiento indicado en "A" y "B" para la otra combinación de equipos.

D. De las dos distancias obtenidas, utilícese la mayor para comparar con los otros casos (véase a continuación).

Nota.— En la mayor parte de los casos se encontrará que la consideración de instalación a instalación no será el factor determinante para determinar la separación geográfica.

La separación de la instalación será entonces la mayor distancia obtenida de los casos 1 a 4.

4. Criterios que han de emplearse para establecer la separación geográfica entre estaciones terrestres y entre aeronaves y estaciones terrestres para instalaciones VHF que operen en canal común, cuya cobertura efectiva se extienda más allá del horizonte radioeléctrico

La separación geográfica de las instalaciones del canal común puede calcularse utilizando el método que se describe en 2 anterior, excepto que se omite de la consideración el rechazo del canal adyacente *A*.

5. Criterios empleados para establecer la distribución geográfica de instalaciones que den servicios VOLMET VHF en un canal común

En el caso de los servicios VOLMET VHF, la separación geográfica entre las estaciones que usen un canal común debería ser de 55,6 km (30 NM) más el doble de la distancia hasta el horizonte radioeléctrico desde una aeronave que esté a la mayor altitud a que vuelen las aeronaves en el área de que se trate. (Véase la Figura A-6.)

Nota.— A 27,8 km (15 NM) más allá del horizonte radioeléctrico, la intensidad de campo a 13 500 m (45 000 ft), producida por un transmisor de 100 W de potencia radiada aparente, estará aproximadamente en el nivel de limitación del receptor de 5 μV/m.

6. Criterios empleados para establecer la distribución geográfica de instalaciones que den servicio VOLMET VHF en canales adyacentes

6.1 Para los receptores de aeronave diseñados para trabajar en una zona en que se utilice un espaciado de 25 kHz entre canales, se supone una característica de rechazo eficaz del canal adyacente de 60 dB o más. Esta suposición dará como resultado una distancia *D* de separación geográfica entre los transmisores terrestres que den servicio VOLMET VHF, calculada como sigue:

$$D = (d_1 + d_2) \text{ km}$$

en que

d_1 = distancia entre la aeronave y la estación terrestre que emite la señal deseada

= horizonte radioeléctrico + 27,8 km (15 NM)

y

d_2 = distancia entre la aeronave y la estación terrestre que emite la señal no deseada

= 24,1 km (13 NM).

(Véase la Figura A-7.)

6.2 En los casos en que sea necesario tener en cuenta, desde el punto de vista regional, los receptores no diseñados específicamente para una separación de 25 kHz entre canales y que se utilizan en una zona en que haya esa separación, se supone en el receptor una característica de rechazo eficaz de canal adyacente del orden de 40 dB. Esta hipótesis dará como resultado una distancia geográfica mínima *D* entre los transmisores terrestres VOLMET VHF, calculada como sigue:

$$D = (d_1 + d_2) \text{ km}$$

en que

d_1 = distancia entre la aeronave y la estación terrestre que emite la señal deseada

= horizonte radioeléctrico + 27,8 km (15 NM)

d_2 = distancia entre la aeronave y la estación terrestre que emite la señal no deseada

= 240,9 km (130 NM).

6.3 En el caso de aeronaves que vuelen a 13 500 m (45 000 ft) y 20 000 m (66 000 ft), la aplicación de los mencionados criterios da por resultado las siguientes distancias de separación:

Altitud	*Característica de rechazo del receptor*	*d_1 km (NM)*	*d_2 km (NM)*	*D km (NM)*
13 500 m (45 000 ft)	60 dB	491 (265)	24,1 (13)	515 (278)
13 500 m (45 000 ft)	40 dB	491 (265)	241 (130)	732 (395)
20 000 m (66 000 ft)	60 dB	619 (334)	24,1 (13)	643 (347)
20 000 m (66 000 ft)	40 dB	619 (334)	241 (130)	860 (464)

6.4 Los criterios anteriores se basan, además, en las siguientes hipótesis:

1) *Potencia radiada aparente:* en las estaciones terrestres, una potencia radiada aparente de 100 W.

Nota.— Si se supusiese una ERP de 20 W, se obtendrían distancias de separación de 472 km (255 NM) a 13 500 m (45 000 ft) para 60 dB de rechazo de canal adyacente en el receptor, y 572 km (309 NM) para 40 dB de rechazo de dicho canal.

2) *Intensidad de la señal de interferencia:* si la intensidad de la señal recibida excede del valor de la propagación en el espacio libre, el valor máximo no excederá del valor en el espacio libre en más 5 dB sobre terreno de tipo medio. Esta condición se satisface cuando se usan transmisores de 20 W o más de ERP en conjunción con un rechazo de canal adyacente en el receptor no menor de 35 dB. De esta forma, la distancia mínima para d_2 puede obtenerse al considerar el nivel de limitación del receptor, el rechazo de canal adyacente del receptor y la ERP del transmisor.

7. RF — Características de los sistemas VHF digitales, características de inmunidad a la interferencia

7.1 *Función receptora — Características de inmunidad a la interferencia.* La técnica de medición normalizada para los sistemas digitales consiste en duplicar la intensidad de campo de la señal deseada e intensificar la señal no deseada hasta que la calidad de funcionamiento del canal, es decir la proporción de errores especificada, se degrade hasta alcanzar un valor igual al valor correspondiente en la sensibilidad especificada del receptor.

En el caso del VDL, con este método de medición se obtiene un aumento de la intensidad de la señal deseada que pasa de 20 a 40 μV/m. Luego se aumenta la señal no deseada en el canal adyacente o en cualquier otro canal asignable hasta alcanzar el nivel especificado que sea superior a la señal deseada hasta rebasar la proporción de errores especificada.

Debe tenerse cuidado de asegurar que la potencia de ruido en el canal no se incluya en la medición de la señal no deseada.

7.2 *Criterios de asignación.* La asignación de las frecuencias para el enlace digital VHF debería tener en cuenta las características de los sistemas RF VDL a fin de evitar interferencias perjudiciales desde o hacia asignaciones de frecuencias en el mismo canal y en canales adyacentes, de conformidad con los criterios de gestión del espectro convenidos a escala regional y nacional.

Figuras A-8 a A-15. Curvas de propagación en la atmósfera tipo (301) para la frecuencia de 127 MHz

ESSA/I.T.S.A.— Modelo de propagación 1966

Estas curvas tituladas "Disponibilidad: 5% del tiempo total" sólo representan un valor esperado desde el punto de vista estadístico; es decir, una probabilidad de 0,05, o en otros términos, que una determinada situación resultará, durante el 5% del tiempo, de una intensidad de campo igual o mayor que el valor especificado.

