

11-10-93 NORMA Oficial Mexicana NOM-01-SCT1-93, Especificaciones y Requerimientos para la Instalación y Operación de Estaciones de Radiodifusión Sonora Moduladas en Amplitud.

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 Estaciones de Radiodifusión Sonora Moduladas en Amplitud. NOM-01-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; 4º 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-01-SCT1-93, ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE ESTACIONES DE RADIODIFUSION SONORA MODULADAS EN AMPLITUD.

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.

Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión.

Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, y

Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión.

Asimismo, es pertinente señalar que esta fue elaborada tomando como referencia la Norma Técnica que se tenía establecida y que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 1975 y de la Norma de estereofonía publicada en el mismo Diario el día 24 de septiembre de 1990.

CONSIDERANDO.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de julio de 1992, se procedió a la elaboración de la presente Norma la cual considera las bases técnicas para la instalación y operación, de las estaciones de radiodifusión sonora moduladas en amplitud concesionadas y permisionadas, se lleva a cabo de acuerdo a estas disposiciones, conforme con los parámetros que les fueron asignados y que cumplan con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos Internacionales suscritos por nuestro país.

Asimismo, se propicia: la actualización de las instalaciones, el mejoramiento de las condiciones de operación y en lo general, el desarrollo de una mejor radiodifusión mexicana, acorde con el avance tecnológico.

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	DISPOSICIONES PARA LA EMISION
5.1	EN SISTEMAS MONOFONICOS
5.1.1	CLASE DE EMISION
5.1.2	ANCHURA DE BANDA DE LA EMISION
5.1.3	SEPARACION ENTRE CANALES
5.1.4	IDENTIFICACION DE CANALES
5.1.5	PORCENTAJE DE MODULACION
5.1.6	POTENCIA
5.1.7	TOLERANCIA DE FRECUENCIA
5.1.8	DISTORSION ARMONICA DE AUDIOFRECUENCIA
5.1.9	RESPUESTA DE AUDIOFRECUENCIA
5.1.10	NIVEL DE RUIDO DE LA PORTADORA
5.1.11	VARIACION DE AMPLITUD DE PORTADORA
5.1.12	DISTORSION POR INTERMODULACION
5.1.13	INTENSIDAD DE CAMPO DE LOS CONTORNOS PROTEGIDOS
5.1.14	RELACION DE PROTECCION
5.1.15	PROTECCION FUERA DE LAS FRONTERAS NACIONALES
5.1.16	ANCHURA DE BANDA Y PREENFASIS DE

AUDIOFRECUENCIAS

- 5.2 EN SISTEMAS ESTEREOFONICOS
 - 5.2.1 COMPATIBILIDAD R.F.
 - 5.2.2 ANCHURA DE BANCA OCUPARA
 - 5.2.3 EMISIONES NO ESENCIALES
 - 5.2.4 COMPORTAMIENTO ESTEREOFONICO
 - 5.2.5 RESPUESTA DE AUDIOFRECUENCIA
 - 5.2.6 DISTORSION ARMONICA DE AUDIOFRECUENCIA
 - 5.2.7 NIVEL DE RUIDO DE LA PORTADORA
 - 5.2.8 BALANCE DE CANAL
 - 5.2.9 SEPARACION ESTEREOFONICA
- Capítulo 6 SISTEMA DE TRANSMISION
 - 6.1 TRANSMISORES
 - 6.1.1 TRANSMISORES AUXILIARES
 - 6.1.2 TRANSMISORES DE EMERGENCIA
 - 6.1.3 IDENTIFICACION DE TRANSMISORES
 - 6.1.4 CAMBIO DE EQUIPOS TRANSMISORES
 - 6.1.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL EQUIPO TRANSMISOR
 - 6.2 CAMBIOS DE POTENCIA
 - 6.3 DETERMINACION DE LA POTENCIA
 - 6.3.1 DETERMINACION DE LA POTENCIA DEL TRANSMISOR
 - 6.3.2 DETERMINACION DE LA POTENCIA EN LA ANTENA
 - 6.4 RED DE ACOPLAMIENTO
 - 6.5 HORARIO DE OPERACION
- Capítulo 7 SISTEMA DE RADIACION
 - 7.1 ANTENAS
 - 7.2 DISPOSICIONES GENERALES
 - 7.3 MODIFICACIONES EN LA FORMA DE RADIACION

