# I. Disposiciones generales

## MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA

**13987** *ORDEN de 15 de junio de 1989 por la que se dispone la puesta en funcionamiento de los Tribunales Económico-Administrativos Regionales, Locales y Salas.*

La disposición final única del Real Decreto 1524/1988, de 16 de diciembre, por el que se regula la organización y competencias de los Tribunales Económico-Administrativos, autoriza al Ministro de Economía y Hacienda a dictar las disposiciones necesarias para el desarrollo y ejecución del mismo.

En su virtud, este Ministerio, previa aprobación del Minsiterio para las Administraciones Públicas, se ha servido disponer:

La entrada en funcionamiento de los Tribunales Económico-Administrativos Regionales, Locales y Salas desconcentradas de aquellos, será el 1 de julio de 1989, quedando extinguidos en dicha fecha, los Tribunales Económico-Administrativos Provinciales.

Lo que comunico a V. E. y VV. II. para su conocimiento y efectos. Madrid, 15 de junio de 1989.

SOLCHAGA CATALAN

Excmo. Sr. Secretario de Estado de Hacienda e Ilmos. Sres: Secretario general de Hacienda y Presidente del Tribunal Económico-Administrativo Central.

## MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

**13988** *RESOLUCION de 7 de junio de 1989, de la Dirección General de Enseñanza Superior, por la que se desarrolla la Orden de 8 de julio de 1988 por la que se regulan las pruebas de aptitud para acceso a Facultades, Escuelas Técnicas Superiores y Colegios Universitarios de alumnos con estudios extranjeros convalidables.*

La Orden de 8 de julio de 1988 («Boletín Oficial del Estado» del 12) reguló las pruebas de aptitud para el acceso a Facultades, Escuelas Técnicas Superiores y Colegios Universitarios de alumnos con estudios extranjeros convalidables. El número tercero de dicha Orden establece el procedimiento de obtención de la puntuación definitiva de los alumnos en las pruebas de aptitud que la misma regula y alude a tablas de equivalencias entre calificaciones de sistemas extranjeros y las del sistema español, para la definición de la nota media de los expedientes académicos respectivos.

Por otra parte, dichas tablas de equivalencias son necesarias también en el caso de los alumnos que se inscriben en las pruebas de aptitud ordinarias para acceso a Facultades, Escuelas Técnicas Superiores y Colegios Universitarios, reguladas por Orden de 3 de septiembre de 1987 («Boletín Oficial del Estado» del 7), toda vez que en dichas pruebas pueden inscribirse tanto los alumnos que han realizado estudios extranjeros convalidables por el Curso de Orientación Universitaria, como aquellos que, habiendo realizado dicho curso en el sistema educativo español, han convalidado previamente estudios extranjeros equivalentes a uno o más cursos de Bachillerato Unificado y Polivalente.

Procede, por lo tanto, arbitrar un procedimiento homogéneo que permita a los diferentes Tribunales calificadores disponer de tablas de equivalencias entre las calificaciones del sistema español y las de los diferentes sistemas educativos extranjeros, a los efectos de obtener la puntuación definitiva de cada alumno en las pruebas de aptitud citadas.

En su virtud, esta Dirección General, en uso de la autorización conferida por la disposición final primera de la Orden de 8 de julio de 1988, ha resuelto dictar las siguientes instrucciones:

Primera.–La nota media del expediente académico de los alumnos que se inscriban en las pruebas de aptitud para acceso a Facultades, Escuelas Técnicas Superiores y Colegios Universitarios, reguladas por las Ordenes de 3 de septiembre de 1987 («Boletín Oficial del Estado» del 7) y de 8 de julio de 1988 («Boletín Oficial del Estado» del 12), se obtendrá, por lo que respecta a cursos de sistemas educativos extranjeros convalidados por los equivalentes españoles de Bachillerato Unificado y Polivalente y Curso de Orientación Universitaria, de acuerdo con un cuadro de equivalencias entre calificaciones de dichos sistemas extranjeros y las propias del sistema educativo español.

Segunda.–El cuadro de equivalencias al que se refiere la anterior instrucción primera será remitido por la Secretaría General Técnica del Departamento a los Rectores de las Universidades y no tendrá otros efectos distintos de los previstos en la presente Resolución.

Madrid, 7 de junio de 1989.–El Director general, Francisco de Asís Blas Aritio.

Excmos. Sres. Rectores de las Universidades Públicas.

## MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES

**13989** *ORDEN de 31 de mayo de 1989 por la que se establecen las características técnicas y condiciones de ensayo de los equipos radioeléctricos portátiles o con antena incorporada, utilizados en el servicio móvil terrestre, para obtención del certificado de aceptacion radioeléctrica.*

Ilustrísimos señores:

El Real Decreto 2704/1982, de 3 de septiembre («Boletín Oficial del Estado» número 260, de 29 de octubre), modificado por el Real Decreto 780/1986, de 11 de abril («Boletín Oficial del Estado» número 96 del 22), establece las condiciones que se deben cumplir para la tenencia y uso de equipos y aparatos radioeléctricos, y en su artículo tercero, uno, encomienda al Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones establecer las características técnicas que deben reunir cada uno de esos equipos y aparatos. Asimismo, en su disposición final segunda, faculta al Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones para dictar las disposiciones necesarias para el desarrollo de dicho Real Decreto.

La Orden de 2 de diciembre de 1986 («Boletín Oficial del Estado» número 291 del 5), regula el procedimiento para la obtención del certificado de aceptación radioeléctrica de equipos y aparatos radioeléctricos.

La Orden de 17 de diciembre de 1985 («Boletín Oficial del Estado» número 7, de 8 de enero de 1986), establece las características técnicas y condiciones de ensayo que deben reunir los equipos radioeléctricos utilizados en el servicio móvil terrestre, para la obtención del certificado de aceptación radioeléctrica, señalando, no obstante, que pueden ser necesarias otras especificaciones suplementarias o modificaciones de aquéllas para equipos que lleven antena incorporada o sean portátiles, entre otros.

Al objeto de fijar las especificaciones técnicas mínimas de los equipos radioeléctricos portátiles o con antena incorporada utilizados en el servicio móvil terrestre, para la eficaz utilización del espectro radioeléctrico, es conveniente armonizar las características técnicas y las condiciones de ensayo de los citados equipos con las fijadas en el ámbito europeo, por lo que para la determinación de las mismas se ha atendido a las recomendaciones de la Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones (CEPT).

En virtud de lo que antecede, dispongo:

Primero.–Se declara preceptivo para la expedición del certificado de aceptación radioeléctrica a que se refiere el artículo 3.° del Real Decreto 2704/1982, de 3 de septiembre, modificado por el Real Decreto 780/1986, de 11 de abril, cuyo procedimiento de obtención se determina en la Orden de 2 de diciembre de 1986, que los equipos radioeléctricos portátiles o con antena incorporada utilizados en el servicio móvil terrestre cumplan las especificaciones técnicas que se publican como anexo a la presente Orden.

Segundo.–Esta Orden se aplicará a los equipos radioeléctricos portátiles o con antena incorporada del servicio móvil terrestre que utilicen la modulación de frecuencia o la modulación de fase y que funcionan en frecuencias radioeléctricas entre 30 MHz y 1.000 MHz.

Tercero.–Queda facultada la Dirección General de Telecomunicaciones para dictar las instrucciones y resoluciones que sean necesarias para el desarrollo de la presente Orden.

Cuarto.–La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos oportunos.

Madrid, 31 de mayo de 1989.

BARRIONUEVO PEÑA

Ilmos. Sres. Secretario general de Comunicaciones y Director general de Telecomunicaciones.

## ANEXO

**Características técnicas y condiciones de ensayo de los equipos radioeléctricos portátiles o con antena incorporada utilizados en el servicio móvil terrestre**

1. *Objeto de las especificaciones*

Estas especificaciones se aplican a equipos portátiles o equipos que lleven antena incorporada, utilizados en el servicio móvil terrestre.

A los efectos de estas especificaciones, una antena incorporada es aquella que por diseño está permanentemente conectada al transmisor o al receptor sin utilizar cable externo para su conexión.

Las presentes especificaciones técnicas recogen las características mínimas que se consideran necesarias para utiliar de manera óptima las frecuencias disponibles. No comprenden necesariamente todas las características que pudieran ser requeridas por el usuario ni tampoco recogen todas las características óptimas realizables.

La modulación utilizada será de frecuencia o fase, funcionando en frecuencias radioeléctricas entre 30 MHz y 1.000 MHz, con una separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz o 25 kHz.

En determinados casos, estas especificaciones prevén características diferentes según las bandas de frecuencia radioeléctrica, separación entre canales, etc.

2. *Condiciones de ensayo, alimentación y ambientales*

2.1 Coindiciones de ensayo normales y extremas.

Los ensayos de aceptación radioeléctrica se realizarán en condiciones normales de ensayo y, cuando se especifique, en condiciones extremas.

Las condiciones y los procedimientos de ensayo se describen en los apartados 2.2 a 2.5 siguientes.

2.2 Fuentes de alimentación para los ensayos.

Durante los ensayos de aceptación radioeléctrica la alimentación del equipo será sustituida por una fuente de ensayo que pueda suministrar las tensiones de ensayo normales y extremas, según se especifica en los apartados 2.3.2 y 2.4.2. La impedancia interna de la fuente de alimentación de ensayo será de un valor suficientemente bajo como para que su influencia sobre los resultados de los ensayos sea despreciable. Durante los ensayos, la tensión de la fuente de alimentación se medirá en los bornes de entrada de los equipos. Si el equipo tiene incorporado permanentemente un cable de alimentación, la tensión de ensayo será la que se mida en los puntos de conexión del cable al aparato.