Los parámetros utilizados para preparar estas curvas incluyen:

1) frecuencia de 127 MHz;

2) polarización horizontal o vertical;

3) terreno llano con superficie terrestre o marítima;

4) coeficiente de reflexión de magnitud unitaria;

5) atmósfera tipo con una refractividad de superficie de 301;

6) clima continental templado;

7) estadísticas Nakagami-Rice relativas al desvanecimiento dentro del horizonte;

8) potencia radiada aparente (ERP) correspondiente a una potencia de entrada de 1 kW en un dipolo de media onda exento de pérdida.

CURVAS DE PROPAGACIÓN CORRESPONDIENTES A LA ATMÓSFERA TIPO (301) PARA UNA FRECUENCIA DE 127 MHz

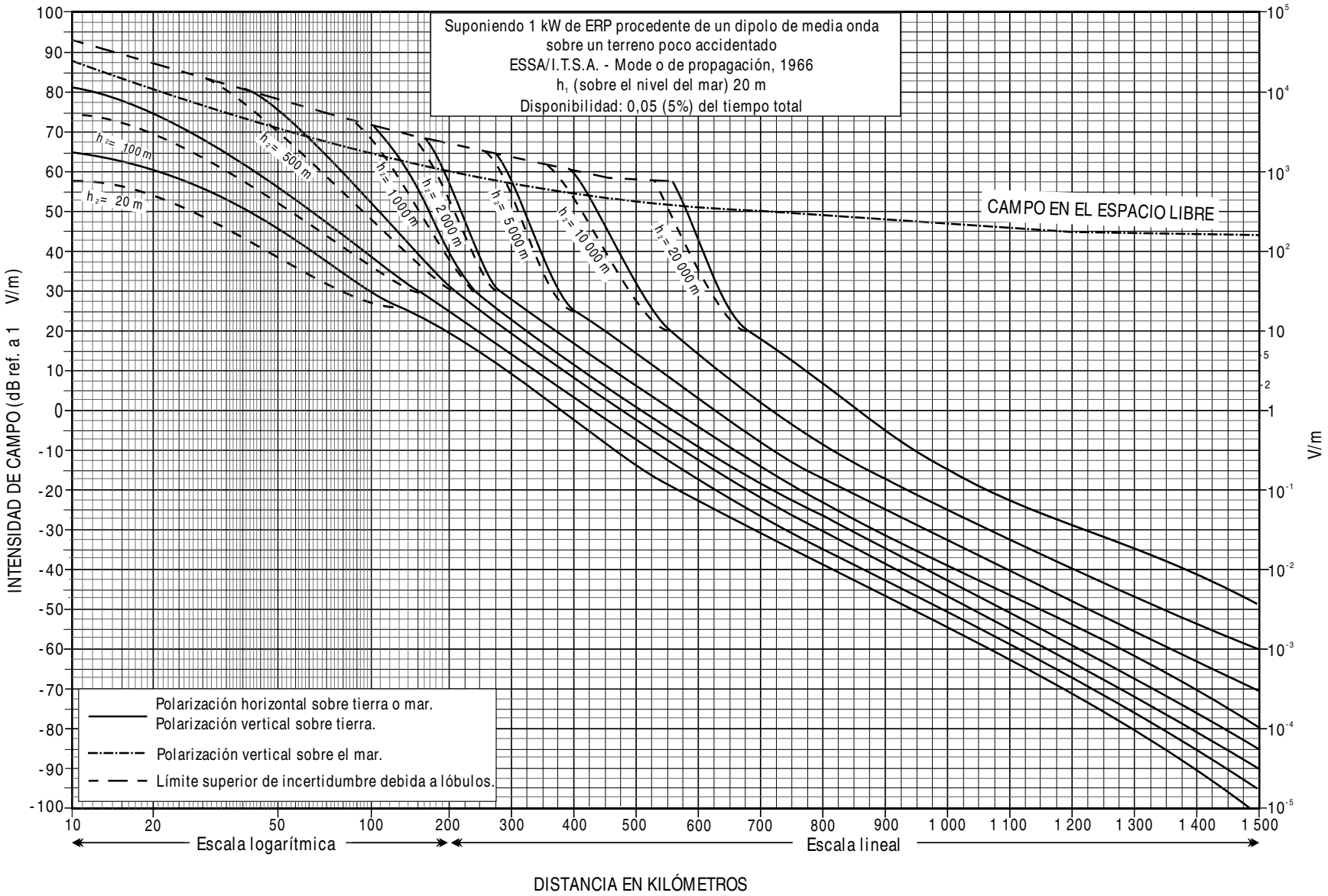

Figura A-8

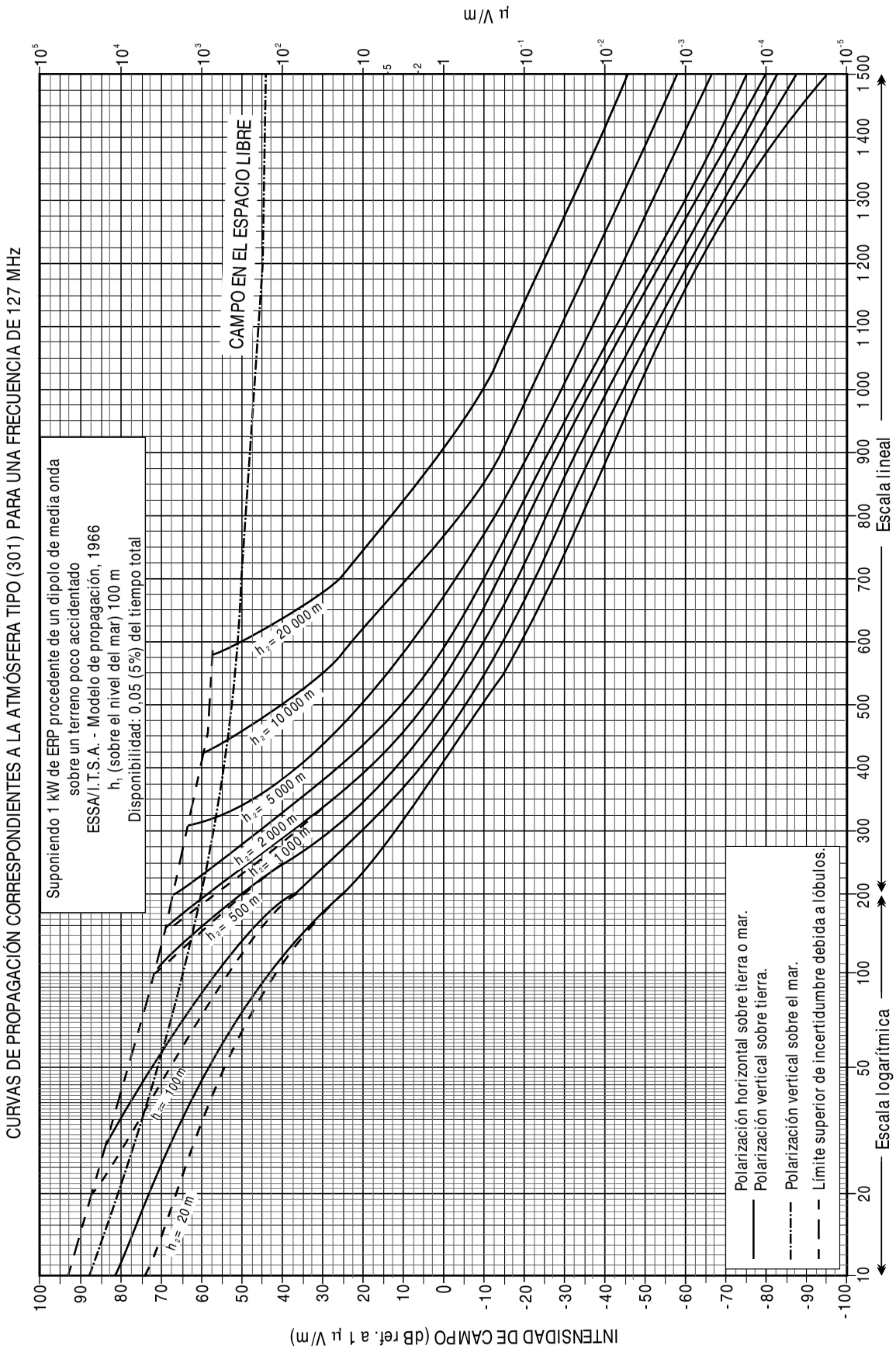
CURVAS DE PROPAGACIÓN CORRESPONDIENTES A LA ATMÓSFERA TIPO (301) PARA UNA FRECUENCIA DE 127 MHz
Suponiendo 1 kW de ERP procedente de un dipolo de media onda sobre un terreno poco accidentado
ESSA/I.T.S.A. - Modelo de propagación, 1966
h1 (sobre el nivel del mar) 100 m
Disponibilidad: 0,05 (5%) del tiempo total
CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE
h2 = 20 000 m
h2 = 10 000 m
