

11-16-93 NORMA Oficial Mexicana NOM-04-SCT1-93, Especificaciones y Requerimientos para la Instalación y Operación de Sistemas destinados al Servicio de Música Continua.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.-
Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Norma Oficial Mexicana, Especificaciones y Requerimientos para la Instalación y Operación de Sistemas destinados al Servicio de Música Continua. NOM-04-SCT1-93.

EMILIO GAMBOA PATRON, Secretario de Comunicaciones y Transportes, con fundamento en los Artículos 36 fracciones I, III y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1º, 4º y 5º fracciones I, XI y XVIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; 1º, 38 fracción II y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 11 fracción IV, 14 fracción II, 28 y 31 de los Lineamientos para la Organización de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización, aprobados por la Comisión Nacional de Normalización; 40. fracción II de las Reglas de Operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, tiene a bien expedir la siguiente Norma Oficial Mexicana, NOM-04-SCT1-93, ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE SISTEMAS DESTINADOS AL SERVICIO DE MUSICA CONTINUA.

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma, participaron las siguientes Entidades Públicas y Privadas:

Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Instituto Mexicano de Comunicaciones.
Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, y
Asociación Mexicana de la Industria de Música Continua.

Asimismo, es pertinente señalar que ésta fue elaborada tomando como referencia la Norma Técnica que se tenía establecida y que fue publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 4 de mayo de 1976.

CONSIDERANDO

De conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 10. de julio de 1992, se procedió a la elaboración de la presente Norma la cual considera las bases técnicas para que la instalación y operación de sistemas destinados al servicio de Música Continua concesionadas, se lleve a cabo de acuerdo a estas disposiciones, conforme con los parámetros que le fueron asignados y que cumplan con lo autorizado por la S.C.T. y Acuerdos Internacionales suscritos por nuestro país.

Asimismo, se propicia que el desarrollo de este servicio se efectúe de manera ordenada y adecuada, en función a la naturaleza del mismo.

INDICE

SECCION UNO GENERALIDADES

Capítulo 0	INTRODUCCION
Capítulo 1	TITULO
Capítulo 2	OBJETO Y CAMPO DE APLICACION
SECCION DOS ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Capítulo 3	SIMBOLOS Y ABREVIATURAS
Capítulo 4	TERMINOLOGIA
Capítulo 5	NORMAS APLICABLES A SISTEMAS RADIOELECTRICOS
5.1	PARTES QUE CONSTITUYEN EL SISTEMA Y EQUIPO EMPLEADO
5.2	BANDAS EMPLEADAS
5.3	CLASE DE EMISION
5.4	CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO TRANSMISOR
5.5	REQUISITOS QUE DEBEN SATISFACER LAS ANTENAS, ESTRUCTURAS PARA SOPORTE Y LINEAS DE TRANSMISION
5.6	LIMITES DEL AREA DE CUBRIMIENTO
5.7	RECEPTORES
5.8	APARATOS DE MEDICION NECESARIOS EN LA ESTACION
Capítulo 6	SEGURIDAD
6.1	REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE LA VIDA HUMANA Y DEL EQUIPO
6.2	PROTECCION PARA EL EQUIPO
Capítulo 7	MEDICIONES RUTINARIAS Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO
7.1	DISPOSICIONES REFERENTES A LAS MEDICIONES Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO
Capítulo 8	NORMAS APLICABLES A SISTEMAS DE LINEAS FISICAS
8.1	PARTES QUE CONSTITUYEN UN SISTEMA
8.2	DISPOSICIONES TECNICAS
Capítulo 9	MEDIDORES E INSTRUMENTOS INDISPENSABLES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DESTINADO AL SERVICIO DE MUSICA CONTINUA
Capítulo 10	CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES
Apéndice A	(normativo)

PREDICION DEL AREA DE CUBRIMIENTO

SECCION TRES BIBLIOGRAFIA Y DISPOSICIONES

Capítulo 11	BIBLIOGRAFIA
Capítulo 12	OBSERVANCIA DE LAS NORMAS
Capítulo 13	DISPOSICIONES TRANSITORIAS

SECCION UNO GENERALIDADES

Capítulo 0 INTRODUCCION

El propósito de la presente Norma es fijar los requisitos de carácter técnico para los sistemas destinados a la presentación del Servicio de Música Continua, cuyas transmisiones son del tipo de modulación de portadora principal modulada en frecuencia, o a través de líneas físicas.

Capítulo 1 TITULO

Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de sistemas destinados al Servicio de Música Continua.

Capítulo 2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

La aplicación del presente documento se circunscribe a los Servicios de Música Continua, considerando el conjunto de todos sus elementos.

SECCION DOS ESPECIFICACIONES TECNICAS

Capítulo 3 SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

Abreviaturas Significado

Hz	Hertz
kHz	kiloHertz (kc/s)
MHz	MegaHertz (Mc/s)
V	Volt
W	Watt
kW	kiloWatt
km	kilómetro
m	Metro
uV/m	MicroVolt/metro
mV/m	miliVolt/metro
V/m	Volt/metro
h	Altura del centro de radiación de la antena sobre el terreno promedio
PRA	Potencia radiada aparente
AD	Antena Direccional
ND	Antena Omnidireccional
H	Polarización Horizontal
V	Polarización Vertical
C	Polarización Circular
dB	deciBel
dBu	deciBel referido a 1 uV/m
SMC	Servicio de Música Continua
RF	Radio Frecuencia
dBm	deciBel referido a 1 mV/m
dBw	deciBel referido a 1 W
UV	Unidades de Volumen
S.C.T.	Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Capítulo 4 TERMINOLOGIA

Las definiciones que no están contenidas en este apartado tienen el significado que se establece en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

ADJUDICACION

Es la provisión para el uso de un canal específico identificado con una población en particular.