En los equipos que llevan baterías incorporadas, la fuente de alimentación de ensayo se conectará lo más cerca posible a los bornes de la batería.

Durante los ensayos, la tensión de la fuente de alimentación se mantendrá igual a la tensión inicial, con una tolerancia de ± 3 por 100.

2.3 Condiciones normales de ensayo.

2.3.1 Condiciones normales de temperatura y humedad: Durante los ensayos, las condiciones normales de temperatura y humedad será cualquier combinación de temperatura y humedad dentro de los límites siguientes:

- Temperatura: + 15 °C a + 35 °C.
- Humedad relativa: 20 por 100 a 75 por 100.

Nota: Cuando no sea posible realizar los ensayos en las condiciones dadas anteriormente, se indicarán en el correspondiente informe la temperatura y humedad relativa existentes durante los ensayos.

2.3.2 Alimentación normal de ensayo: La alimentación normal de prueba será la tensión nominal indicada por el fabricante del equipo.

2.4 Condiciones extremas de ensayo.

2.4.1 Temperaturas extremas: Para los ensayos a temperaturas extremas, las medidas se harán según el apartado 2.5. Las temperaturas superior e inferior serán de - 10 °C a + 55 °C, respectivamente.

En el caso de que los ensayos se realicen con otros márgenes se indicará así en el correspondiente informe, así como en el certificado de aceptación radioeléctrica.

2.4.2 Valores extremos de ensayo para la alimentación: El valor extremo inferior de la tensión de ensayo para los equipos alimentados por pilas será el siguiente:

1. Para pilas de tipo Leclanché: 0,85 veces la tensión nominal de la pila.
2. Para pilas de mercurio: 0,9 veces la tensión nominal de la pila.
3. Para otros tipos de pila: La tensión mínima de utilización especificada por el fabricante de los equipos.

Para equipos que utilicen otras fuentes de alimentación o que sean capaces de funcionar con varias fuentes de alimentación las tensiones extremas de prueba deberán ser indicadas por el fabricante y aceptadas por la autoridad que realice las pruebas.

Estos valores deberán de constar en el informe de las medidas.

2.5 Realización de los ensayos a temperaturas extremas.

2.5.1 Realización de los ensayos: Antes de proceder a realizar las medidas los equipos deberán haber alcanzado su equilibrio térmico en el recinto de ensayo. El equipo no se alimentará hasta que alcance el equilibrio térmico. Si el equilibrio térmico no se controla mediante medidas, se elegirá como el período de establecimiento de este equilibro un tiempo mínimo de una hora o cualquier otra duración elegida por la autoridad que ordene los ensayos. Con objeto de evitar una condensación excesiva se elegirán convenientemente el orden de ejecución de las medidas y el ajuste de la humedad relativa en el recinto de ensayo.

Realización de los ensayos a temperaturas superiores: Para estos ensayos, el equipo será puesto en emisión durante un minuto y, seguidamente, permanecerá en recepción durante cuatro minutos, después de lo cual deberá satisfacer las especificaciones.

Realización de los ensayos a temperaturas inferiores: Para estos ensayos, el equipo se dispondrá en recepción o espera durante un minuto, después del cual el equipo deberá cumplir las especificaciones.

3. *Condiciones generales*

3.1 Disposiciones relativas a las señales de ensayo aplicadas al receptor mediante una conexión para ensayos o una antena de ensayo.

Los generadores de señales de ensayo deberán conectarse al receptor mediante una caja o antena de ensayo, presentando una impedancia de 50 ohmios.

Esta condición ha de cumplirse tanto si se aplica una señal o varias simultáneamente al receptor.

Los niveles de la señal de ensayo se expresarán en valores de fuerza electromotriz (f.e.m.) a la entrada del receptor.

Los efectos de cualquier producto de intermodulación y de ruido que tengan su origen en los generadores de señales de ensayo deberán ser despreciables.

3.2 Silenciador («squelch»).

Si el receptor está dotado de un silenciador («squelch»), éste se pondrá fuera de servicio durante los ensayos de aceptación radioeléctrica, excepto durante los ensayos relativos a los apartados 5.5.1 y 5.5.2.

3.3 Potencia nominal del receptor en audiofrecuencia.

La potencia nominal en audiofrecuencia será la potencia máxima indicada por el fabricante para la cual se cumplen todas las condiciones de estas especificaciones. La potencia de salida en audiofrecuencia se medirá empleando la modulación normal de ensayo (apartado 3.4) sobre una carga resistiva equivalente a la impedancia normal de salida del receptor. El fabricante indicará el valor de esta carga.

3.4 Modulación normal de ensayo.

En la modulación normal de ensayo, la frecuencia de la señal moduladora será de 1 kHz y la desviación de frecuencia el 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 4.3.1). La señal de ensaño estará desprovista de forma importante de modulación residual de amplitud.

3.5 Antena artificial.

Cuando los ensayos del transmisor se realicen con una antena artificial, ésta deberá ser una carga resistiva y no radiante de un valor de 50 ohmios.

3.6 Caja de ensayos.

3.6.1 Generalidades: Puede exigirse al fabricante la entrega de una caja de ensayos apropiada para permitir la realización de las medidas relativas al equipo sometido a ensayo.

Esta caja de ensayos presentará, en su salida, una impedancia de 50 ohmios en las frecuencias de funcionamiento del equipo bajo prueba. La caja de ensayos debe permitir efectuar conexiones de entrada y salida de audiofrecuencia y sustituir la alimentación del equipo por una fuente externa.

Las características de esta caja en condiciones normales y extremas estarán sujetas a la aprobación por la autoridad que ordene los ensayos.

Las características exigidas serán las siguientes:

a) Las pérdidas debidas al acoplamiento no serán superiores a 30 dB.

b) Las variaciones de las pérdidas debidas al acoplamiento en función de la frecuencia no deben ser superiores en 2 dB para las medidas que utilizan la mencionada caja.

c) El procedimiento de acoplo no debe incluir elementos no lineales.

La autoridad que ordene los ensayos puede utilizar su propia caja de pruebas. A continuación se describe una posible caja de pruebas.

3.6.2 Utilización como caja de pruebas de un montaje de planos conductores paralelos o «stripline»: Un dispositivo de este tipo consiste

en un montaje de planos conductores paralelos y asimétricos constituido por un plano de tierra y un conductor de anchura W. El conductor se fija a una altura constante h por encima del plano de tierra y por medio de soporte de plástico.

Para la impedancia de 50 ohmios, el valor de la relación W/h es 4,95 y, en este caso la anchura del plano de tierra debe ser, al menos, tres veces W para evitar los efectos parásitos y obtener una impedancia constante.

Con el fin de obtener una conexión con el dispositivo, la anchura de cada extremo se va reduciendo a medida que se reduce la altura, de manera que la relación W/h permanezca constante. En cada extremo se conectarán sendos conectores coaxiales entre el activo y el plano de tierra. Un extremo debe adaptarse con una carga resistiva y el otro a una impedancia de 50 ohmios.

La relación de onda estacionaria no debe ser mayor de 1,2 para todas las frecuencias de ensayo.

Deben tomarse las suficientes precauciones para que los instrumentos de medida y todos los objetos reflectantes no perturben el campo eléctrico producido entre el dispositivo y el plano de tierra.

Debe practicarse un pequeño taladro en el centro del plano de tierra para permitir conexiones cortas con los circuitos de audiofrecuencia. El equipo será situado en la parte del dispositivo en donde el campo sea homogéneo, sobre un soporte aislante a una altura tal que no sea perturbado el funcionamiento del conjunto.

3.7 Lugar de ensayo y requisitos generales para las medidas que utilizan campos radiados.

(Ver el apéndice A, consejos generales.)

3.7.1 Lugar de ensayo: El emplazamiento de medida debe situarse sobre una superficie o un suelo suficientemente plano.

En un punto del emplazamiento debe haber un plano de tierra, al menos, de 5 metros de diámetro. En medio de este plano de tierra se situará un soporte no conductor que puede girar 360° en el plano horizontal. Este soporte se utilizará para colocar el equipo a ensayar a una altura de 1,5 metros por encima del plano de tierra.

Los equipos destinados a ser llebados por la propia persona serán medidos utilizando un soporte de ensayo que simule el cuerpo humano. El soporte del ensayo simulando el cuerpo humano comprende un recipiente lleno de agua salada.

El recipiente tendrá las siguientes dimensiones:

Altura: 1,7 ± 0,1 metros.
Diámetro interior: 300 ± 5 milímetros.
Espesor de la pared: 5 ± 0,5 milímetros.

El depósito estará lleno de una solución de agua salada de 1,49 de NaCl por litro de agua destilada.

El emplazamiento de medida debe ser suficientemente grande como para permitir la instalacion de una antena de medida o de una antena de emisión a una distancia del equipo, al menos, igual al mayor de los dos valores siguientes: $\lambda/2$ ó 3 metros. La distancia utilizada debe anotarse en los resultados de las medidas. Deben asimismo tomarse las suficientes precauciones para asegurar que las reflexiones sobre objetos en las proximidades del emplazamiento y sobre el suelo no perturben las medidas.

3.7.2 Antena de medida: La antena de medida se utiliza para captar las radiaciones del equipo a medir y de la antena de sustitución cuando se efectúan medidas de radiación. Si fuera necesario, servirá también como antena de emisión cuando el emplazamiento se utilice para la medida de las características de un receptor. Esta antena será colocada en un soporte que la permita ser utilizada con polarización horizontal o vertical y con la posibilidad de regular la altura de su centro entre 1 y 4 metros por encima del suelo. Es preferible utilizar una antena de medida con una gran directividad. La longitud de la antena de medida a lo largo del eje de medida no debe exceder de un 20 por 100 de la distancia de la antena de medida al equipo.