h2 = 5 000 m
h2 = 2 000 m
h2 = 1 000 m
h2 = 500 m
h2 = 100 m
h2 = 20 m
Polarización horizontal sobre tierra o mar.
Polarización vertical sobre tierra.
Polarización vertical sobre el mar.
Límite superior de incertidumbre debida a lóbulos.
INTENSIDAD DE CAMPO (dB ref. a 1 µ V/m)
µ V/m
DISTANCIA EN KILÓMETROS
Escala logarítmica
Escala lineal

Figura A-9

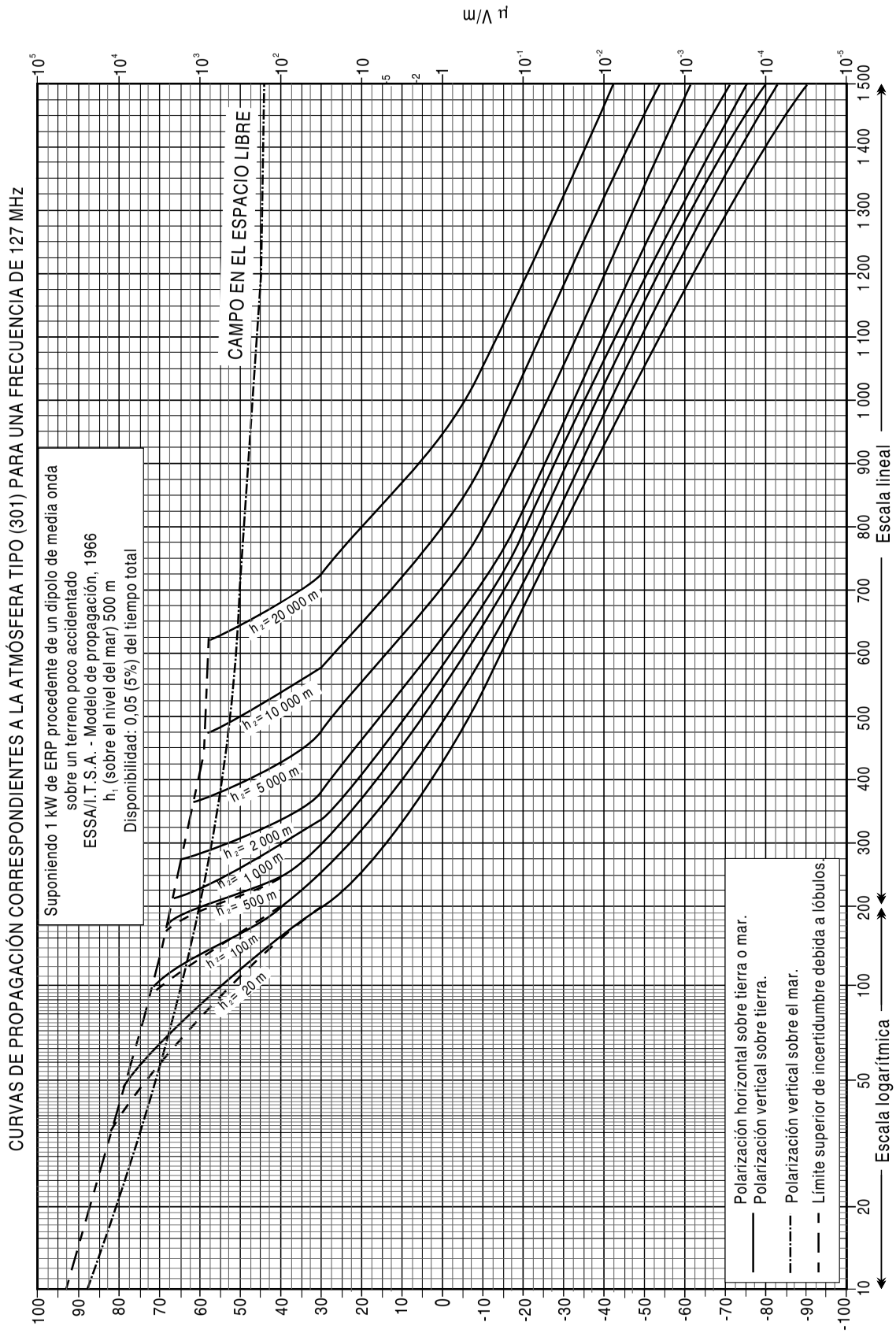
CURVAS DE PROPAGACIÓN CORRESPONDIENTES A LA ATMÓSFERA TIPO (301) PARA UNA FRECUENCIA DE 127 MHz
Suponiendo 1 kW de ERP procedente de un dipolo de media onda sobre un terreno poco accidentado
ESSA/I.T.S.A. - Modelo de propagación, 1966
h1 (sobre el nivel del mar) 500 m
Disponibilidad: 0,05 (5%) del tiempo total
CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE
h2 = 20 000 m
h2 = 10 000 m
h2 = 5 000 m
h2 = 2 000 m
h2 = 1 000 m
h2 = 500 m
h2 = 100 m
h2 = 20 m
Polarización horizontal sobre tierra o mar.
Polarización vertical sobre tierra.
Polarización vertical sobre el mar.
Límite superior de incertidumbre debida a lóbulos.
Escala logarítmica
Escala lineal
DISTANCIA EN KILÓMETROS
INTENSIDAD DE CAMPO (dB ref. a 1 μ V/m)
μ V/m