ALTURA DEL CENTRO DE RADIACION DE LA ANTENA SOBRE EL TERRENO PROMEDIO

Es la altura del centro de radiación de la antena sobre el nivel del mar menos el promedio de las alturas del terreno sobre el nivel del mar, situado entre 3 y 16 kilómetros a partir de la misma para ocho direcciones, espaciadas igualmente cada 45° de acimut, comenzando con el norte verdadero. Cuando se emplee otra polarización diferente de la antena, estará basada en la altura del centro eléctrico de radiación de la antena que transmite la componente horizontal de radiación.

AREAS DE CUBRIMIENTO

En la autorización de una estación, se consideran dos contornos de intensidad de campo eléctrico. Estos contornos se especifican como de 500 y 1000 uV/m, y

corresponden aproximadamente a las áreas de cubrimiento sobre el terreno promedio en ausencia de interferencia de parte de otras estaciones. En las condiciones reales, las verdaderas áreas cubiertas pueden variar en forma grande de las estimadas, debido a que el terreno en una determinada trayectoria puede ser diferente al terreno promedio que se consideró al trazar las gráficas de intensidad de campo eléctrico.

AREA DE SERVICIO

Es el área dentro de la cual la S.C.T., autoriza la prestación del servicio.

ASIGNACION

Es el uso autorizado de una adjudicación por una estación existente.

CANAL DE MUSICA CONTINUA

Parte del espectro igual a la anchura de banda para estaciones del Servicio de Música Continua, que se caracteriza por el valor nominal de la frecuencia portadora situada en el centro de dicha parte del espectro.

ESTACION

Uno o más transmisores, incluyendo las instalaciones accesorias, necesarias para asegurar un Servicio de Música Continua en un lugar determinado.

FRECUENCIA CENTRAL

- a) Es la frecuencia promedio de la onda radiada, cuando se modula con una señal senoidal.
- b) Es la frecuencia de la onda radiada, en ausencia de modulación.

GANANCIA RELATIVA DE UNA ANTENA

Es la ganancia (G) de una antena en una dirección dada, cuando la antena de referencia es un dipolo de media onda sin pérdidas, aislado en el espacio, y cuyo plano ecuatorial contiene la dirección dada.

INTENSIDAD DE CAMPO

Expresa la intensidad de campo eléctrico en el plano horizontal.

INTENSIDAD DE CAMPO EN EL ESPACIO LIBRE

Expresa la intensidad de campo que existe en un punto cualquiera, cuando no existen ondas reflejadas por la tierra o por cualquier otro objeto reflejante.

POLARIZACION

Es la dirección del vector del campo eléctrico, tal como es radiado desde la antena transmisora.

PORCENTAJE DE MODULACION

Es la razón de la oscilación real de la frecuencia a la oscilación de frecuencia definida como el 100% de modulación que corresponda a una oscilación de frecuencia de ± 75 kHz.

POTENCIA RADIADA APARENTE

Es la potencia suministrada a la antena, multiplicada por la ganancia relativa de la antena en una dirección dada.

RESPUESTA PLANA

Aquella que mantiene una variación máxima de nivel de señal de ± 2 dB con respecto al nivel normal de ese mismo equipo a la frecuencia de 1000 kHz.

SERVICIO DE MUSICA CONTINUA

Es el servicio de programas musicales que se prestan mediante emisiones moduladas en frecuencia o a través de líneas físicas en la banda de 243 a 250.6 MHz, dentro de la cual se encuentran distribuidos 38 canales (ver Tabla 1).

TRANSMISOR AUXILIAR

Las estaciones que operan en la banda de 243 a 250.6 MHz, también pueden contar con transmisores auxiliares, instalados en la misma ubicación del transmisor principal, cuyas características de operación sean iguales a éste, esencialmente en lo que se refiere a potencia y frecuencia.

TRANSMISOR PRINCIPAL

Es el equipo transmisor utilizado por una estación del Servicio de Música Continua, durante sus transmisiones cotidianas.

ZONA DE SOMBRA

Es aquella parte del área de cubrimiento en la que, debido a obstáculos orográficos la estación no puede proporcionar un servicio adecuado.

Capítulo 5 NORMAS APLICABLES A SISTEMAS RADIOELECTRICOS

5.1 PARTES QUE CONSTITUYEN EL SISTEMA Y EQUIPO EMPLEADO

SISTEMAS RADIOELECTRICOS EQUIPO ESENCIAL

El equipo utilizado en este tipo de servicio es fundamentalmente, el considerado a continuación:

Equipo de Audio

Equipos Transmisores

Antena Transmisora

Receptores

EQUIPO DE AUDIO

Sobre el particular, y dada la gran variedad y tipo de equipo existente, a continuación se menciona lo necesario del equipo empleado en los estudios para elegirse de acuerdo con las necesidades de cada estación. En este equipo quedarán considerados los elementos necesarios para el sistema de audio tales como reproductores magnéticos y ópticos, mezcladoras, amplificadores, etc.

EQUIPOS TRANSMISORES

Para los efectos de la presente Norma, los equipos transmisores empleados se clasifican como sigue; y su empleo deberá sujetarse a la autorización previa de la S.C.T.

TRANSMISOR PRINCIPAL

Equipo transmisor utilizado por este tipo de servicio, durante sus transmisiones cotidianas.