Para las medidas de radiación, la antena de medida se conecta a un receptor de medida sintonizado sobre cualquiera de las frecuencias utilizadas y apto para medir con precisión los niveles de las señales aplicadas a su entrada. Para las medidas en receptores, el receptor de medida será sustituido por un generador de señales.

3.7.3 Antena de sustitución: La antena de sustitución consiste en un dipolo en media onda, sintonizado a la frecuencia de medida o una antena acortada pero calibrada con relación a un dipolo en media onda. El centro de esta antena debe coincidir con el punto de referencia del equipo a ensayar y al cual sustituye. Este punto de referencia debe ser el centro del volumen del equipo a ensayar cuando en éste la antena es interior, o el punto de acoplo de la antena al resto del equipo cuando la antena es exterior.

La distancia entre el extemo más bajo del dipolo y el suelo no debe ser inferior a 30 centímetros.

La antena de sustitución debe conectarse a un generador de señales de radiofrecuencia calibrado cuando el emplazamiento se utiliza para medidas de radiación o a un receptor de medida calibrado cuando se utiliza para medidas en receptores. El generador de señales y el receptor de medida deben estar sintonizados a la frecuencia de medida y deben conectarse a la antena por medio de redes convenientemente equilibradas y adaptadas.

3.7.4 Sala de ensayos para medidas en el interior: Cuando la frecuencia de la señal a medir es superior a 80 MHz, las medidas pueden efectuarse en una sala de ensayos. Si ésta se utiliza, debe indicarse en el informe de las pruebas.

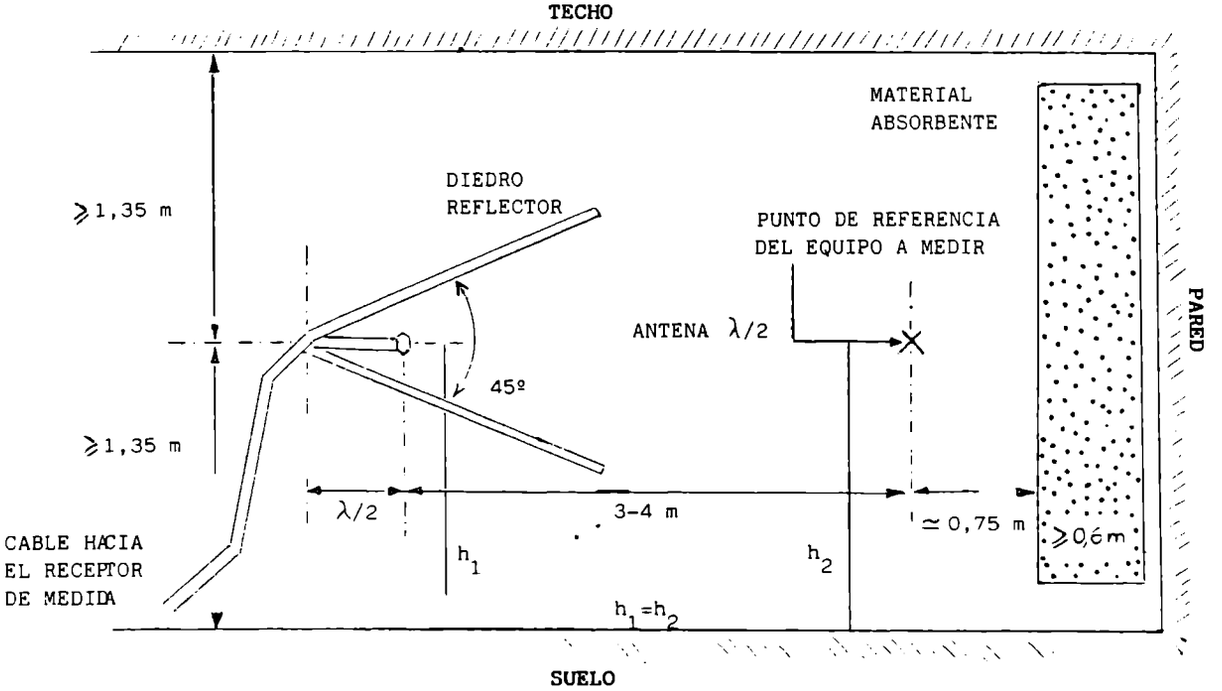
El emplazamiento de medida puede consistir en una sala de laboratorio con una superficie minima de 6 por 7 metros y una altura mínima de 2,7 metros.

Aparte de los instrumentos de medida y el operador, la sala debe permanecer, tanto como sea posible, libre de objetos reflectantes, salvo las paredes, el suelo y el techo.

Las posibles reflexiones sobre la pared posterior al equipo sometido a ensayo serán reducidas colocando un material absorbente sobre esta pared. En el caso de que se utilice polarización horizontal al realizar las medidas, puede colocarse un diedro reflector que rodee la antena de medida para reducir los efectos de las reflexiones en el techo y suelo de la sala de pruebas.

Del mismo modo, el diedro reflector puede reducir los efectos de las reflexiones en las paredes laterales en el caso de medidas con polarización vertical.

La sala de pruebas será, en principio, como la indicada en la figura 1,



Para la parte baja de la gama de frecuencias (por debajo de unos 175 MHz), el diedro reflector y el material absorbente no son necesarios. Por razones prácticas, la antena en media onda de la figura 1 puede ser sustituida por una antena de longitud constante, en tanto que la longitud esté comprendida entre los valores $\lambda/4$ y $\lambda$ correspondientes a la frecuencia de medida y en tanto que la sensibilidad del aparato de medida sea suficiente. Además, su distancia de $\lambda/2$ al eje del diedro puede ser también modificada.

Por lo demás, la antena de medida, el receptor de medida, la antena de sustitución y el generador de señales se utilizarán de la misma forma que en el método general.

Para asegurar que no se produzcan errores debidos a trayectos de propagación próximos a los de anulación de la señal por desfase entre señales directa y reflejada, la antena de sustitución debe desplazarse en ± 10 centímetros en la dirección de la antena de medida, así como en las direcciones perpendiculares. Si estas variaciones de distancia producen una variación en la señal superior a 2 dB, el equipo debe ser desplazado hasta que se obtenga una variación inferior a 2 dB.

3.8 Disposiciones relativas a las señales de ensayo aplicadas a la entrada del transmisor.

Para la aplicación de las presentes especificaciones, la señal moduladora de audiofrecuencia aplicada al transmisor se obtendrá de un generador conectado a los bornes de conexión de la cápsula microfónica, salvo que se indique lo contrario.

4. *Transmisor*

4.1 Tolerancia de frecuencia.

4.1.1 Definición: La tolerancia de frecuencia es el valor máximo admisible para la separación entre la frecuencia de la onda portadora medida en el transmisor y su valor nominal.

4.1.2 Método de medida: El equipo debe ser situado en la caja de ensayo (ver 3.6) conectada a la antena artificial (ver 3.5).

La frecuencia de la onda portadora se medirá en ausencia de modulación. La medida se hará en las condiciones normales de ensayo (apartado 2.2) y en las condiciones extremas de ensayo (apartados 2.4.1 y 2.4.2 aplicados simultáneamente).

4.1.3 Límites: El desplazamiento de frecuencia no debe sobrepasar los valores dados en la tabla 1, en las condiciones de ensayo normales y extremas o en todas las condiciones intermedias.

TABLA 1

| Separación entre canales (kHz) | Tolerancia de frecuencia (kHz) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Por debajo de 50 MHz | De 50 a 100 MHz | De 100 a 300 MHz | De 300 a 500 MHz | De 500 a 1.000 MHz |
| 25 | ± 0,6 | ± 1,35 | ± 2,0 | ± 2,5 | ± 2,5 (b) |
| 12,5 | ± 0,6 | ± 1,0 (a) | ± 1,5 (a) | ± 1,5 (b) | Sin especificar |

(a) Podrán exigirse tolerancias más reducidas.

(b) Esta tolerancia es provisional y la tolerancia dada no debe sobrepasarse en una gama de temperaturas de 0 °C a 30 °C. En las condiciones extremas de temperatura (párrafo 2.4.1) el error de frecuencia no debe soprepasar:

± 2,5 kHz para una canalización de 12,5 kHz entre 300 MHz y 500 MHz.

± 3,0 kHz para una canalización de 25 kHz entre 500 MHz y 1.000 MHz.

4.2 Potencia del transmisor en régimen de portadora.

4.2.1 Definición: Para la aplicación de las presentes especificaciones, la potencia del transmisor en régimen de portadora es la potencia radiada aparente en la dirección de campo máximo en las condiciones indicadas (punto 3.7) y en ausencia de modulación.

La potencia nominal del transmisor en régimen de portadora será la indicada por el fabricante.

4.2.2 Métodos de medida en condiciones normales de ensayo: En el emplazamiento de ensayos indicado, el equipo a ensayar debe colocarse sobre el soporte en la posición siguiente:

a) Para equipo con antena interna debe colocarse en posición vertical, de manera que el eje del aparato en la posición normal de funcionamiento sea perpendicular al suelo.

b) Para equipos con antena externa rígida, con la antena en posición vertical.

c) Para equipos con antena externa no rígida, con la antena en posición vertical con ayuda de un soporte no conductor.

El transmisor debe ponerse en funcionamiento, sin modulación, y el receptor de medida debe ser sintonizado a la frecuencia de la señal a medir. La antena de medida debe orientarse para estar en un plano de polarización vertical y debe ser levantada o bajada dentro de la gama de alturas especificada hasta que se obtenga un máximo de señal en el receptor de medida.