7.4	UBICACION
7.5	SISTEMA DE TIERRA
7.6	INTERFERENCIAS A OTROS SERVICIOS
7.7	MEDICIONES DE IMPEDANCIA
Capítulo 8	PROPAGACION DE LA ONDA DE SUPERFICIE
8.1	PROPAGACION EN TRAYECTOS DE TERRENO CON CONDUCTIVIDAD HOMOGENEA
8.2	PROPAGACION EN TRAYECTOS DE TERRENO CON CONDUCTIVIDAD NO HOMOGENEA
Capítulo 9	PROPAGACION DE LA ONDA IONOSFERICA
9.1	CALCULO DE LA INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFERICA
9.2	PROCEDIMIENTO GENERAL
9.2.1	INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFERICA, 50% DEL TIEMPO
9.2.2	INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFERICA, 10% DEL TIEMPO
9.3	HORA DE SALIDA Y PUESTA DEL SOL
Capítulo 10	SEGURIDAD
10.1	REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE LA VIDA HUMANA Y DEL EQUIPO
10.2	PROTECCION PARA EL EQUIPO
Capítulo 11	MEDICIONES RUTINARIAS Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO
11.1	DISPOSICIONES REFERENTES A LAS MEDICIONES Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO
Capítulo 12	INSTRUMENTOS DE MEDICION
12.1	CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS INSTRUMENTOS
12.2	INSTRUMENTOS DE ESCALA LINEAL
12.3	INSTRUMENTOS DE ESCALA NO LINEAL
12.4	INSTRUMENTOS DE TIPO ESPECIAL
Capítulo 13	MEDIDORES E INSTRUMENTOS INDISPENSABLES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UNA ESTACION DE RADIODIFUSION SONORA

13.1	MEDIDORES
13.2	INSTRUMENTOS DE COMPROBACION
Capítulo 14	CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES
Apéndice A	(normativo)
	METODO Y GRAFICAS PARA LA DETERMINACION DE LA PROPAGACION
Capítulo 1 A	METODO DE KIRKE
Capítulo 2 A	GRAFICAS PARA LA DETERMINACION DE LA PROPAGACION DE LA ONDA DE SUPERFICIE
Capítulo 3 A	GRAFICAS PARA LA DETERMINACION DE LA PROPAGACION DE LA ONDA IONOSFERICA
SECCION TRES	BIBLIOGRAFIA Y DISPOSICIONES
Capítulo 15	BIBLIOGRAFIA
Capítulo 16	OBSERVANCIA DE LAS NORMAS
Capítulo 17	DISPOSICIONES TRANSITORIAS
SECCION UNO	GENERALIDADES
Capítulo 0	INTRODUCCION

En el presente documento se establecen las especificaciones de carácter técnico que deben cumplir las estaciones de radiodifusión sonora moduladas en amplitud que operen en la banda de 535 a 1605 kHz, a fin de proporcionar un servicio eficiente y de calidad.

Capítulo 1 TITULO

Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión sonora moduladas en amplitud.

Capítulo 2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

La presente norma es de carácter técnico y de aplicación en la instalación y operación de las estaciones de radiodifusión concesionadas y permitidas y sus servicios, en los Estados Unidos Mexicanos. En virtud de los convenios y acuerdos internacionales firmados por México, los casos específicos se atenderán de conformidad con lo previsto en los mismos.

Tanto el equipo de audio utilizado en los estudios como el sistema de enlace utilizado entre estos y la planta transmisora, se regirán conforme a las normas técnicas y disposiciones inherentes a los mismos. No se incluyen normas de calidad de equipos y partes.

Capítulo 3 SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
AD	antena direccional
AD-D	antena direccional operación diurna
AD-N	antena direccional operación nocturna
AD-1	antena direccional. El dígito indica el mismo diagrama de radiación, pero no necesariamente la misma potencia de día y de noche
AD-2	antena direccional. El dígito indica distinto diagrama de radiación de día y de noche, con la misma o diferente potencia para operación diurna y nocturna
C	operación continua (día y noche)
dB	deciBel
D	operación diurna
Hz	Hertz (c/s)
kHz	kiloHertz (kc/s)
km	kilómetro
kW	kiloWatt
M.A.	modulada en amplitud
mS/m	miliSiemens/metro
mV/m	miliVolt/metro
N	operación nocturna
ND	antena omnidireccional o antena no direccional
O.I	Onda Ionosférica
O.S	Onda de Superficie
P	Potencia
R.C.M.	Raíz cuadrática media
R.F.	Radio Frecuencia
S.C.T.	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
μ V/m	microVolt/metro

V/m Volt/metro

W Watt

Capítulo 4 TERMINOLOGIA

Los términos no contenidos en este documento tienen el significado que se establecen en el Reglamento de Radiocomunicaciones anexo al Convenio Internacional de Telecomunicaciones Nairobi, 1982, y en los Convenios y Acuerdos firmados por México con otros países.