TRANSMISOR AUXILIAR

Los sistemas destinados al Servicio de Música Continua también podrán contar con transmisores auxiliares, instalados en la misma ubicación del transmisor principal, cuyas características de operación sean iguales a las de éste, esencialmente en lo que se refiere a potencia y frecuencia.

ANTENA TRANSMISORA

La antena transmisora utilizada puede ser cualquiera que se ajuste a la presente Norma, y su tipo de polarización, vertical, horizontal o elíptica, lo fijará la S.C.T.

RECEPTORES

Estarán diseñados para ser utilizados únicamente en este servicio, debiendo ajustarse a las normas de calidad correspondientes, fijadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

5.2 BANDAS EMPLEADAS

A continuación se muestra una lista de frecuencias destinadas a los Servicios de Música Continua, pudiendo modificarse éstas de acuerdo con las necesidades técnicas que en materia de distribución y asignación establezca la S.C.T.

TABLA 1

Distribución de canales

			MHz		
			243.1	245.7	248.3
243.3	245.9	248.5			
243.5	246.1	248.7			
243.7	246.3	248.9			
243.9	246.5	249.1			
244.1	246.7	249.3			
244.3	246.9	249.5			
244.5	247.1	249.7			
244.7	247.3	249.9			
244.9	247.5	250.1			
245.1	247.7	250.3			
245.3	247.9	250.5			
245.5	248.1				

5.3 CLASE DE EMISION

A continuación se dan las características técnicas de emisión más importantes a que deben sujetarse los equipos transmisores empleados en los Sistemas de Música Continua con portadora principal modulada en frecuencia:

Clase de Emisión: 180 KF3EGN

Anchura de banda necesaria: 180 kHz

Separación entre canales: 200 kHz

POTENCIA RADIADA APARENTE

La potencia suministrada a la antena, multiplicada por la ganancia relativa de la antena en una dirección dada, sin sobrepasar 3 kW de potencia radiada aparente, no se autorizará ninguna instalación si no demuestra que en la zona principal a servir, la intensidad de campo será de por lo menos 60 dBu F(50-50); es decir, en por lo menos el 50% de los lugares de recepción, el 50% del tiempo de observación.

TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La desviación máxima admisible entre la frecuencia asignada y la situada en el centro de la banda de frecuencias ocupada por la emisión, será de 2.5 kHz.

DISTORSION

Para cualquier frecuencia de modulación entre 50 y 15000 Hz, e índices de modulación del 25, 50 y 100%, la salida del sistema no presentará una distorsión superior al 3.5% (valor eficaz) para frecuencias de 50 a 100 Hz; una distorsión del 2.5% para frecuencias de 100 a 7500 Hz, del 3% para frecuencias de 7500 a 15000 Hz. Se recomienda que ninguna de las tres partes principales del sistema (transmisor, circuito estudio transmisor y equipo de audio frecuencia) contribuya en más de la mitad de estos porcentajes.

Estos valores se encuentran tabulados a continuación:

TABLA 2
DISTORSION MAXIMA

modulación	Frecuencia de modulación		Indice de	Distorsión máxima
			25%	
50-100 Hz	50%	3.5%		
100%				
			25%	
100-7500 Hz	50%	2.5%		
100%				
			25%	
			50%	3%
			7500-15000 Hz	100%
			50-15000 Hz	100% 1%

En general, la distorsión introducida por el transmisor deberá ser inferior al 1%, con una modulación del 100% para frecuencias de 50 a 15000 Hz; la característica de audiofrecuencia estará comprendida entre ± 1 dB para frecuencias de 30 a 15000 Hz, empleándose la curva normal de preacentuación de 75 microsegundos.

DESVIACION DE LA RESPUESTA

La desviación de la respuesta del sistema debe estar comprendida entre los dos límites que se muestran en la figura 2. El límite superior (curva efectuada con trazo sólido) será la curva normal de preacentuación, y el límite inferior, uniformemente de 100 a 7500 Hz, pero descendiendo por debajo del límite de 3 dB de manera uniforme, a razón de 1 dB por octava para las frecuencias de 100 a 50 Hz (4 dB) y descendiendo también de manera uniforme, con respecto al límite de 3 dB, a razón de 2 dB por octava, para las frecuencias de 7500 a 15000 Hz (5 dB).

NIVEL DEL RUIDO

El nivel del ruido a la salida del sistema transmisor (modulación en frecuencia) en la banda de 50 a 15000 Hz debe ser, por lo menos, 60 dB inferior al nivel correspondiente a una modulación de 100% (excursión de frecuencia \pm 75 kHz). El nivel de ruido abajo de la portadora varía de -60 dB.

RADIACIONES NO ESENCIALES

a) Todas las radiaciones no esenciales que aparezcan entre 120 a 240 kHz, respecto a la frecuencia central, deben atenuarse por lo menos 25 dB abajo del nivel de la portadora sin modulación.

b) Todas las radiaciones no esenciales que aparezcan con una desviación entre 240 a 600 kHz, respecto a la frecuencia central, deben atenuarse por lo menos 35 dB abajo del nivel de la portadora sin modulación.

c) Todas las radiaciones no esenciales con una desviación de más de 600 kHz, respecto a la frecuencia central, deben atenuarse por lo menos $43+10 \log (P)$, dB abajo del nivel de la portadora sin modular u 89 dB, cualquiera que resulte la menor atenuación (P=potencia en Watts).

d) Cuando un Servicio de Música Continua produzca radiaciones no esenciales que causen interferencias perjudicial a otros servicios, el concesionario del servicio en cuestión debe tomar las medidas apropiadas para suprimirlas totalmente o reducirlas a un nivel tal que dejen de ser perjudiciales.