Figura A-10

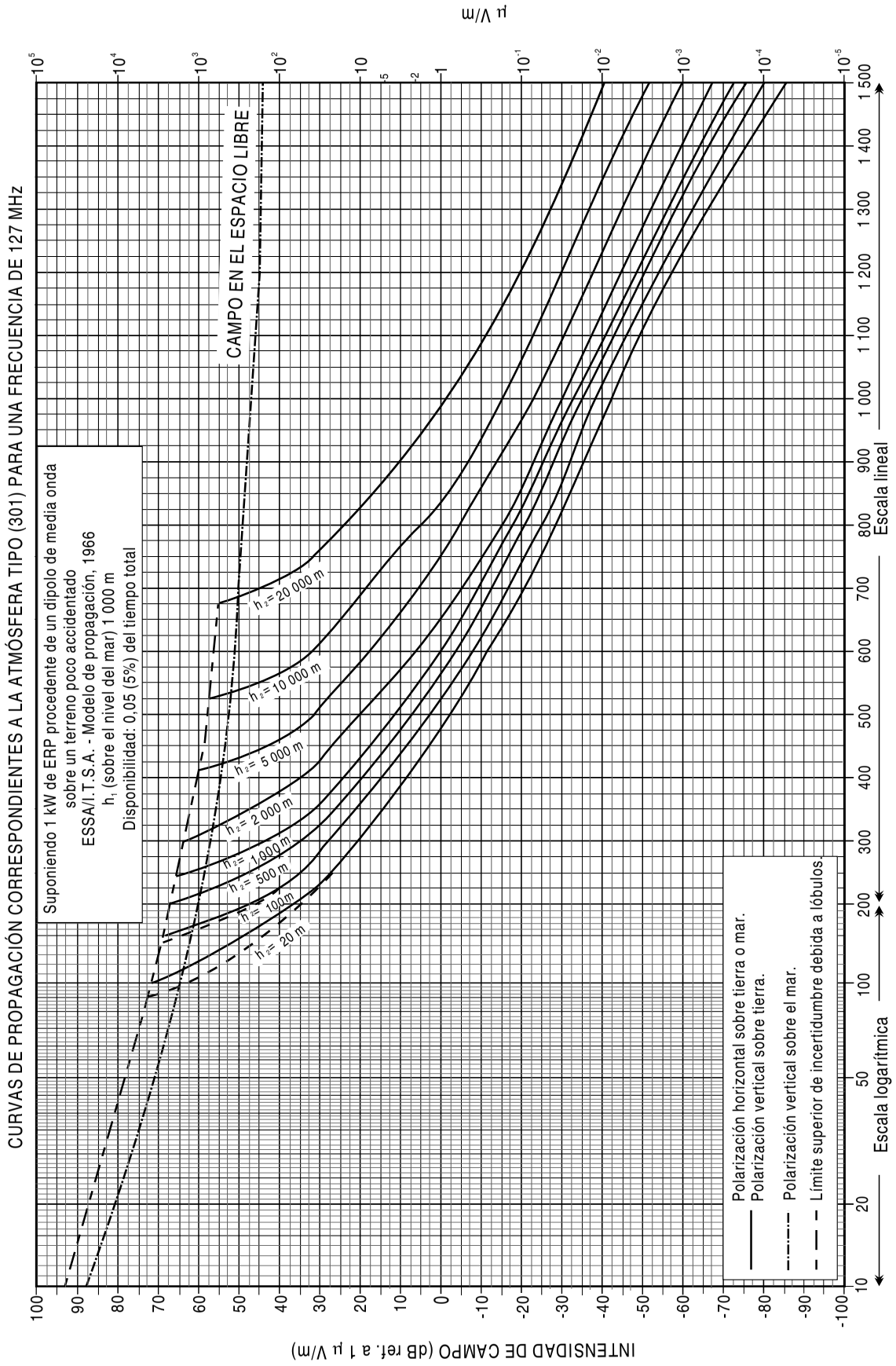
CURVAS DE PROPAGACIÓN CORRESPONDIENTES A LA ATMÓSFERA TIPO (301) PARA UNA FRECUENCIA DE 127 MHz
Suponiendo 1 kW de ERP procedente de un dipolo de media onda sobre un terreno poco accidentado
ESSA/I.T.S.A. - Modelo de propagación, 1966
h1 (sobre el nivel del mar) 1 000 m
Disponibilidad: 0,05 (5%) del tiempo total
CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE
h2 = 20 000 m
h2 = 10 000 m
h2 = 5 000 m
h2 = 2 000 m
h2 = 1 000 m
h2 = 500 m
h2 = 100 m
h2 = 20 m
Polarización horizontal sobre tierra o mar.
Polarización vertical sobre tierra.
Polarización vertical sobre el mar.
Límite superior de incertidumbre debida a lóbulos
INTENSIDAD DE CAMPO (dB ref. a 1 μ V/m)
μ V/m
DISTANCIA EN KILÓMETROS
Escala logarítmica
Escala lineal