El transmisor girará hasta 360° para obtener igualmente un máximo de señal recibida.

Nota: Este máximo puede ser inferior al valor que se podría obtener fuera de los límites de altura especificados.

El transmisor será entonces sustituido por la antena de sustitución definida en 3.7.3 y la antena de medida elevada y descendida tanto como sea necesario para asegurar que la señal recibida sea siempre la máxima. El nivel de señal de entrada aplicada a la antena de sustitución debe ajustarse hasta obtener en el receptor de medida el mismo nivel que el procedente del transmisor o teniendo con este nivel una relación conocida.

La potencia de transmisor en régimen de portadora es igual a la potencia entregada a la antena de sustitución, corregida con la relación conocida, en su caso.

Deben efectuarse mediciones sobre otros planos de polarización con el fin de verificar que el valor obtenido es el máximo. Si se obtienen valores superiores, deben hacerse constar en el informe de los ensayos.

4.2.3 Método de medida en condiciones extremas de ensayo: El equipo debe colocarse en la caja de ensayos (punto 3.6) y medir la potencia entregada a la antena ficticia. Las medidas deben realizarse en las condiciones normales (punto 2.3) y en las condiciones ambientales y de alimentación extremas (punto 2.4), aplicadas simultáneamente.

4.2.4 Límites: La potencia en régimen de portadora en las condiciones especificadas de medida (punto 4.2.2) y en las condiciones normales de ensayo (punto 2.3) debe estar comprendida entre + 2 dB y − 3 dB de la potencia nominal de salida.

La potencia en régimen de portadora en las condiciones extremas de ensayo debe estar comprendida entre + 2 dB y − 3 dB de la potencia nominal indicada por el fabricante.

Si el equipo tiene posibilidad de ajustar la potencia de salida las características de la presente especificación deben de cumplirse en todos los niveles de potencia en los que el equipo pueda funcionar.

4.2.5 Caso de aparatos portátiles que incorporan la antena mediante conector accesible exteriormente. Método de medida de la potencia: Se conectará el transmisor a una antena artificial (ver 3.5) a través del conector de antena y se medirá la potencia mediante un watímetro de radiofrecuencia.

En este caso es aplicable el apartado 1.4.2 de la Orden de 17 de diciembre de 1985 («Boletín Oficial del Estado» de 8 de enero de 1986) en su totalidad.

4.3 Desviación de frecuencia.

La desviación de frecuencia es la diferencia máxima entre la frecuencia instantánea de la señal radioeléctrica modulada y la frecuencia de la portadora en ausencia de modulación.

4.3.1 Desviación máxima de frecuencia.

4.3.1.1 Definición: La desviación máxima admisible es el valor máximo de la desviación de frecuencia prevista en las especificaciones presentes.

4.3.1.2 Método de medida: El equipo se colocará en la caja de ensayos (punto 3.6) y se medirá la desviación de frecuencia con un medidor de desviación que pueda medir la desviación máxima, incluyendo la resultante de cualquier armónico o producto de intermodulación que haya podido generarse en el transmisor. Para ello se recogerá una parte de la señal de radiofrecuencia entregada a una antena no reactiva y no radiante de 50 ohmios.

Se variará la frecuencia de modulación entre la frecuencia, más baja que se estime conveniente y 3 kHz (1). El nivel de esta señal de prueba será superior en 20 dB al nivel correspondiente a la modulación normal de prueba (punto 3.4).

4.3.1.3. Límite: La desviación máxima admisible será de ± 5 kHz para canalización de 25 kHz.

La desviación máxima admisible será de ± 2,5 kHz para canalización de 12,5 kHz.

4.3.2 Respuesta del transmisor a las frecuencias de modulación superiores a 3 kHz (1).

(1) 2,55 kHz para canalización de 12,5 kHz.

4.3.2.1 Definición: La respuesta del transmisor a frecuencias de modulación superiores a 3 kHz es la expresión de la desviación de frecuencia en función de las frecuencias de modulación superiores a 3 kHz (1).

4.3.2.2 Método de medida: El transmisor deberá estar situado en la caja de ensayos (3.6) y funcionando en las condiciones normales de ensayo (2.3).

La modulación del transmisor será la modulación normal de ensayo (3.4). El nivel de entrada de la señal moduladora se mantendrá constante y su frecuencia variará entre 3 kHz (1) y una frecuencia igual a la separación entre canales adyacentes para la que está previsto el equipo.

La desviación de frecuencia se medirá con un medidor de desviación tal como se indica en el apartado 4.3.1.2. Se excluye cualquier señalización simultánea con la modulación vocal.

4.3.2.3 Límites de la desviación de frecuencia: Para frecuencias moduladoras comprendidas entre 3 kHz (1) y 6 kHz, la desviación de frecuencia no sobrepasará la desviación de frecuencia obtenida por la frecuencia moduladora de 3 kHz (1). Para la frecuencia moduladora de 6 kHz la desviación será por lo menos inferior en 6 dB a la desviación obtenida para la frecuencia moduladora de 1 kHz. Para frecuencias moduladoras comprendidas entre 6 kHz y una frecuencia igual a la separación entre canales adyacentes para la cual el equipo esté previsto, la desviación de frecuencia no sobrepasará la dada por una función lineal que represente la desviación de frecuencia (en dB) en función de la frecuencia moduladora, partiendo de un punto donde la frecuencia moduladora es 6 kHz y la desviación de frecuencia 6 dB por debajo de su valor a 1 kHz, con una pendiente de 14 dB/octava, de forma que la desviación de frecuencia disminuya a medida que la frecuencia moduladora aumente.

4.4 Potencia en el canal adyacente.

4.4.1 Definición: La potencia en el canal adyacente es la parte de la potencia total de salida del transmisor, modulada la señal en determinadas condiciones, presente en una banda de paso especificada centrada sobre la frecuencia es la suma de las potencias medias que resultan del proceso de modulación y de la modulación residual debida al zumbido y al ruido del transmisor.

4.4.2 Métodos de medida.

4.4.2.1 Observación general: Los dos métodos que se describen a continuación dan resultados equivalentes. Los centros encargados de efectuar los ensayos podrán elegir cualquiera de ellos. El método empleado será especificado en el informe correspondiente. Existen aparatos de medida que dan directamente la potencia en el canal adyacente.

(1) 2,55 kHz para canalización de 12,5 kHz.

4.4.2.2 Método de medida empleando un receptor de medida de potencia: La potencia en el canal adyacente puede medirse por medio de un receptor de medida de potencia, que cumpla las especificaciones del apartado 4.4.2.3. (Este aparato se mencionará en los apartados 4.4.2.2 y 4.4.2.3 como el «receptor»):

a) El transmisor funcionará con la potencia medida en el apartado 4.2 y en las condiciones normales de ensayo (apartado 2.3). La salida del transmisor se conectará a la entrada del «receptor» por medio de un dispositivo tal que la impedancia presentada al transmisor sea 50 ohmios y que el nivel a la entrada del «receptor» sea el adecuado.

b) Con el transmisor sin modular (2), el receptor se sintonizará a la frecuencia que dé una respuesta máxima. Será el punto 0 dB. Se anotarán los valores de la atenuación del receptor y la lectura del aparato de medida.

c) Se sintonizará el receptor a una frecuencia tal que la respuesta – 6 dB del receptor, que corresponda a la frecuencia más próxima a la frecuencia portadora del transmisor, esté separada de esta frecuencia de la portadora en un valor dado por la siguiente tabla:

d) El transmisor estará modulado con una señal de frecuencia 1.250 Hz, con un nivel que sobrepase en 20 dB el nivel que produzca una desviación igual al 60 por 100 de la desviación máxima de frecuencia admisible (párrafo 4.3.1).

En la modulación del transmisor deberá estar incluido cualquier tipo de señalización que en el funcionamiento normal del equipo se aplique simultáneamente con la modulación vocal.

e) Se ajustará la atenuación variable del receptor de forma que se obtenga sobre el aparato de medida la misma lectura que en b) o una relación conocida.

f) La relación entre la potencia en el canal adyacente y la potencia en régimen de portadora vendrá dada por los valores obtenidos en b) y en e) corregida por la diferencia entre los valores leídos en el apartado de medida.

g) Deberá repetirse la medida para el otro canal adyacente.

4.4.2.3 Características del receptor de medida de potencia: El receptor de medida de potencia estará constituido por un mezclador, un filtro F. I., un oscilador, un amplificador, un atenuador variable y un indicador de valores eficaces. Puede utilizarse, en lugar del atenuador variable con indicador de valores eficaces, un voltímetro que mida los valores eficaces calibrado en dB. Se dan a continuación las características técnicas del receptor de medida.

4.4.2.3.1 Filtro F. I.: El filtro F. I. debe tener una característica de selectividad tal como la que se da en la figura 2.

(2) La medida puede hacerse con el transmisor modulado con la modulación normal de prueba ( ver 3.4). En tal caso, figurará así en los resultados de la medición.