SEPARACION DE FRECUENCIAS

Las estaciones que operen en una misma localidad deberán mantener una separación de sus frecuencias portadoras, de 600 kHz, como mínimo.

5.4 CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO TRANSMISOR

Cuando se empleen circuitos osciladores controlados a cristal deberán llenarse los siguientes requisitos:

a) Deberá contarse con dos cristales, a fin de disponer de un repuesto en cualquier momento.

b) Los cristales, de ser necesarios, estarán contenidos en cámaras termostáticas que operen continuamente, a fin de que la temperatura de operación del cristal se mantenga lo más constante posible, en cuyo caso, las variaciones máximas de temperatura que pueden aceptarse con respecto a la temperatura normal de operación, son las siguientes:

$\pm 1^{\circ}\text{C}$, cuando se emplea un cristal con corte X o Y.

$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ cuando se emplea un cristal de bajo coeficiente de temperatura.

c) Las cámaras termostáticas, cuando se requiera deben contar con termómetro para medir la temperatura del cristal, con una exactitud de 0.05°C para cristales de corte X Y y de 0.5°C para cristales de bajo coeficiente de temperatura.

Cuando, debido al avance de la tecnología, el diseño de fabricación del equipo transmisor permita el uso de etapa osciladora con características diferentes a las que se mencionan anteriormente, deberán remitirse a la S.C.T. para su dictamen, las características técnicas en las que se indiquen la forma de operación.

CIRCUITO MODULADOR

Para la modulación de frecuencia se pueden utilizar los métodos de modulación directa e indirecta; en el caso del método de modulación directa, el cambio de frecuencia del oscilador será directamente proporcional a la amplitud de la señal de audio; en el método de modulación indirecta, el cambio del ángulo de fase será directamente proporcional a la amplitud de la señal de audio.

El porcentaje de modulación debe ser consistente con una buena calidad de transmisión. No debe exceder del 100%. El porcentaje para el valor preponderante de las crestas de recurrencia no frecuente debe ser menor del 85%; pero, cuando sea necesario evitar sobremodulación objetable, puede reducirse a un nivel en que deje de ser objetable, aún cuando la modulación resultante sea sustancialmente menor del 85% para el valor preponderante de las crestas de modulación. Se entiende como valor preponderante de las crestas de modulación el valor máximo de la desviación en frecuencia que aparece con mayor recurrencia durante el proceso de modulación. Por lo tanto, es importante seleccionar el equipo adecuado de procesamiento de la señal, a fin de proporcionar protección en contra de la sobremodulación y evitar, al mismo tiempo, la degradación de la ganancia y de la señal audible. Por lo anterior, se debe instalar en el sistema en forma permanente, un medidor limitador de modulación.

CIRCUITOS MULTIPLICADORES DE FRECUENCIA

La frecuencia de salida en el último paso de los multiplicadores será algún múltiplo de la frecuencia de entrada y asimismo éste será únicamente selectivo a la armónica deseada. Se pueden utilizar en la etapa amplificadores clase "C" o cualquier otro tipo, de acuerdo con las últimas innovaciones.

CIRCUITO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

En los amplificadores de potencia deben emplearse circuitos cuyas pérdidas por acoplamiento sean mínimas.

TOLERANCIA PERMISIBLE PARA LAS VALVULAS UTILIZADAS EN EL PASO FINAL DE RADIOFRECUENCIA.

El amplificador de radiofrecuencia que alimenta al sistema radiador podrá utilizar válvulas cuya potencia suministrada a régimen normal para la clase de operación correspondiente no exceda más del 50% la potencia nominal del equipo.

TOLERANCIA EN POTENCIA

La potencia de operación se debe mantener tan cerca como sea posible de la potencia autorizada.

Cuando se presenten variaciones de potencia, y aún cuando éstas puedan ser originadas por fluctuaciones en la línea de alimentación de energía eléctrica, no deberán ser mayores del 10% ni menores del 15% de la potencia autorizada.

5.5 REQUISITOS QUE DEBEN SATISFACER LAS ANTENAS, ESTRUCTURAS PARA SOPORTE Y LINEAS DE TRANSMISION

Estos requisitos deberán estar de acuerdo con las disposiciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

GANANCIA

La ganancia relativa para las antenas empleadas en los Sistemas de Música Continua será de 9 dB máxima y de 3 dB mínima, con una circularidad de ± 2 dB, para los sistemas omnidireccionales, en el plano horizontal, con respecto a un dipolo de media longitud de onda.

POLARIZACION

Normalmente, la componente eléctrica del campo electromagnético debe polarizarse horizontalmente. Sin embargo, ésta puede polarizarse vertical, circular o elípticamente. La potencia de la componente vertical de la potencia radiada aparente no debe exceder de la potencia total autorizada.

DIRECCIONALIDAD

Cuando la topografía del terreno, la forma del área por servir, o el área misma, hagan difícil la elección del sitio, puede ser recomendable emplear antenas direccionales, aunque es preferible usar un sistema no direccional. Cuando se emplean antenas direccionales, la potencia radiada aparente en los planos horizontal y vertical no deberá exceder de los valores especificados en el capítulo 5.6 de esta Norma.

Una antena o sistema de antenas direccionales debe instalarse en forma tal que su diagrama quede orientado en el espacio, de manera que la máxima potencia se radíe hacia el área principal por servir.

FORMA DE OBTENCION DEL DIAGRAMA DE RADIACION DE LA ANTENA

El diagrama de radiación para antenas direccionales puede determinarse ya sea analíticamente o por medición directa.