Figura A-11

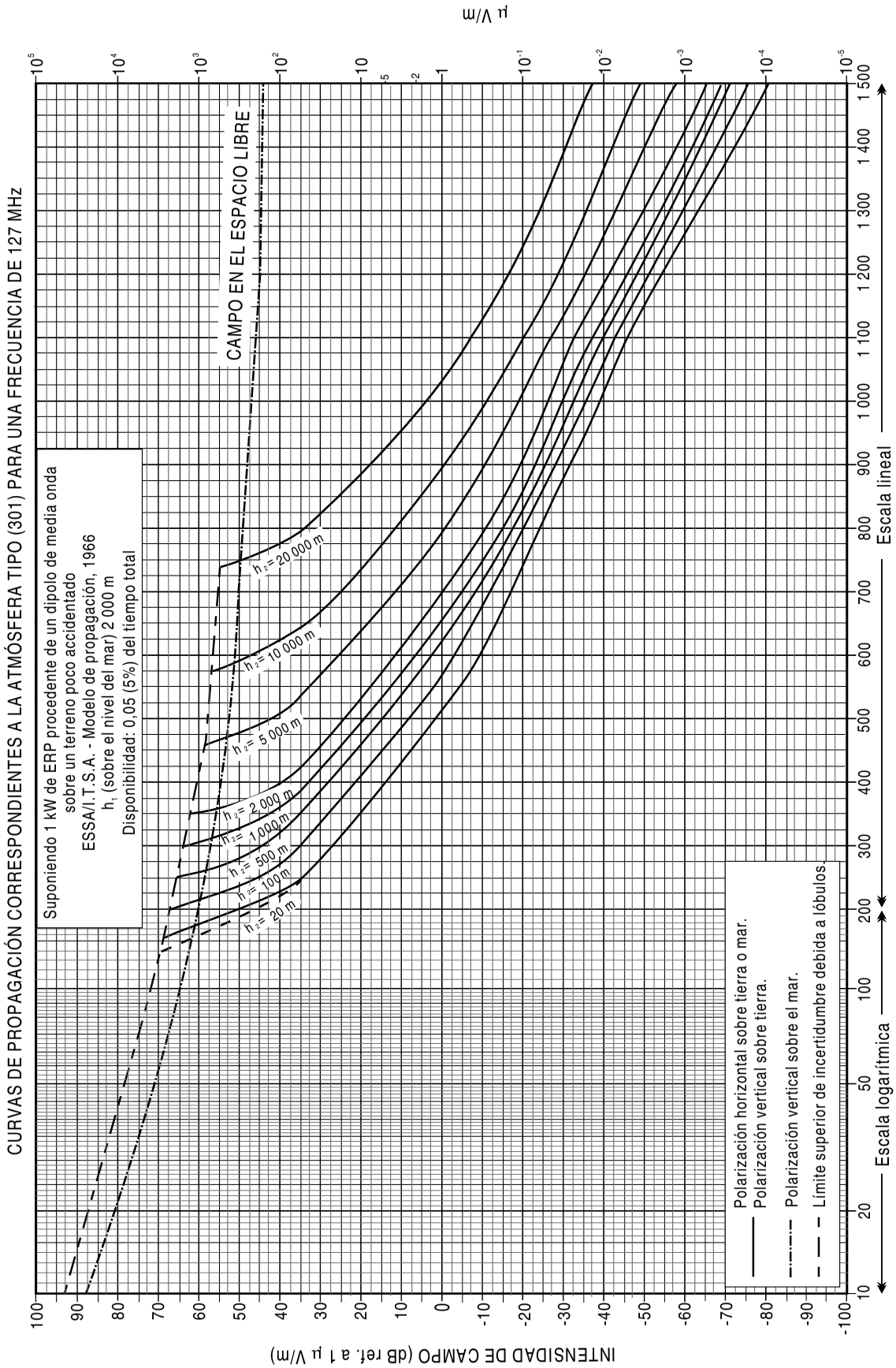
CURVAS DE PROPAGACIÓN CORRESPONDIENTES A LA ATMÓSFERA TIPO (301) PARA UNA FRECUENCIA DE 127 MHz
Suponiendo 1 kW de ERP procedente de un dipolo de media onda sobre un terreno poco accidentado
ESSA/I.T.S.A. - Modelo de propagación, 1966
h_1 (sobre el nivel del mar) 2 000 m
Disponibilidad: 0,05 (5%) del tiempo total
CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE
h_2= 20 000 m
h_2= 10 000 m
h_2= 5 000 m
h_2= 2 000 m
h_2= 1 000 m
h_2= 500 m
h_2= 100 m
h_2= 20 m
Polarización horizontal sobre tierra o mar.
Polarización vertical sobre tierra.
Polarización vertical sobre el mar.
Límite superior de incertidumbre debida a lóbulos.
INTENSIDAD DE CAMPO (dB ref. a 1 μ V/m)
μ V/m
Escala logarítmica
Escala lineal
DISTANCIA EN KILÓMETROS