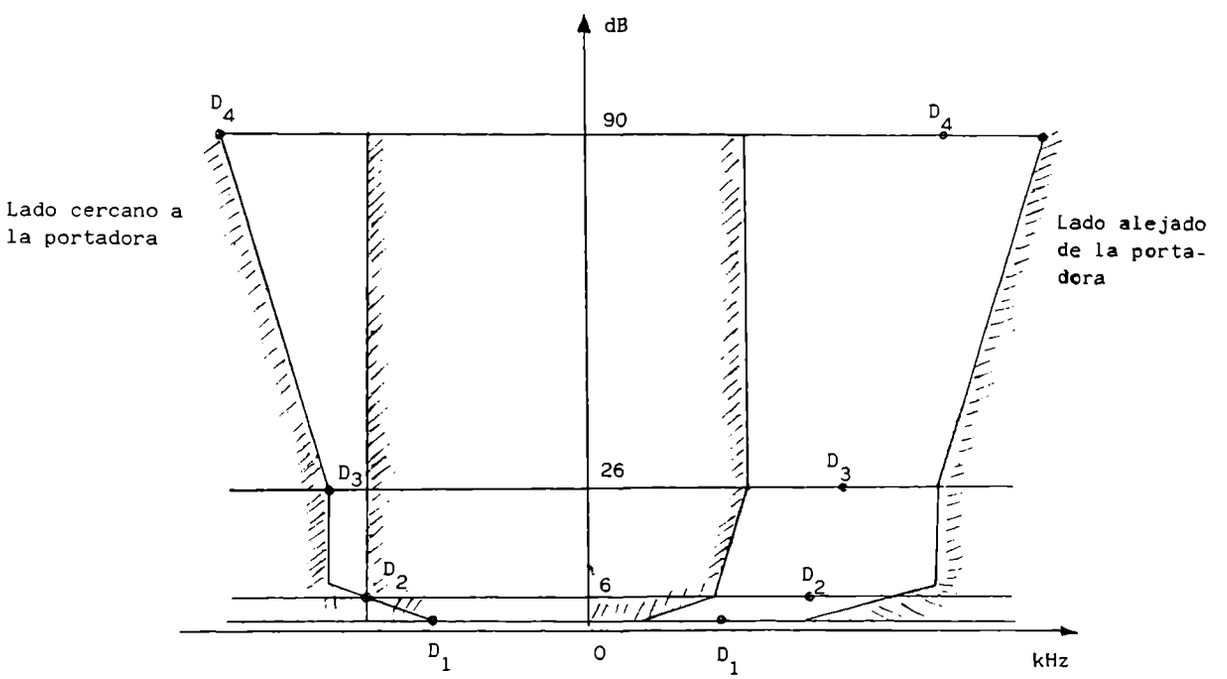


TABLA 2

| Separación entre canales adyacentes (kHz) | Anchura de banda necesaria especificada (kHz) | Desplazamiento en el punto a 6 dB |
|---|---|---|
| 25 | 16 | 17 |
| 12,5 | 8,5 | 8,25 |

Las situaciones relativas de los puntos de atenuación de la característica de selectividad del filtro, respecto a la frecuencia central nominal del canal adyacente, en función de la separación entre canales vienen dadas en la tabla siguiente:

TABLA 3

| Separación entre canales adyacentes (kHz) | Situación relativa de los puntos de atenuación respecto a la frecuencia central nominal del canal adyacente (kHz) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | D1 | D2 | D3 | D4 |
| 12,5 | 3 | 4,25 | 5,5 | 9,5 |
| 25 | 5 | 8 | 9,25 | 13,25 |

Según sea la separación entre canales adyacentes, los puntos de atenuación no deben sobrepasar los valores siguientes de tolerancia:

TABLA 4

*Puntos de atenuación del lado próximo a la portadora*

| Separación entre canales adyacentes (kHz) | Tolerancia de frecuencia (kHz) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | D1 | D2 | D3 | D4 |
| 12,5 | ± 1,35 | ± 0,1 | - 1,35 | - 5,35 |
| 25 | ± 3,1 | ± 0,1 | - 1,35 | - 5,35 |

TABLA 5

*Puntos de atenuación del lado alejado de la portadora*

| Separación entre canales adyacentes (kHz) | Tolerancia de frecuencia (kHz) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | D1 | D2 | D3 | D4 |
| 12,5 | ± 2,0 | ± 2,0 | ± 2,0 | + 2,0<br>- 6,0 |
| 25 | ± 3,5 | ± 3,5 | ± 3,5 | + 3,5<br>- 7,5 |

La atenuación mínima del filtro más allá de los puntos de atenuación debe ser igual o superior a 90 dB.

4.4.2.3.2 Indicador de atenuación: El indicador de atenuación debe tener como mínimo un margen de 80 dB con una precisión de 1 dB.

4.4.2.3.3 Indicador de valores eficaces: El instrumento de medida debe indicar con precisión el valor eficaz de las señales no sinusoidales, cuya relación de amplitud de cresta a valor eficaz sea al menos 10.

4.4.2.3.4 Oscilador y amplificador: El oscilador y el amplificador deben ser tales que la medida de la potencia en el canal adyacente de un transmisor no modulado, cuyo ruido tenga una influencia despreciable sobre la medida, dé un valor $\leqslant -90$ dB para separaciones entre canales de 25 kHz y $\leqslant -80$ dB para separaciones de 12,5 kHz respecto a la potencia de portadora del transmisor.

4.4.2.4 Método de medida empleando un analizador de espectro: La potencia en el canal adyacente puede medirse con un analizador de espectro que satisfaga las condiciones del apartado 4.4.2.5. El transmisor funcionará al nivel de potencia medida en el apartado 4.2 y en las condiciones normales de ensayo (apartado 2.3). La salida del transmisor se conectará a la entrada del analizador del espectro por medio de un dispositivo que presente una impedancia de 50 ohmios al transmisor y un nivel adecuado a la entrada del analizador. El transmisor se modulará con una señal de modulación de ensayo, de frecuencia 1.250 Hz, con un nivel que sobrepase en 20 dB al nivel que produce el 60 por 100 de la desviación de frecuencia máxima admisible (apartado 4.3.1). El analizador de espectro se ajustará para presentar el espectro de la emisión y sus componentes que caigan en los canales adyacentes.

Para este ensayo se escogerá un receptor de los normalmente empleados en el sistema, cuya anchura de banda se corresponderá con los valores siguientes:

a) 16 kHz para una separación entre canales adyacentes de 25 kHz.
b) 8,5 kHz para una separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz, dentro de una tolerancia de ± 10 por 100.

La frecuencia central de la banda en la que se efectúen las medidas se separará de la frecuencia nominal de la portadora del transmisor un valor igual a la separación entre canales adyacentes para la cual el equipo está previsto.

La potencia en el canal adyacente es la suma de las potencias de cada uno de los componentes discretos y del ruido que se encuentra en la banda de paso considerada.

Esta suma puede ser calculada u obtenida con la ayuda de un dispositivo automático de integración de potencia (véase el apartado 4.4.2.6).

En este último caso se mide la potencia relativa de la portadora sin modular del transmisor por integración en la banda de paso considerada centrada sobre la frecuencia nominal. Se repite la integración, modulando el transmisor con la señal antes definida en la misma banda de paso, centrada sobre el canal adyacente y se aumenta la señal de entrada, hasta que se obtenga la misma potencia en la salida del dispositivo de integración.

La diferencia de niveles en la entrada, expresada en dB es la relación, en dB, de la potencia en el canal adyacente a la potencia de la portadora.

La potencia en el canal adyacente se calcula aplicando esta relación a la potencia de salida en régimen de portadora, determinada según el apartado 4.2 o por un método de sustitución que utilice un generador calibrado.

La medida debe repetirse para el otro canal adyacente.

4.4.2.5 Características del analizador de espectro: El analizador de espectro deberá cumplir las características siguientes: Cuando se utilice una anchura de banda de resolución de 1 kHz, será posible medir con una precisión de ± 2 dB la amplitud de una señal o ruidos, cuyos niveles sobrepasen en 3 dB o más el nivel de ruido del analizador de espectro, representado en la pantalla y en presencia de una señal con una separación de frecuencia de:

a) 10 kHz, para separaciones entre canales adyacentes de 25 kHz cuando el nivel está 90 dB por encima del nivel de la señal a medir.
b) 6,25 kHz, para la separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz cuando el nivel está 80 dB por encima del nivel de la señal a medir.

La indicación de frecuencia debe tener una precisión de ± 2 por 100 del valor de la separación entre canales adyacentes.

La precisión de medida de las amplitudes relativas estará dentro de los límites de ± 1 dB.

Será posible ajustar el analizador de espectro para poder discriminar sobre su pantalla dos componentes cuya separación en frecuencia sea de 1 kHz.

4.4.2.6 Dispositivo de integración para medida de la potencia: El dispositivo de integración para medida de la potencia se conecta a la salida de vídeo del analizador de espectro descrito en el apartado 4.4.2.5.

Será capaz de sumar las potencias eficaces de cada uno de los componentes discretos y de la potencia de ruido que se encuentra en la banda de paso considerada, y expresarla relativamente con respecto a la potencia del transmisor en régimen de portadora.

La posición y el tamaño de los intervalos de integración podrán indicarse sobre el analizador de espectro por una intensificación de la luminosidad del trazo.

Cuando la potencia medida alcanza niveles de 50 nW, o menos, el nivel de salida del dispositivo sobrepasará el nivel interno de ruido en 10 dB. El margen dinámico del aparato permitirá la medida de los límites impuestos en el apartado 4.4.3 con un margen de, al menos, 10 dB.

4.4.3 Límites: Para una separación entre canales adyacentes de 25 kHz la potencia en el canal adyacente será inferior a 65 dB con respecto a la potencia en régimen de portadora del transmisor, sin que sea necesario descender por debajo de 0,2 μW. Para una separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz, la potencia en el canal adyacente será inferior a 55 dB con respecto a la potencia de portadora del transmisor, en régimen de portadora, sin que sea necesario descender por debajo de 0,2 μW.

4.5 Emisiones no esenciales.

4.5.1 Definiciones: Las emisiones no esenciales son emisiones a cualquier frecuencia distinta a la portadora y componentes laterales que resultasen del proceso normal de modulación.