ALTURA FISICA DEL ELEMENTO RADIADOR

Altura de la antena en metros, desde el nivel del suelo en que ésta descansa hasta el extremo superior, considerando las luces de obstrucción.

ANCHURA DE BANDA NECESARIA

Anchura de las bandas de frecuencias estrictamente suficiente para asegurar la transmisión de información con la calidad requerida y en condiciones específicas.

ANTENA TRANSMISORA

Elemento transductor de un sistema emisor, destinado a la radiación de las ondas radioeléctricas.

AREA DE SERVICIO PRIMARIA

Area de servicio delimitada por el contorno dentro del cual el nivel calculado de la intensidad de campo de onda de superficie está protegido contra interferencia objetable.

AREA DE SERVICIO SECUNDARIA

Area de servicio delimitada por el contorno dentro del cual el nivel calculado de la intensidad de campo de onda ionosférica durante el 50% del tiempo está protegido contra interferencia objetable.

CANAL DE DIFERENCIA I-D

Banda de audiofrecuencia, consistente en la diferencia de las señales izquierda y derecha, cuya fase modula la portadora de radiofrecuencia.

CANAL DE RADIODIFUSION EN MODULACION DE AMPLITUD

Parte del espectro de frecuencias igual a la anchura de banda para estaciones de radiodifusión sonora moduladas en amplitud, que se caracteriza por el valor nominal de la frecuencia portadora situada en el centro de dicha parte del espectro.

CANAL DE SUMA 1 + D

Banda de audiofrecuencia, consistente en la suma vectorial de las señales izquierda y derecha cuya amplitud modula a la portadora.

CANAL ESTEREOFONICO

La trayectoria izquierda o derecha de la señal a través de un sistema de radiodifusión estereofónico M.A.

CONTORNO PROTEGIDO

Línea continua que delimita las áreas de servicio primaria o secundaria protegidas contra interferencias objetables.

CONTORNO REDUCIDO QUE SE HA DE PROTEGER

Contorno que resulta de la acción de una o más señales interferentes de valor superior al de la máxima señal interferente permisible dentro del contorno normal que se ha de proteger.

DISTORSION POR INTERMODULACION

Distorsión debida a la interacción de dos o más frecuencias distintas, que dá lugar a la aparición de frecuencias espurias.

EMISION

Radiación producida, o producción de radiación, por una estación transmisora radioeléctrica. Por ejemplo, la energía radiada por el oscilador local de un receptor radioeléctrico no es una emisión, sino una radiación.

EMISION EN RADIOCOMUNICACIONES

Radiación en el caso en que la fuente es un transmisor radioeléctrico.

EMISION FUERA DE BANDA

Emisión en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria, resultante del proceso de modulación, excluyendo las emisiones no esenciales.

EMISION NO ESENCIAL

Emisión en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente. Las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de conversión de frecuencia están comprendidas en las emisiones no esenciales, pero están excluidas de las emisiones fuera de banda.

EMISION NO DESEADA

Conjunto de las emisiones no esenciales y de las emisiones fuera de banda.

ESTACION

Uno o más transmisores o receptores, o una combinación de transmisores y receptores, incluyendo las instalaciones y accesorios necesarios para asegurar un servicio de radiocomunicación. Las estaciones se clasifican según el servicio en el que participan de una manera permanente o temporal.

ESTACION CLASE A

Aquella destinada a cubrir extensas áreas de servicio primaria y secundaria y que está protegida, por lo tanto, contra interferencias objetables.

ESTACION CLASE B

Aquella destinada a cubrir, dentro de su área de servicio primaria, a uno o varios centros de población y las áreas rurales contiguas a los mismos y que está protegida, por lo tanto, contra interferencias objetables.

ESTACION CLASE C

Aquella destinada a cubrir, dentro de su área de servicio primaria, a una ciudad o población y de las áreas suburbanas contiguas y que está protegida, por lo tanto, contra interferencias objetables.