SOPORTE PARA LAS ANTENAS

El soporte para la antena tendrá una altura tal sobre el nivel del terreno, que permita que el centro eléctrico de radiación cumpla con los requisitos de altura aprobadas por esta Dependencia. Los soportes deben contar con dispositivos de protección contra descargas atmosféricas u otras cargas electroestáticas, a fin de proteger las instalaciones del sistema.

SEÑALES DE PROTECCION A LA NAVEGACION AEREA

Los soportes deben contar con señales de obstrucción para protección a la navegación aérea; por lo tanto, su iluminación y pintura deben realizarse de acuerdo con lo establecido por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

LINEAS DE TRANSMISION

Las líneas de transmisión empleadas para la alimentación de las antenas serán tales que su impedancia característica permita un acoplamiento adecuado entre el transmisor y la antena.

Se evitará que las líneas de transmisión ocasionen pérdidas mayores del 10% de la potencia autorizada.

El blindaje de las líneas de transmisión debe aterrizarse o sujetarse debidamente a la estructura de soporte, a fin de evitar radiaciones no esenciales.

5.6 LIMITES DEL AREA DE CUBRIMIENTO

Las áreas de cubrimiento están determinadas por los contornos de intensidad de campo eléctrico de 60 dBu (1000 uV/m) y 54 dBu (500 uV/m) y se utilizan para el cálculo teórico del área de servicio, a fin de determinar las posibilidades de operación de una estación, antes de ser instalada.

El cálculo del área de cubrimiento de una estación se realiza de acuerdo con lo establecido en el Apéndice A (normativo).

POTENCIA RADIADA APARENTE

La potencia radiada aparente, en función de la altura de la antena, se puede determinar graficamente según la figura 1.

SEPARACIONES MINIMAS REQUERIDAS ENTRE ESTACIONES

Relación de protección necesaria para obtener una recepción satisfactoria (ver tabla 3).

TABLA 3

RELACIONES DE PROTECCION

Mismo canal: 28.0 dB

100 kHz 12.5 dB

200 kHz 6.0 dB

300 kHz -7.0 dB

400 kHz -20.0 dB

500 kHz -23.0 dB

600 kHz Innecesaria. Las estaciones podrán operar en la misma población con una separación mínima de 600 kHz

5.7 RECEPTORES

Los receptores utilizados deben reunir las especificaciones técnicas mínimas que a continuación se indican:

Rango de operación: 235-250 MHz

Sensitividad para 30 dB
de silenciamiento: 3 UV

Selectividad a -3 dB: 50 kHz

Salida de audio máxima: 0 UV

Impedancia de entrada: 72 ohms

Impedancia de salida 600 ohms
desbalanceada o balanceada

Distorsión armónica
máxima: 2%

Relación señal a ruido: -60 dB

5.8 APARATOS DE MEDICION NECESARIOS EN LA ESTACION

Para el control y funcionamiento de una estación, se debe contar con un mínimo de medidores e instrumentos de comprobación:

1. Medidor bidireccional de potencia de salida.
2. Carga resistiva.
3. Medidores de tensión de la línea de alimentación comercial.
4. Monitor de Audio.
5. Medidores de corriente y tensión del amplificador final de potencia.
6. Monitor de modulación.

Algunos de estos medidores e instrumentos pueden estar instalados en el transmisor, o bien, en algún lugar cercano a éste, a fin de utilizarlos de inmediato.

Capítulo 6 SEGURIDAD

6.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE LA VIDA HUMANA Y DEL EQUIPO

El personal que opera y mantiene los Sistemas de Música Continua deberá desarrollar sus actividades en condiciones de seguridad tales que se dé cumplimiento a los aspectos normativos relacionados con ruido ambiental, temperatura, iluminación, exposición excesiva a campos de radiofrecuencia, campos de radiaciones ionizantes, tensiones y corrientes eléctricas, descargas atmosféricas, protección contra incendios, etc.

El equipo empleado para la operación de los Sistemas de Música Continua deberá cumplir con los requisitos de seguridad que establecen las disposiciones normativas aplicables.

En general se dará cumplimiento a las normas y reglamentos emitidos por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Secretaría de Salud, Secretaría de Desarrollo Social y Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

6.2 PROTECCION PARA EL EQUIPO

Los equipos de transmisión deben operar en condiciones ambientales adecuadas e incluir en sus circuitos, sistemas de control, protección y señalización que garanticen su correcto funcionamiento y a la vez otorgue seguridad a la vida humana.

Con objeto de impedir que las diferentes tensiones de operación se puedan aplicar en forma simultánea al equipo, los sistemas de encendido (interruptores automáticos, arrancadores, etc.) se conectarán de manera que constituyan una secuencia inalterable, cuyo orden sucesivo se determinará de acuerdo con las características del equipo.

Los equipos o dispositivos empleados al efectuar cambios de transmisor deben de cumplir con los requisitos de seguridad, tanto para la vida humana como para los equipos.

Las líneas físicas para la conducción de la señal deben contar con un equipo de protección en la entrada del edificio.

Las líneas deben protegerse contra conexión accidental con líneas de energía eléctrica, descarga atmosférica y perturbaciones.

Cuando sea necesario y para mayor protección del sistema, puede emplearse un transformador de acoplamiento de línea a la entrada del preamplificador o amplificador terminal.