4.5.2 Método de medida: En el lugar de ensayo y de acuerdo con el apartado 3.7, se situará el equipo objeto de ensayo a la altura especificada sobre el soporte no conductor. El transmisor funcionará a la potencia de portadora determinada en el apartado 4.2, conectado a una antena artificial (apartado 3.5) y sin modulación.

La emisión de toda componente no esencial será captada por la antena de medida y el receptor, que cubrirá una banda de 30 MHz a

4.000 MHz, excepto el canal en el que esté previsto que funcionará el transmisor y los canales adyacentes.

A cada frecuencia en la que se reciba una emisión, el equipo a ensayar se orientará de tal forma que el campo medido sea máximo y la potencia radiada aparente en cada componente se determinará por un método de sustitución.

Las medidas se repetirán con una antena de medida en el plano de polarización perpendicular.

Las medidas se repetirán modulando el transmisor con la modulación normal de ensayo (apartado 3.4).

Las medidas se repetirán con el transmisor en posición «espera».

4.5.3 Límites: La potencia de toda emisión no esencial no debe sobrepasar los valores indicados en la tabla siguiente:

| 100 kHz a 4.000 MHz | |
|---|---|
| Transmisión | 2,5 μW |
| Espera | 20 nW |

5. *Receptor*

5.1 Sensibilidad máxima utilizable expresada en valores de señal (f.e.m.).

5.1.1 Definición: La sensibilidad máxima utilizable del receptor es el nivel mínimo de la señal (f.e.m.), a la frecuencia nominal de recepción que, aplicada a la entrada del receptor con la modulación normal de ensayo (apartado 3.4), produzca:

5.1.1.1 En todos los casos, una potencia de salida en audiofrecuencia, al menos, igual al 50 por 100 de la potencia nominal de salida (apartado 3.3).

5.1.1.2 Una relación de (S + R + D)/(R + D) (1) de 20 dB, medida a la salida del receptor a través de un filtro sofométrico, tal como está descrito en la norma P.53.A del CCITT.

5.1.1.3 O bien una relación de (S + R + D)/R de 20 dB, medido con el filtro sofométrico mencionado en el apartado 5.1.1.2 anterior.

Notas: 1. Se considera que estas dos posibilidades darán resultados muy aproximados. Los Centros encargados de efectuar los ensayos deberán indicar, en los resultados obtenidos en los mismos, qué método o métodos han sido utilizados.

2. Se admite que los valores medidos según las definiciones antes descritas pueden diferir de los que serían obtenidos para una relación de (S + R + D)/(R + D) de 12 dB en ausencia de un filtro sofométrico. En todo caso, se puede estimar que las diferencias serán pequeñas.

3. Las características de un filtro supresor a la frecuencia de 1 kHz, utilizado en las medidas de la relación (S + R + D)/(R + D), serán tales que, a la salida de este filtro, la atenuación sea, al menos, igual a 40 dB a la frecuencia de 1 kHz y sin sobrepasar 0,6 dB a la frecuencia de 2 kHz. La curva característica del filtro será plana, admitiendo una variación de 0,6 dB en los márgenes de frecuencia de 20 Hz a 500 Hz y de 2 kHz a 4 kHz. En ausencia de modulación, el filtro no introducirá una atenuación superior a 1 dB sobre la potencia total de ruido en la salida de audiofrecuencia del receptor sometido a ensayo.

5.1.2 Método de medida: Según la definición dada en 5.1.1 y siempre que sea aplicable, se utiliza el método de medida descrito en los apartados 1.5.1.2 ó 1.5.1.3 de la Orden de 17 de diciembre de 1985 («Boletín Oficial del Estado» de 8 de enero de 1986).

5.1.3 Límites: En aplicación de los apartados anteriores, el límite es el indicado en el apartado 1.5.1.4 de la mencionada Orden de 17 de diciembre de 1985 («Boletín Oficial del Estado» de 8 de enero de 1986).

5.1.4 Sensibilidad máxima utilizable expresada en valores de campo.

5.1.4.1 Definición: La sensibilidad máxima utilizable es el nivel mínimo de campo, a la frecuencia nominal de recepción, que, con la modulación normal de ensayo produzca los efectos indicados en 5.1.1.1, 5.1.1.2 y 5.1.1.3, con las consideraciones de las notas 1, 2 y 3 a continuación de dichos apartados.

5.1.5 Método de medida: Este método de medida utiliza el dispositivo de silenciamiento o «squelch» del receptor, o los circuitos de llamada y solamente es aplicable a los equipos que disponen de tales circuitos.

Antes de comenzar la medida, el «squelch» debe ser ajustado hasta conseguir el silenciamiento del receptor, no debiendo ser retocado en el curso de las medidas.

5.1.5.1 Ensayos iniciales: En el lugar de medida y de acuerdo con el apartado 3.7, el equipo objeto de ensayo debe colocarse sobre el soporte en la posición siguiente:

a) En posición vertical para equipos con antena interna, de tal manera que el eje del equipo sea perpendicular al suelo.

b) Para equipos con antena externa rígida, esta debe colocarse en posición vertical.

c) Para equipos con antena externa no rígida, esta debe ser mantenida en posición vertical con ayuda de un soporte no conductor.

La antena de medida (3.7.2) debe estar a una distancia del receptor objeto de ensayo similar a la utilizada entre el emisor y la antena de medida cuando se efectúa la medida de potencia en régimen de portadora (4.2.2). La frecuencia de la señal de ensayo que suministra a la antena de medida el generador de señal debe ser igual a la frecuencia nominal del receptor y debe estar modulada con la modulación normal de ensayo, y, si es necesario, con el tono especial del silenciador o de los circuitos de llamada selectiva.

El nivel de salida del generador de ensayo se aumentará a partir de un nivel bajo hasta que el dispositivo de silenciamiento no actúe.

Esta operación debe ser repetida dando un giro al receptor de 360° en torno a su eje, de tal manera que se obtenga el valor de señal de salida del generador más pequeño capaz de activar el silenciamiento.

Con el nivel de salida del generador de ensayo mantenido en este valor, el receptor se sustituye por la antena de sustitución conectada a un receptor de medida calibrado, debiendo anotar el valor del campor X dB con relación a un microvoltio por metro.

El receptor se colocará seguidamente en la caja de ensayos y será aplicada la señal mencionada.

Deberá aumentarse el nivel de esta señal a partir de un nivel bajo hasta que el dispositivo de silenciamiento alcance el umbral de desactivación.

Se tomará nota del nivel del generador y dB con relación a un microvoltio.

5.1.5.2 Método de medida de la relación (S+R+D)/(R+D): Se aplicará a los bornes de entrada del receptor una señal, cuya frecuencia portadora sea igual a la frecuencia nominal del receptor, modulada por la modulación normal de ensayo, según el apartado 3.4. En los bornes de salida de la señal de audiofrecuencia del receptor se aplicará una carga, así como un medidor de distorsión que contenga un filtro supresor a 1 kHz y un filtro sofométrico, tal como el mencionado en el apartado 5.1.1.2. El control de volumen de la pontencia de audiofrecuencia del receptor se regulará al 50 por 100 de la potencia nominal de salida cuando exista una variación continua (apartado 3.3), y en el caso de un control a saltos, en la primera posición donde proporcione, al menos, el 50 por 100 de la potencia nominal de salida.

El nivel de la señal de ensayo se disminuirá hasta que se obtenga una relación (S+R+D)/(R+D), de 20 dB. En estas condiciones se anotará el nivel de la señal de entrada Z dB (1 μV). La medida se hará en condiciones normales de ensayo (apartado 2.2), y en las condiciones extremas de ensayo (apartado 2.4.1 y 2.42 aplicadas simultáneamente).

En las condiciones extremas de ensayo se puede admitir una variación de la potencia de salida del receptor de ± 3 dB respecto al valor obtenido en las condiciones normales de ensayo.

5.1.5.3 Método de medida de la relación (S+R+D)/R: Se aplicará al receptor mediante la caja de ensayos, una señal cuya frecuencia portadora sea igual a la frecuencia nominal del receptor, modulada por la modulación normal de ensayo (apartado 3.4). En los bornes de salida de la señal de audiofrecuencia del receptor se aplicará una carga y un filtro sofométrico (apartado 5.1.1.2). El control de volumen de la potencia de audiofrecuencia del receptor se regulará cuando exista una variación continua, para dar el 50 por 100 de la potencia nominal de salida (apartado 3.3), y en el caso de un control a saltos, en la primera posición donde proporcione, al menos, el 50 por 100 de la potencia nominal de salida.

El nivel de la señal de ensayo se disminuirá hasta que se obtenga una relación de (S+R+D)/R de 20 dB (para esta medida se aplica la modulación y seguidamente se elimina). En estas condiciones se anotará el nivel de la señal de entrada Z dB respecto a 1 μV).

La sensibilidad máxima utilizable, expresada en valores de campo, viene dada por la expresión X+(Z−Y) dB respecto a 1 μV/m.

El nivel de entrada de la señal de ensayo en estas condiciones es el valor de la sensibilidad máxima utilizable. La medida se hará en las condiciones normales de ensayo (apartado 2.3), y en las condiciones extremas de ensayo (apartados 2.4.1 y 2.4.2) aplicados simultáneamente.

En las condiciones extremas de ensayo se puede admitir una variación de la potencia de salida del receptor de ± 3 dB respecto al valor obtenido en las condiciones normales de ensayo.

5.1.6 Límites: La sensibilidad máxima utilizable expresada en valores de campo, no debe sobrepasar 26 dB respecto a 1 μV/m en las condiciones normales de ensayo. En las condiciones extremas de ensayo el valor es de 32 dB respecto de 1 μV/m.