Figura A-12

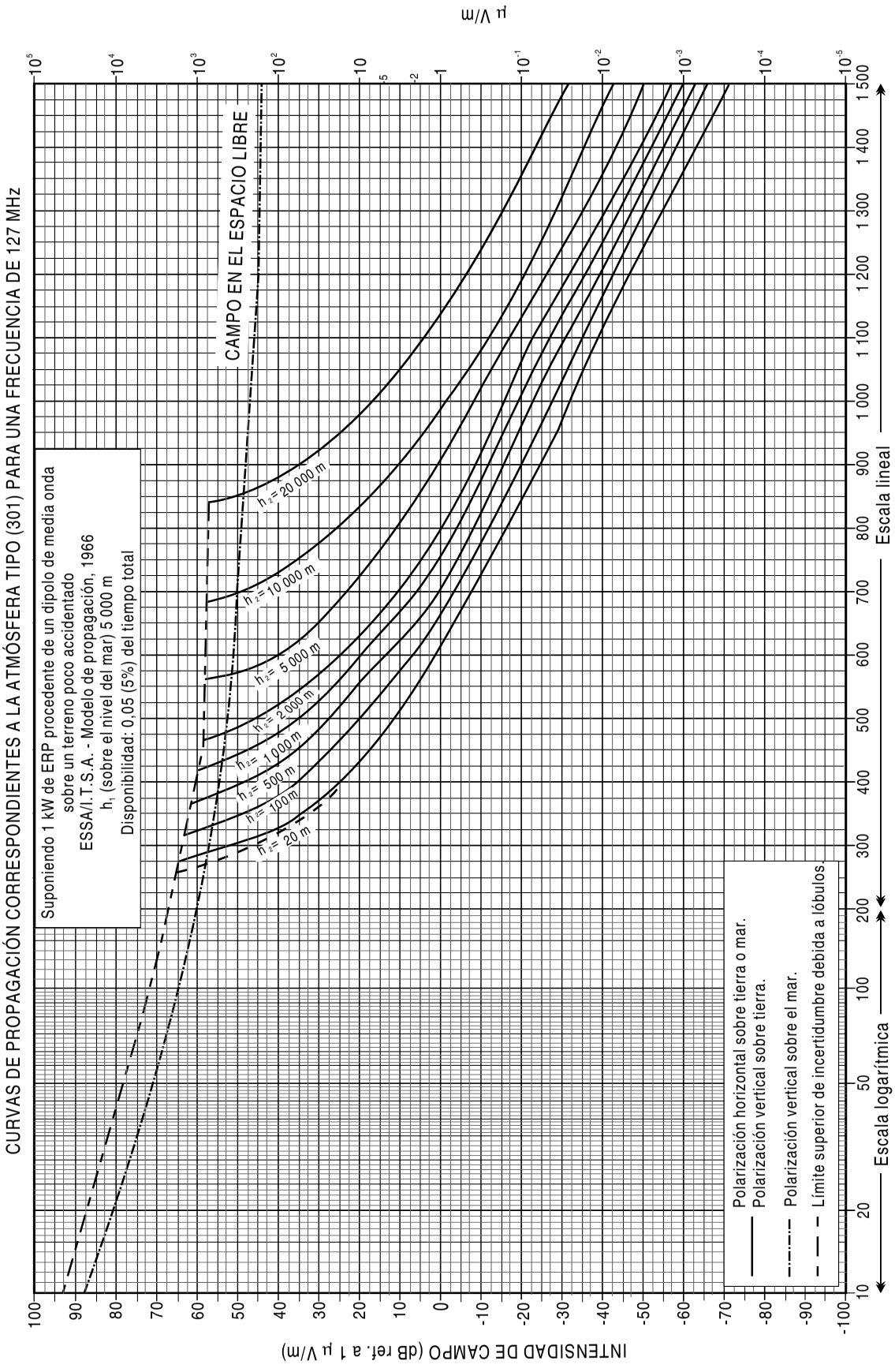
CURVAS DE PROPAGACIÓN CORRESPONDIENTES A LA ATMÓSFERA TIPO (301) PARA UNA FRECUENCIA DE 127 MHz
Suponiendo 1 kW de ERP procedente de un dipolo de media onda sobre un terreno poco accidentado
ESSA/I.T.S.A. - Modelo de propagación, 1966
h_1 (sobre el nivel del mar) 5 000 m
Disponibilidad: 0,05 (5%) del tiempo total
CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE
h_2 = 20 000 m
h_2 = 10 000 m
h_2 = 5 000 m
h_2 = 2 000 m
h_2 = 1 000 m
h_2 = 500 m
h_2 = 100 m
h_2 = 20 m
Polarización horizontal sobre tierra o mar.
Polarización vertical sobre tierra.
Polarización vertical sobre el mar.
Límite superior de incertidumbre debida a lóbulos.
INTENSIDAD DE CAMPO (dB ref. a 1 μ V/m)
μ V/m
Escala logarítmica
Escala lineal
DISTANCIA EN KILÓMETROS

Figura A-13

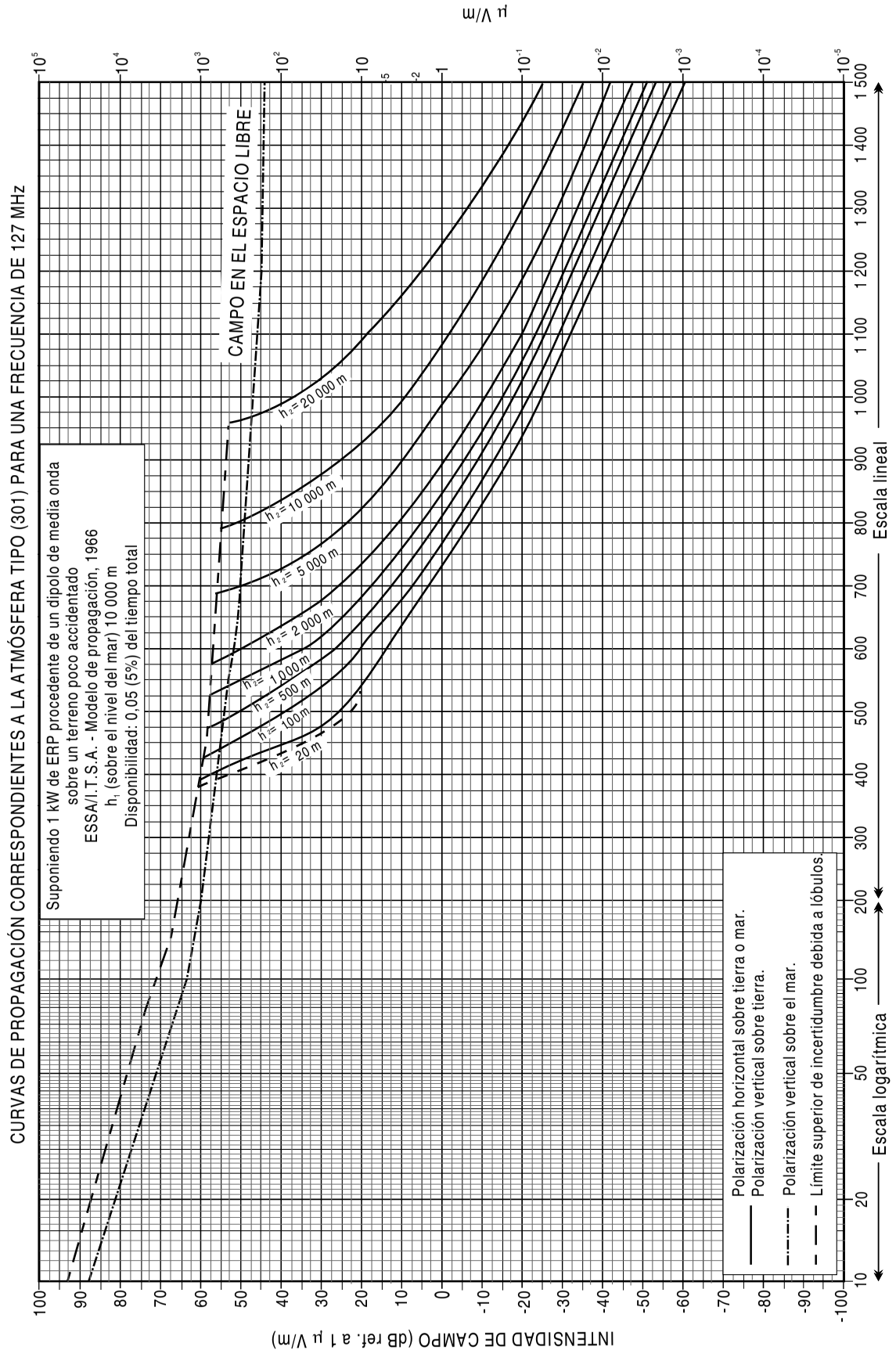
CURVAS DE PROPAGACIÓN CORRESPONDIENTES A LA ATMÓSFERA TIPO (301) PARA UNA FRECUENCIA DE 127 MHz
Suponiendo 1 kW de ERP procedente de un dipolo de media onda sobre un terreno poco accidentado
ESSA/I.T.S.A. - Modelo de propagación, 1966
h1 (sobre el nivel del mar) 10 000 m
Disponibilidad: 0,05 (5%) del tiempo total
CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE
h2= 20 000 m
h2= 10 000 m
h2= 5 000 m
h2= 2 000 m
h2= 1 000 m
h2= 500 m
h2= 100 m
h2= 20 m
Polarización horizontal sobre tierra o mar.
Polarización vertical sobre tierra.
Polarización vertical sobre el mar.
Límite superior de incertidumbre debida a lóbulos.
INTENSIDAD DE CAMPO (dB ref. a 1 μ V/m)
μ V/m
DISTANCIA EN KILÓMETROS
Escala logarítmica
Escala lineal