Capítulo 7 MEDICIONES RUTINARIAS Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO

7.1 DISPOSICIONES REFERENTES A LAS MEDICIONES Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO

Para que las estaciones destinadas al Servicio de Música Continua presten un servicio de óptima calidad, se hace necesario que se observen las disposiciones contenidas en el capítulo 5 relativo a las normas aplicables a sistemas radioeléctricos. Por tanto, para evaluar la calidad de las emisiones, deben efectuarse a los equipos transmisores, las mediciones rutinarias para comprobar que se cumple con la presente Norma. En lo referente a las pruebas de comportamiento, deben efectuarse como mínimo, una vez al año y con el transmisor ajustado a su funcionamiento normalizado, de acuerdo con los parámetros asignados por la S.C.T., la cual podrá solicitar a las estaciones la realización de pruebas de comportamiento adicionales.

FORMATOS E INSTRUCTIVOS PARA LA ELABORACION Y PRESENTACION DE PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO Y MEDICIONES

En lo que corresponde a los trámites para la instalación, operación, modificación y presentación de la documentación técnica, así como las pruebas de comportamiento refiérase a los instructivos que sobre el particular establezca la S.C.T.

El resultado de las pruebas de comportamiento deberá presentarse de conformidad al formato que para el efecto establezca la S.C.T.

Capítulo 8 NORMAS APLICABLES A SISTEMAS DE LINEAS FISICAS

8.1 PARTES QUE CONSTITUYEN UN SISTEMA

En un sistema de este tipo se consideran las siguientes partes:

CENTRO DE GENERACION, este consiste de las siguientes partes fundamentales:

- a) Reproductores de programas.
- b) Consola mezcladora.
- c) Condensadores preénfasis.
- d) Amplificadores de línea.
- e) Redes de acoplamiento a los amplificadores y a las líneas.
- f) Distribuidor para líneas privadas.

SISTEMAS DE DISTRIBUCION

El sistema de distribución esta constituido por líneas físicas.

AMPLIFICADORES TERMINALES

En los amplificadores terminales se consideran las siguientes partes:

- a) Tablilla terminal con dispositivos de protección contra descargas.
- b) Transformador de línea.
- c) Amplificador o amplificadores.
- d) Líneas de distribución.
- e) Altavoces.

8.2 DISPOSICIONES TECNICAS

Centro de generación

1. Sistemas de reproducción.

Fundamentalmente se consideran dos tipos de reproductores de disco y de cinta. Reproductores de disco.

En los reproductores de disco las normas correspondientes son las siguientes:

Reproducción de frecuencias comprendidas entre 60 y 15000 Hz.

El reproductor debe contar con un preamplificador debidamente igualado a fin de que la respuesta del conjunto amplificador y reproductor proporcione una respuesta plana de 60 a 10000 Hz.

Reproductores de cinta.

Pueden emplearse reproductores de cintas cuyas características no rebasen los siguientes límites:

La respuesta debe ser plana dentro de la gama de 40 a 8000 Hz y no bajar a menos de 4 dB a 15 kHz.

Las fluctuaciones de la velocidad de la cinta deberán ser menores de 0.17% a la velocidad de 0.187 metros por segundo y menores de 0.25% a la velocidad de 0.093 metros por segundo. La tolerancia en la velocidad de reproducción será de $\pm 0.2\%$ a la velocidad de 0.187 metros por segundo (± 3.6 segundos en un tiempo de recorrido de 30 minutos).

2. Consola mezcladora de sonido.

Para mezclar las señales provenientes de los reproductores, puede emplearse una consola que se ajuste a lo establecido en las siguientes normas:

Se recomienda que la impedancia de entrada a la consola sea baja (25 a 600 ohms).

Cuando se emplean sistemas con entrada de alta impedancia deberá verificarse la igualación correspondiente a fin de obtener una respuesta plana.

El nivel de entrada a la consola deberá ser de tal naturaleza que los controles puedan operar aproximadamente a la mitad de su carrera.

Debe contar con atenuadores de características tales que no introduzcan ruidos, con monitores independientes de los sistemas de amplificación de programas y con indicadores de nivel de señal de salida, debidamente calibrados.

Nivel normal de salida: 0 UV

Respuesta de
frecuencia: plana de 40 a 10000 Hz

Distorsión armónica
máxima: 1% (gama de 40 a 10000 Hz)

Nivel de ruido máximo a la salida con las entradas en condiciones normales
de operación: cuando menos 60 dB abajo del nivel de salida máxima

3. Amplificadores de Línea.

Los amplificadores de línea deben tener una ganancia tal que su nivel de entrada no sea menor de -30 UV y su nivel de salida tal que en combinación con las redes de acoplamiento de salida permitan el envío de señal máxima hacia la línea de 24 UV.

Los amplificadores de línea deben tener una respuesta de 40 a 10000 Hz.

Con las entradas en corto circuito y los controles en posiciones normales, el nivel de ruido a la salida no debe exceder de 90 deciBeles abajo del nivel máximo de la señal de salida.

La distorsión armónica a la salida no debe ser mayor de 1% en la gama de frecuencia de 40 a 10000 Hz.

A fin de evitar el ruido en las líneas, es conveniente el empleo de amplificadores que cuenten con un circuito de preacentuación integrado en el amplificador.

La curva de respuesta del sistema de preacentuación será similar a la indicada en la gráfica 2, pero debe ajustarse a las características propias de cada línea.

La distribución de señales a las líneas puede realizarse a través de sistemas de conmutación o de cables y cordones siendo conveniente, en aquellos casos en que existe posibilidad de cruce con líneas de energía, el empleo de transformadores de salida para acoplamiento y aislamiento.

Normalmente los circuitos de salida se acoplan a las líneas de distribución de 600 ohms.

Sistema de distribución.