5.2 Respuesta en amplitud del limitador del receptor.

5.2.1 Definición: La respuesta en amplitud del limitador del receptor, es la relación existente entre el nivel de entrada en radiofrecuencia de una señal modulada a un valor determinado y el nivel de la señal de audiofrecuencia a la salida del receptor.

5.2.2 Método de medida: El receptor se colocará en la caja de ensayo. Se aplicará una señal de ensayo a la frecuencia nominal del

(1) S = señal. R = ruido. D = distorsión.

receptor, con la modulación normal de ensayo a un nivel Z dB (μV), aplicada a la entrada de la caja de pruebas.

El nivel de salida en audiofrecuencia será ajustado, si existe ajuste de nivel, para que la potencia de salida sea aproximadamente el 25 por 100 de la potencia nominal de salida. El nivel de la señal de entrada será aumentado 94 dB y se medirá nuevamente la potencia de salida de audiofrecuencia.

5.2.3 Límite: Con el nivel de variación indicado de la señal de radiofrecuencia, la variación del nivel de audiofrecuencia no deberá ser superior a 3 dB.

5.3 Protección sobre el canal útil.

5.3.1 Definición: La protección sobre el canal útil es una medida de aptitud del receptor para recibir una señal útil modulada, sin que la degradación resultante por la presencia de una señal interferente modulada sea superior a un límite dado, siendo la frecuencia de cada una de las dos señales igual a la frecuencia nominal del receptor.

5.3.2 Método de medida: El receptor estará colocado en la caja de ensayos.

Se aplicarán las dos señales a la entrada de la caja de pruebas a través de una red asociada. La modulación de la señal útil será la modulación normal de ensayo (apartado 3.4). La señal interferente estará modulada a una frecuencia de 400 Hz, con una desviación igual al 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 4.3.1.3). La frecuencia de las dos señales de entrada será la frecuencia nominal del receptor sometido a ensayo y la medida se repetirá, pudiendo desplazar la frecuencia de la señal interferente hasta ± 3.000 Hz.

Inicialmente no se aplicará la señal interferente a la entrada, y la señal útil estará ajustada al valor correspondiente al límite de la sensibilidad máxima utilizable (apartado 5.1). La señal interferente se aplicará a continuación ajustando su nivel de entrada para que la relación (S+R+D/(R+D), o la relación (S+R+D)/R, a la salida del receptor (con filtro sofométrico), se reduzca de 20 dB a 14 dB.

La relación de protección sobre el canal útil será el valor expresado en decibelios de la relación entre la señal útil y la señal interferente a la entrada de la caja de ensayos, cuando se produce la mencionada reducción de la relación (S+R+D)/(R+D) o (S+R+D)/R.

5.3.3 Límites: La relación de protección sobre el canal útil no debe ser superior a:

8 dB para una separación de canales de 25 kHz.
12 dB para una separación de canales de 12,5 kHz.

Cualquiera que sea la frecuencia de la señal interferente dentro de los límites especificados en el apartado 5.3.2.

5.3.4 Otros métodos de medida: En equipos en que sea aplicable, se podrá utilizar el método indicado en el apartado 1.5.3.2 de la Orden de 17 de diciembre de 1985 («Boletín Oficial del Estado» de 8 de enero de 1986).

5.4 Selectividad con relación al canal adyacente.

5.4.1 Definición: La selectividad con relación al canal adyacente, es una medida de la aptitud del receptor para recibir una señal útil modulada a su frecuencia nominal sin que la degradación resultante, motivada por la presencia de una señal interferente modulada sea superior a un límite dado. La frecuencia de la señal interferente estará separada de la frecuencia de la señal útil el valor correspondiente a la separación entre canales adyacentes para la cual esté previsto el equipo.

5.4.2 Método de medida: El receptor debe estar colocado en la caja de ensayos.

Se aplicarán las dos señales a la entrada de la caja de ensayos a través de una red asociada (ver también el apartado 3.1). La señal tendrá la frecuencia nominal del receptor y la modulación normal de ensayo (apartado 3.4). La señal interferente estará modulada a la frecuencia de 400 Hz, con una desviación igual al 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 4.3.1), y su frecuencia será la del canal adyacente superior.

Inicialmente no se aplicará la señal interferente y el nivel de la señal útil a la entrada se ajustará al valor correspondiente al límite de la sensibilidad máxima utilizable (apartado 5.1). Seguidamente se aplicará la señal interferente, cuyo nivel a la entrada se ajustará para que la relación (S+R+D)/(R+D), o la relación (S+R+D)/R, a la salida del receptor (con filtro sofométrico), se reduzca de 20 dB a 14 dB.

Esta medida se repartirá con una señal interferente cuya frecuencia sea la del canal adyacente inferior. La expresión de la selectividad con respecto al canal adyacente será el valor más bajo de las relaciones en dB del nivel de la señal interferente respecto al nivel de la señal útil, obtenidos en los canles adyacentes superior e inferior.

5.4.3 Límites: Para separaciones entre canales adyacentes de 25 kHz, la selectividad con relación al canal adyacente no será inferior a 65 dB en las condiciones normales de ensayo y a 55 dB en las condiciones extremas de ensayo. Para separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz, la selectividad con relación al canal adyacente no será inferior a 55 dB en las condiciones normales de ensayo, y a 45 dB en las condiciones extremas de ensayo.

5.4.4 Otros métodos de medida: En equipos en que sea aplicable, se podrá utilizar el método indicado en el apartado 1.5.4.2 de la Orden de 17 de diciembre de 1985 («Boletín Oficial del Estado» de 8 de enero de 1986).

5.5 Protección contra respuestas parásitas.

5.5.1 Definición: La protección contra las respuestas parásitas es una medida de la aptitud del receptor para discriminar entre la señal útil modulada a la frecuencia nominal, y una señal interferente de cualquier otra frecuencia para la que se obtenga una respuesta.

5.5.2 Método de medida: En la realización de esta medida puede ser necesario radiar grandes potencias en frecuencias de 30 MHz a 2.000 MHz, debiendo ser adoptadas precauciones para impedir que estas señales produzcan perturbaciones perjudiciales a servicios radioeléctricos próximos.

Este método de medida utiliza para el dispositivo de silenciamiento del receptor o circuito de llamda, y sólo se aplicará a los equipos que dispongan de tales circuitos. Por el momento no se puede recomendar ningún método de medida para el resto de los equipos. En el lugar de medida, conforme a 3.7, el receptor debe colarse en la posición utilizada para los ensayos descritos en el apartado 5.1.5.1. La señal de ensayo aplicada a la antena de medida del generador tendrá la frecuencia nominal del receptor y estará modulada según 3.4. El nivel del generador se ajustará para crear, en el emplazamiento de la antena incorporada del receptor, un campo igual a la sensibilidad máxima utilizable.

El dispositivo de silenciamiento del receptor debe estar ajustado a su valor de activación.

Deberá ser aumentado el nivel de salida del generador hasta por lo menos 80 dB, y utilizando la antena de medida adecuada para la banda de que se trate, se ajustará la frecuencia del generador entre 30 MHz y 2.000 MHz, debiendo ser anotadas las frecuencias a las que el silenciamiento se active.

El nivel de salida del generador debe ajustarse a cada una de estas frecuencias hasta que el silenciamiento se sitúe en el umbral de activación.

El receptor se sustituirá, para cada una de estas frecuencias, por la antena calibrada de un aparato de medida de campo, debiendo ser anotado el valor de éste.

La diferencia entre este valor de campo y la sensibilidad máxima utilizable es la medida de la protección contra respuestas parásitas.

Esta diferencia se expresará en dB.

5.5.3 Límite: La relación de protección contra las respuestas parásitas será superior a 60 dB, en todas las frecuencias que se aparten de la frecuencia nominal del receptor un valor superior a la separación entre canales adyacentes.

5.5.4 Otros méritos de medida: En equipos en que sea aplicable, se podrá utilizar el método indicado en el apartado 1.5.5.2 de la Orden de 17 de diciembre de 1985 («Boletín Oficial del Estado» de 8 de enero de 1986).

5.6 Protección contra la intermodulación.

5.6.1 Definición: La protección contra la intermodulación es una medida de la aptitud de un receptor para reducir en la banda útil la generación de señales resultantes de la presencia de dos o más señales a frecuencias distintas de la frecuencia de la señal útil.

5.6.2 Método de medida.

5.6.2.1 Método de medida utilizando dos generadores: El receptor se colocará en la caja de ensayos.

Se conectarán a la entrada de la caja de ensayos dos generadores A y B a través de una red asociada (ver también apartado 3.1).

La señal del generador A estará modulada con una modulación normal de ensayo (párrafo 3.4) y tendrá una frecuencia que se separe de la frecuencia nominal en más o menos dos veces la separación de canales adyacentes.

Se pondrá en servicio a continuación el generador B. No estará modulado y su frecuencia se ajustará de forma que esté separada de la frecuencia nominal, en más o menos, en un valor igual a la separación de canales. Los niveles de salida de los dos generadores serán siempre iguales entre sí y se aumentarán hasta que obtenga de nuevo a la salida del receptor una relación (S+R+D)/(R+D) o (S+R+D)/R de 20 dB (con filtro sofométrico).

Se podrán modificar ligeramente la frecuencia del generador A si fuese necesario, para obtener los valores máximos de las relaciones (S+R+D)/R+D) o (S+R+D)/R. Se ajustarán de nuevo los niveles de las señales de ensayo para restablecer la relación de 20 dB.