Figura A-14

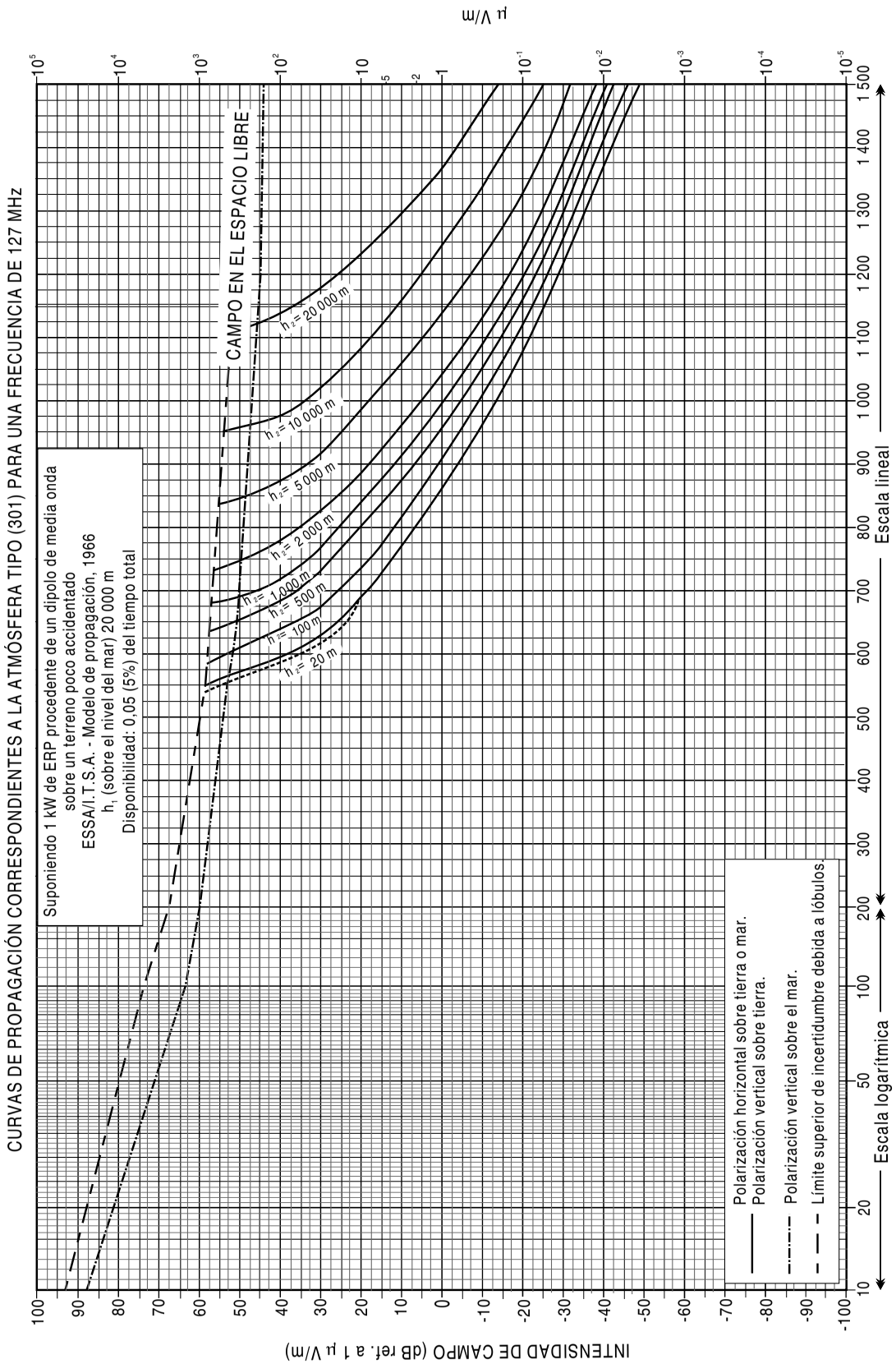
CURVAS DE PROPAGACIÓN CORRESPONDIENTES A LA ATMÓSFERA TIPO (301) PARA UNA FRECUENCIA DE 127 MHz
Suponiendo 1 kW de ERP procedente de un dipolo de media onda sobre un terreno poco accidentado
ESSA/I.T.S.A. - Modelo de propagación, 1966
h1 (sobre el nivel del mar) 20 000 m
Disponibilidad: 0,05 (5%) del tiempo total
CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE
h2 = 20 000 m
h2 = 10 000 m
h2 = 5 000 m
h2 = 2 000 m
h2 = 1 000 m
h2 = 500 m
h2 = 100 m
h2 = 20 m
Polarización horizontal sobre tierra o mar.
Polarización vertical sobre tierra.
Polarización vertical sobre el mar.
Límite superior de incertidumbre debida a lóbulos.
INTENSIDAD DE CAMPO (dB ref. a 1 μ V/m)
μ V/m
DISTANCIA EN KILÓMETROS
Escala logarítmica
Escala lineal

Figura A-15

ADJUNTO B. CONSIDERACIONES QUE AFECTAN AL PLANEAMIENTO DE FRECUENCIAS LF/MF Y FORMA DE EVITAR LA INTERFERENCIA PERJUDICIAL

1. Especialmente para áreas de gran intensidad de NDB, se ha reconocido que es esencial el planeamiento eficaz a fin de: a) asegurar el funcionamiento satisfactorio de los equipos ADF, y b) conseguir el uso más eficiente del limitado espectro de frecuencias disponible para el servicio NDB. Es axiomático que las conferencias regionales harán los planes de instalaciones en forma tal que aseguren que todas ellas tengan la mejor protección posible contra la interferencia perjudicial. Sin embargo, en ciertas regiones la congestión de las instalaciones ha sido tal que las conferencias regionales han tenido que hacer los planes a base de una relación *mínima* de protección.