La distribución de la programación realizada en el centro de generación a través de líneas físicas, debe ajustarse a lo siguiente:

El nivel mínimo de señal que puede enviarse a una línea, es de -10 UV siempre que la distancia entre el centro de generación y el lugar de distribución de la señal no ocasione pérdidas mayores de 10 dB a la frecuencia mayor, dentro de la gama de audio transmitida.

Si se va a utilizar una línea física existente para la distribución de la señal, deberá verificarse su impedancia en una gama de frecuencias entre 100 y 10000 Hz.

Cuando se lleva a cabo el proyecto pueden emplearse en forma teórica las características de atenuación que se indican en la gráfica de atenuación expresada como eficiencia, (ver gráfica de la figura 3).

Cuando existan pérdidas en la línea, debe emplearse un sistema de igualación que evite que éstas sean superiores a 10 dB a la frecuencia máxima de operación de la señal de audio.

Equipo terminal.

El equipo terminal correspondiente a los usuarios del Servicio de Música Continua a través de línea física debe sujetarse a las siguientes características:

Nivel de entrada.

La señal recibida en la entrada de los amplificadores no debe ser menor de -24 UV.

Cuando existen 2 ó 3 amplificadores de terminales en el local, es conveniente el empleo de un amplificador de línea con características que no rebasen los límites siguientes:

Nivel mínimo de entrada: -30 UV

Nivel normal de salida: 0 UV

Nivel máximo de salida: +6 UV

Amplificadores Terminales.

Los amplificadores terminales se ajustarán a las necesidades de cada servicio y al número de altavoces que se vayan a emplear, por lo cual no se establecen límites de ganancia ni de potencia de salida, pero se recomienda que llenen las siguientes características:

Nivel de entrada: 0 UV

Respuesta de
frecuencias: de 40 a 10000 Hz

Distorsión armónica
máxima a nivel máximo
de salida: 2% de 40 a 10000Hz

Nivel de señal a ruido: 60 dB

Posibilidad de acoplamiento a diversas impedancias de salida, de acuerdo con el número de altavoces.

Cuando las características de las líneas empleadas tengan variaciones en lo que respecta al nivel de respuesta de la señal, pueden emplearse igualadores o compensadores de línea debiendo ajustarse a las características que refleje la línea, a fin de que se proporcione una respuesta plana en la entrada de los amplificadores terminales.

Nivel máximo de la señal de entrada en la línea: 30 UV

Si la atenuación de la línea es mayor de 30 dB, deberán intercalarse en ella amplificadores repetidores.
Altavoces.

En relación con los altavoces, éstos se sujetarán a la norma de calidad que sobre el particular establezca la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Capítulo 9 MEDIDORES E INSTRUMENTOS INDISPENSABLES PARA EL DESTINADO AL SERVICIO DE MUSICA CONTINUA

Todos los sistemas deben contar con los siguientes medidores e instrumentos de medición en condiciones de correcta operación

1. Generador de Audiofrecuencia
2. Osciloscopio
3. Multímetro
4. Medidor de unidades de volumen (0 UV)
5. Carga Artificial

Algunos de estos medidores e instrumentos pueden estar instalados en el equipo, o bien, estar concentrados en algún lugar de fácil acceso, a fin de poder utilizarlos de inmediato.

Capítulo 10 CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

Esta Norma no es equivalente a las Recomendaciones e Informes del Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

APENDICE A (normativo)

PREDICCIÓN DEL ÁREA DE CUBRIMIENTO

Se conoce como área de cubrimiento la limitada por el contorno de intensidad de campo de 60 dBu, que es el correspondiente a la señal dentro de la cual debe estar contenida la población o poblaciones a servir.

Hay formas de predicción del cubrimiento de área que se pueden obtener mediante el empleo de curvas empíricas publicadas mundialmente, todos los métodos de predicción establecidos en diversa literatura, toman en consideración las características topográficas del terreno que rodea el lugar de instalación de la antena transmisora, trazándose por lo regular una cantidad de radiales (pueden ser 8 o más) desde la antena hasta aproximadamente 16 km obteniéndose un promedio para cada uno de ellos que, por lo general, se toma entre 3 y 16 km, con el fin de encontrar la altura del centro de radiación de la antena sobre el terreno promedio en dirección del radial. Las curvas indicadas relacionan para la banda de frecuencia de que se trata, la intensidad de campo con la distancia del transmisor para un valor fijo de potencia radiada y para un alcance dado de alturas de antenas transmisoras.

Las curvas dan en general una apreciación aceptable cuando el terreno más allá de 16 km es más o menos llano, e indican la extensión aproximada de cubrimiento sobre un terreno promedio exento de interferencias de otras estaciones. Bajo estas condiciones el cubrimiento real puede variar grandemente de estas estimaciones, debido a que el terreno sobre cualquier trayectoria específica será diferente del terreno promedio sobre el cual se basan las cartas de predicción, por lo cual hay necesidad de tomar lateralmente al uso de las gráficas, providencias para considerar los obstáculos más allá de 16 km indicados, como lo son las características de obstáculos y del patrón de radiación vertical de la antena.

Se hace notar que este método de predicción se recomienda por práctico, reconociéndose que pueden existir otros que arrojen resultados mejores y que, en todo caso, se pueden considerar para su aceptación.

La gráfica de intensidad de campo estimada excedida en el 50% del tiempo de las ubicaciones potenciales, nos muestra las curvas empíricas o nomogramas que nos darán las intensidades de campo estimadas $F(50-50)$, es decir, los valores de intensidad de campo rebasados durante el 50% del tiempo, en por lo menos el 50% de los puntos de recepción. Los nomogramas están basados en una potencia radiada aparente de 1 kW y una antena receptora colocada a 10 metros sobre el suelo.