La protección contra la intermodulación será el nivel de salida de ambos generadores expresado en dB respecto a 1 microvoltio (f.e.m.).

Se repetirán las medidas con separaciones de frecuencia que lleguen a cuatro y ocho veces el valor de la separación de canales adyacentes.

5.6.2.2 Método de medida utilizando tres generadores: El receptor se colocará en la caja de ensayos (apartado 3.6).

Los tres generadores A, B y C se conectarán a la caja de ensayos a través de una red asociada. La señal útil del generador A tendrá la frecuencia nominal del receptor y estará modulada con la modulación

normal de ensayo (apartado 3.4). La señal interferente del generador B no estará modulada y su frecuencia será ajustada a una frecuencia superior separada de la frecuencia nominal del receptor en un valor igual a la separación entre canales adyacentes. La segunda señal interferente del generador C al 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 4.3.1), y su frecuencia será ajustada a una frecuencia inferior separada de la frecuencia nominal del receptor en un valor igual a dos veces la separación entre canales adyacentes.

Inicialmente los generadores B y C serán puestos fuera de servicio (manteniendo la impedancia constante) y la señal útil del generador A será ajustada al valor de la sensibilidad máxima utilizable (apartado 5.1.6). Para esto es necesario que haya sido medido el valor del campo (apartado 5.1.4) y que el factor de graduación de la caja de ensayos (apartado 5.1.5.1) sea conocido. Se pondrán en servicio a continuación los generadores B y C, y serán ajustados manteniendo sus niveles de salida iguales entre sí hasta que la relación (S+R+D)/(R+D) o (S+R+D)/R, ponderados de forma sofométrica, se reduzca a un nivel de 14 dB. La frecuencia del generador B será ligeramente ajustada a fin de obtener la máxima degradación en las relaciones (S+R+D)/(S+D) o (S+R+D)/R. Los niveles de las dos señales de ensayo interferentes serán ajustados de nuevo para restablecer la relación de 14 dB.

Las medidas serán repetidas con la señal interferente del generador B a la frecuencia del canal inferior al de la señal útil y la señal interferente del generador C a la frecuencia de dos canales por debajo de la señal útil.

La protección contra la intermodulación será el nivel de salida de ambos generadores B y C, respecto al nivel del generador A, expresado en dB.

Las medidas serán repetidas con separaciones de frecuencia que lleguen hasta cuatro y ocho veces el valor de la separación de canales adyacentes.

5.6.3 Límites: La relación de protección contra la intermodulación no debe ser inferior a 65 dB respecto de 1 microvoltio por metro.

Hay que señalar que la relación de protección contra la intermodulación medida según el método que utiliza dos generadores produce un valor superior en una cantidad de aproximadamente 5 dB, al obtenido con el método de tres generadores.

5.7 Radiaciones parásitas.

5.7.1 Definición: Las radiaciones parásitas del receptor son las radiaciones de señales de cualquier frecuencia generadas por el equipo y por su antena.

5.7.2 Método de medida del nivel de potencia radiada: Las radiaciones parásitas se expresarán por la potencia de cada componente discreta, en el conector de antena. La entrada del receptor en terminal de antena se conectará a un analizador de espectro o a un voltímetro selectivo, con impedancia de entrada de 50 ohmios y el receptor puesto en funcionamiento.

Si el dispositivo de medida no está calibrado en potencia a la entrada, el nivel de cada componente se determinará por un método de sustitución, utilizando un generador de señales.

Las medidas se llevarán a cabo en el margen de 30 MHz a 4.000 MHz.

5.7.3 Método de medida de la potencia parásita radiada: Se estudiará en el lugar de ensayo, según el apartado 3.7, el equipo a ensayar, a la altura especificada, sobre un soporte no conductor. El receptor debe funcionar alimentado a través de un filtro radioeléctrico, con el fin de evitar las emisiones por la línea de alimentación.

La radiación de toda componente parásita debe ser captada por la antena de medida y el receptor en una gama de 30 MHz a 4.000 MHz.

En cada frecuencia en que se reciba una emisión, el equipo a ensayar se orientará de tal forma que el campo medido sea máximo y la potencia radiada aparente sobre cada componente se determinará por un método de sustitución.

Las medidas se repetirán con la antena de medida polarizada en un plano perpendicular.

5.7.4 Límites: La potencia de toda radiación parásita en la banda de frecuencias de 30 MHz a 1.000 MHz no debe sobrepasar 2 nW y 20 nW en la banda de frecuencias de 1.000 MHz a 4.000 MHz.

6. *Presentación de equipos de uno o varios canales a los ensayos de aceptación radioeléctrica*

6.1 Elección del equipo para los ensayos de aceptación radioeléctrica.

El fabricante proporcionará para los ensayos de aceptación radioeléctrica un equipo de serie.

Si la aceptación radioeléctrica se refiere a un prototipo, la serie deberá ser enteramente conforme al prototipo que ha sido objeto de los ensayos.

6.2 Equipo de un solo canal.

Para el ensayo de aceptación radioeléctrica se puede escoger cualquier canal dentro de la gama de frecuencias especificada por la Administración. Esta elección deberá estar aprobada por la autoridad que ordene los ensayos.

6.3 Equipos con varios canales.

Salvo en los casos en que se presenten condiciones particulares, no es necesario proceder a los ensayos de aceptación radioeléctrica, más que sobre el canal más alto, el canal más bajo y un canal próximo al centro del margen que pueda cubrir el equipo, sin que sea necesaria más que una conmutación. El margen así cubierto será indicado por el fabricante. La elección de los canales para los ensayos de aceptación radioeléctrica estará supeditada a la aprobación de la autoridad que ordene los ensayos.

7. *Precisión de las medidas*

Las medidas se realizarán con las tolerancias indicadas a continuación:

| | | |
|---|---|---|
| 7.1.1 | Tensión continua | ± 3 por 100 |
| 7.1.2 | Tensión alterna de red | ± 3 por 100 |
| 7.1.3 | Frecuencia de la red alterna | ± 0,5 por 100 |
| 7.2.1 | Tensión y potencia de audiofrecuencia | ± 0,5 dB |
| 7.2.2 | Frecuencia de audiofrecuencia | ± 1 por 100 |
| 7.2.3 | Distorsión y ruido de los generadores en audiofrecuencia | 1 por 100 |
| 7.3.1 | Frecuencia de la señal de radiofrecuencia | ± 50 Hz |
| 7.3.2 | Tensión en radiofrecuencia | ± 2 dB |
| 7.3.3 | Campo en radiofrecuencia | ± 3 dB |
| 7.3.4 | Potencia de portadora en radiofrecuencia | ± 2 dB |
| 7.3.5 | Potencia en el canal adyacente | ± 3 dB |
| 7.4.1 | Impedancia de cargas artificiales, dispositivos de acoplo, cables, conectores, atenuadores, etc. | ± 5 por 100 |
| 7.4.2 | Impedancia interna de generadores e impedancia de entrada de receptores de medida | ± 10 por 100 |
| 7.4.3 | Tolerancia en el valor de los atenuadores | ± 0,5 dB |
| 7.5.1 | Temperatura | ± 1 °C |
| 7.5.2 | Humedad | ± 0,5 por 100 |

## APENDICE A

**Condiciones aconsejadas para la utilización de emplazamiento de medida de campos radiados**

Para realizar medidas de radiación puede utilizarse el emplazamiento de medida conforme a las cláusulas del párrafo 3.7 del presente anexo. Caso de hacerlo así, deberán observarse también las condiciones que siguen para poder garantizarse la validez de los resultados obtenidos.

1. Emplazamiento de medida: Está demostrado que la distancia a la que se efectúa la medida no es crítica y no afecta al resultado de las medidas, salvo que la distancia sea inferior a $\lambda/2$ para la frecuencia de medida y que se hayan adoptado las precaucaciones descritas en este anexo.

En los países miembros de la CEPT se adopta como práctica corriente distancias de 3, 5, 10 y 30 metros.

2. Antena de medida: Se pueden utilizar diferentes tipos de antenas, ya que en el curso de las medidas que utilizan métodos de sustitución, los errores de calibración debidos a la antena de medida no afectan a los resultados de las mediciones.

Es fundamental poder hacer variar la altura de la antena de medida de 1 a 4 metros para poder hallar la altura correspondiente a la máxima radiación.

En medidas a frecuencias bajas, tales como las inferiores a 100 MHz, puede no ser necesaria esta variación de altura de la antena de medida.

3. Antena de sustitución: A frecuencias aún más bajas, por ejemplo, inferiores a 80 MHz, pueden observarse fluctuaciones entre una y otra medida en función del tipo de antena de sustitución utilizada. Cuando se utiliza un dipolo corto, deben indicarse, en los resultados de las medidas, las características del tipo de antena.

4. Antena artificial: Las dimensiones de la antena artificial utilizada en las medidas de radiación directa por la caja deberán ser pequeñas con relación a las de la muestra sometida a los ensayos.

En este caso la antena artificial deberá conectarse directamente a la muestra que se está ensayando.

En caso de que deba utilizarse un cable para efectuar las conexiones, se tomarán las medidas para que se reduzcan al mínimo las radiaciones de dicho cable, por ejemplo utilizando toros de ferrita.

5. Cables auxiliares: Pueden darse variaciones en los resultados de las medidas debidas a acoplamientos inconvenientes por la posición de los cables auxiliares. Con objeto de asegurar la repetitividad de las medidas, los cables e hilos auxiliares se colocarán verticalmente hacia abajo (a través de un orificio en el soporte aislante o en la placa de la base de la columna de agua salada) y deben equiparse en la parte superior de un choque de radiofrecuencia (por ejemplo por medio de tubos de ferrita).