Las conferencias regionales incluyen en sus consideraciones de planeamiento factores tales como:

a) la posibilidad de reducir el número de los NDB requeridos mediante la coordinación de los planes de sistemas;

b) la posibilidad de reducir la cobertura cuando es aceptable un grado de servicio inferior al obtenible dentro de la zona de servicio clasificada;

c) las características de los equipos ADF en uso;

d) los grados de ruido atmosférico correspondientes al área de que se trate;

e) la conductividad terrestre;

f) la protección requerida contra la interferencia en el límite de la zona de servicio clasificada.

De los factores antes mencionados el más susceptible de mejora técnica es el c).

2. La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones celebrada en 1979 adoptó disposiciones relativas a la asignación de frecuencias para las radiobalizas aeronáuticas que funcionan en las bandas de frecuencia LF/MF. Se ha de utilizar una relación mínima de protección (relación de señal deseada/no deseada) de 15 dB como base de planeamiento de la asignación de frecuencias (RR Apéndice S12). Los datos que siguen, relativos a las características de atenuación del equipo ADF, se utilizaron en la Región EUR como ayuda para el proceso de asignación de frecuencias:

Diferencia de frecuencias (kHz)	*Atenuación (dB)*
60	0
1	1
2	6
2,4	10
3	20
3,6	30
4,3	40
5	50
6	65
7	80

Las cifras anteriores (o los criterios de separación de distancia que de ella se derivan) se han aplicado también a otras regiones para determinar la relación de protección mínima.

Cuando se requiera una marcación precisa de ±5° en el borde de la cobertura, debería emplearse un mínimo de protección de 15 dB de día, como base para el planeamiento de asignación de frecuencias del canal LF/MF.

3. Observando que en muchas regiones hay necesidad de mejorar los criterios de planeamiento, se estima que la principal fuente de la cual puede obtenerse una mejora es el reconocimiento de cifras de atenuación más elevadas que las anteriormente mencionadas. En consecuencia, se informa a las conferencias regionales que cuando la congestión sea tal que el uso de las cifras arriba citadas ya no permita planeamiento eficaz del espectro disponible de frecuencias LF/MF, las siguientes cifras representan, desde el punto de vista técnico, las mejores que pueden aceptarse para determinar los criterios de separación de distancia:

Diferencia de frecuencias (kHz)	*Atenuación (dB)*
0	0
1	6
3	35
5	65
6	80

Cuando se utilicen estas cifras debe tenerse presente que la selectividad RF del equipo moderno ADF es, en general, mejor que estas cifras y que mientras la selectividad RF del equipo ADF antiguo no es mejor que estas cifras, la consideración de las características dinámicas de este equipo más antiguo demuestra que es mejor. Por lo tanto, puede esperarse que el planeamiento de frecuencias basado en las nuevas cifras mejore considerablemente el servicio prestado a los usuarios del equipo moderno y no reduzca prácticamente el servicio actualmente proporcionado a las aeronaves que utilizan el equipo más antiguo.

Sin embargo, las conferencias regionales tienen que considerar esta cuestión al hacer sus planes.

4. Se ha observado además que, en ciertas regiones, muchos NDB se utilizan con canales orales y que este uso está de acuerdo con la Nota que aparece al principio del Volumen I, 3.4.6. Se espera que las conferencias regionales tengan en cuenta este hecho al establecer criterios para el planeamiento de frecuencias.

ADJUNTO C. PRINCIPIOS RECTORES PARA LAS COMUNICACIONES A LARGA DISTANCIA DEL CONTROL DE OPERACIONES

Nota.— El orden numérico de los párrafos que siguen no denota ningún orden de importancia relativa.

1. Debería autorizarse el establecimiento de estaciones aeronáuticas HF de control de operaciones (AOC), cuando no se disponga de otros medios para efectuar el control de operaciones a larga distancia o cuando el empleo de los servicios normales de comunicaciones proporcionados para la seguridad y regularidad de los vuelos sea inapropiado o inadecuado.

2. El número total de estaciones terrestres que recurran a estos canales de uso mundial debería mantenerse en un mínimo compatible con la eficacia económica y operacional; por consiguiente:

a) normalmente no debería haber más de una estación por Estado;

b) en los casos en que se haya convenido que existe afinidad de intereses entre dos Estados adyacentes, puede establecerse una sola estación, por acuerdo entre los mismos, que preste servicio a todas las empresas explotadoras de aeronaves que requieren servicios en dichos Estados.

3. Según la política nacional del Estado o Estados, los Estados podrían operar las estaciones aeronáuticas por cuenta de una o más empresas explotadoras de aeronaves, siempre que de esta forma se satisfagan las necesidades de estas últimas en cuanto a flexibilidad y comunicación directa con las aeronaves, o la explotación de las estaciones aeronáuticas podría correr a cargo de una empresa explotadora de aeronaves o de un organismo de comunicaciones que se ocupe de los intereses de una o más líneas aéreas y sea titular de una licencia expedida por el Estado o Estados interesados.

4. Las licencias deberían expedirse para ser renovadas periódicamente y, de conformidad con RR 54.11 y RR S43.4, deberían prohibirse las comunicaciones de "correspondencia pública" o entre puntos fijos, u otras comunicaciones que no se ajusten a la definición de comunicaciones del control de operaciones.

5. Debería utilizarse VHF (canales de uso general o de control de operaciones) y no HF, cuando la aeronave se halle dentro del área de cobertura de una estación aeronáutica VHF apropiada.

Nota.— Las categorías específicas de mensajes que pueden ser cursadas por los canales del servicio móvil aeronáutico (R) están prescritas en el Anexo 10, Volumen II, Capítulo 5, 5.1.8. En el mismo capítulo, en 5.2.2, se definen los procedimientos de comunicaciones normales para el servicio, incluyendo los requisitos para mantener la escucha. De acuerdo con RR S18.6 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, las licencias deberían definir los propósitos de la estación para el control de operaciones (tal como se define en el Anexo 6, Parte I) y deberían especificar las características generales, de acuerdo con el Apéndice S27 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

— FIN —