Para otras potencias, se utiliza la escala deslizable de la figura 4, la cual se coloca sobre la figura 5, haciendo coincidir con la línea de 40 dB la potencia a considerar.

El extremo derecho de la escala se coloca en la línea con la altura de antena apropiada, pudiendo obtenerse lecturas directas en dBu o en uV/m, para una potencia y una altura dadas. Cuando la altura de antena no está señalada en la carta, la intensidad de campo o distancia se obtiene por interpolación.

La altura de antena transmisora a emplearse sobre estas figuras, es la altura del centro de radiación de la antena, con relación al nivel del terreno promedio a lo largo de la trayectoria de que se trata. Para determinar la altura promedio del terreno, se consideran las elevaciones entre 3 y 16 km desde el lugar de ubicación de la antena. Se deben trazar perfiles de por lo menos 8 radiales, comenzando desde el lugar de ubicación de la antena y extendiéndose hasta 16 km. Los radiales pueden ser dibujados para cada 45 grados de acimut. La gráfica del perfil deberá indicar la topografía, lo más preciso posible para cada radial y deben trazarse con la distancia en km como abscisas y la altura en metros sobre el nivel del mar como ordenadas. La elevación promedio entre 3 y 16 km se determina de la gráfica del perfil para cada radial. Esto puede ser obtenido promediando un buen número de puntos igualmente espaciados.

De emplearse algún método de predicciones diferente del indicado, por ejemplo el de Bullington, el trazo de perfiles deberá realizarse sobre papel de 4/3 del radio verdadero de la tierra, debiendo indicarse sobre el mismo perfil el tratamiento a que se someta éste, con las consideraciones de altura a tener en cuenta, tanto para el transmisor como para el receptor e incluirse los cálculos de pérdidas y nivel de señal a predecir, en hojas por separado.

En la presentación de las gráficas de los perfiles previamente descritos, así como el trazo de los contornos de intensidad de campo, se deberá comprobar que se emplearán mapas apropiados con curvas de nivel a escalas convenientes, como el del INEGI, escala 1:250000.

Todos los cálculos referentes a la distancias de predicción a los contornos de intensidad de campo deberán estar integrados y presentados en una tabulación como se indica en la tabla 4 de predicciones de distancias al contorno de 60 dBu, que tiene como fin presentar los valores de predicción de distancias a los contornos considerados.

La tabla está formada por cinco columnas, las cuales se describen a continuación:

COLUMNA 1. Deberá indicarse el acimut del radial considerado comenzando con el 0°, que deberá coincidir con el norte geográfico. Si el lugar de la ubicación de la antena está alejado de la ciudad o ciudades principales a servir al menos un radial deberá hacerse coincidir con esa o esas ciudades.

COLUMNA 2. En esta columna se indicará la altura promedio sobre el nivel del mar en cada perfil que como ya se dijo, se obtiene promediando un buen número de datos de altura tomados del perfil en estudio, igualmente espaciados para distancias que como máximo serán de 500 m.

COLUMNA 3. Deberá indicarse la diferencia de la altura del centro de radiación de la antena sobre el nivel del mar y el promedio de cada uno de los perfiles.

COLUMNA 4. Se indicará la potencia radiada aparente en la dirección del radial.

COLUMNA 5. La distancia al contorno de intensidad de campo que corresponde se realizará con base a los métodos de predicción previamente descritos, teniendo cuidado de efectuar observaciones cuando se limite la distancia a los contornos de

intensidad de campo por alguna razón: obstáculos topográficos, frontera con países limítrofes, costas, etc; así como en los casos en los que no haya habido limitación alguna, a manera de ejemplo se podría poner a un lado de la distancia a un contorno dado un número que nos indicará:

1. Predicción realizada mediante los ábacos F(50-50).
2. Limitación del contorno de intensidad de campo debido a obstáculos topográficos de naturaleza tal, que se estima que éstos limitan el contorno definitivamente.
3. Limitación del contorno a la costa.
4. Limitación del contorno a la frontera.
5. Otros.

Estos deben trazarse sobre un mapa que incluya el lugar de ubicación de la antena y la región que circunda. En caso de no existir mapa de INEGI, éste deberá tener curvas de nivel, orientación geográfica, trazo de los radiales considerados, ciudad o ciudades principales a servir y un cuadro de referencias en donde se deberá anotar el tema que se considera, escala gráfica o numérica, equidistancia de las curvas de nivel y la manera de identificar los contornos de intensidad de campo trazados.

TABLA 4

PREDICCIÓN DE DISTANCIAS AL CONTORNO DE 60 dBu

Acimut del radial	Altura promedio del radial sobre el nivel del mar (3 a 16 km)	Altura del contorno de intensidad de campo	Potencia radiada (60 dBu)	Distancia prevista al contorno de intensidad de campo aparente en la dirección de cada radial
grados	m	m	kW	km

0

- 45
- 90
- 135
- 180
- 225
- 270
- 315

SECCION TRES BIBLIOGRAFIA Y DISPOSICIONES

Capítulo 11 BIBLIOGRAFIA

Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Recomendaciones e Informes del Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones, (CCIR).

Capítulo 12 OBSERVANCIA DE LAS NORMAS

La S.C.T., aplicará las sanciones que correspondan en los términos de la Ley de Vías Generales de Comunicación a los beneficiarios de concesión de estaciones de Música Continua que infrinjan lo dispuesto en esta Norma.

Capítulo 13 DISPOSICIONES TRANSITORIAS

La presente Norma entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D. F., a 6 de octubre de 1993.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, **Emilio Gamboa Patrón**.- Rúbrica.