INTENSIDAD DE CAMPO APARENTE

Valor raíz cuadrático medio (R.C.M.) de las intensidades de campo eléctrico de distancia inversa a 1 km de la antena, obtenidas por mediciones.

INTENSIDAD DE CAMPO CARACTERISTICO (Ec)

Intensidad de campo, a una distancia de referencia de 1 km en cualquier dirección en el plano horizontal, de la señal de onda de superficie propagada a través de un suelo perfectamente conductor cuando la potencia de la estación es de 1 kW, teniendo en cuenta las pérdidas de una antena real.

INTENSIDAD DE CAMPO DE DISTANCIA INVERSA

Valor mínimo acordado de la intensidad de campo necesaria para proporcionar una recepción satisfactoria en condiciones especificadas, en presencia de ruido atmosférico, de ruido artificial y de interferencia debida a otros transmisores. El valor de la intensidad de campo nominal utilizable ha sido empleado como referencia en planificación.

INTENSIDAD DE CAMPO IONOSFERICA, 10% DEL TIEMPO

Es el valor de una señal de onda ionosférica que no excede más del 10% del período de observación.

INTENSIDAD DE CAMPO IONOSFERICA, 50% DEL TIEMPO

Es el valor de una señal de onda ionosférica que no excede más del 50% del período de observación.

INTENSIDAD DE CAMPO R.C.M.

Valor raíz cuadrático medio (R.C.M.) de las intensidades de campo eléctrico de distancia inversa, a 1 km de la antena.

INTENSIDAD DE CAMPO UTILIZABLE (Eu)

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

INTERFERENCIA OBJETABLE

Es la interferencia ocasionada por una señal que excede la máxima intensidad de campo admisible dentro del contorno protegido, de conformidad con los valores determinados según las disposiciones de ésta norma.

INTERMODULACION

Fenómeno que ocurre en un sistema cuando se aplican a la entrada dos o más señales de frecuencias diferentes, apareciendo a la salida señales parásitas cuyas frecuencias son respectivamente iguales a la suma y a la diferencia de las frecuencias de las señales incidentes y sus armónicas.

LONGITUD ELECTRICA DEL ELEMENTO RADIADOR

Longitud en grados eléctricos de la antena.

MAXIMA SEÑAL INTERFERENTE PERMISIBLE

Valor máximo permisible de una determinada señal indeseada, en cualquier punto del contorno normal que se ha de proteger o del contorno reducido.

ONDA IONOSFERICA

Onda radioeléctrica que ha sido reflejada por la ionosfera.

ONDA DE SUPERFICIE

Onda electromagnética que se propaga sobre la superficie de la tierra, o cerca de ella, y que no ha sido reflejada por la ionosfera.

OPERACION DIURNA

Operación entre las horas locales de salida y puesta del sol.

OPERACION NOCTURNA

Operación entre las horas locales de puesta y salida del sol.

PERIODO DE PRUEBA

Período utilizado para comprobar la operación de estaciones de radiodifusión sonora.

PORCENTAJE DE MODULACION

Relación de la mitad de la diferencia entre las amplitudes máxima y mínima de la onda modulada en amplitud con amplitud promedio de la onda modulada, expresada en porcentaje.

POTENCIA DE UNA ESTACION

Potencia de la portadora que se suministra sin modulación a la antena.

PREENFASIS

Incremento del nivel de altas frecuencias de audio antes de la modulación.

RADIACION

Flujo saliente de energía de una fuente cualquiera en forma de ondas radioeléctricas.

RADIODIFUSION EN LA BANDA DE 535 A 1605 kHz

Servicio de radiodifusión sonora que se desarrolla en la porción de la banda de ondas hectométricas (frecuencias medias) comprendida entre 535 y 1605 kHz. Las emisiones de este servicio están destinadas a la recepción directa por el público en general.

RED DE ACOPLAMIENTO

Circuito pasivo resonante, constituido principalmente por inductores y capacitores, cuya función es analizar circuitos de impedancia diferente, que permite a eficiente transferencia de potencia con una fase y anchura de banda preestablecidas.

RELACION DE PROTECCION

Relación que guarda la señal que se ha de proteger y la máxima señal interferente permisible.

RELACION DE PROTECCION EN AUDIOFRECUENCIA

Valor mínimo acordado de la relación señal a interferencia en audiofrecuencia que corresponde a una calidad de recepción definida subjetivamente. Esta relación puede tener diferentes valores según el tipo de servicio deseado.

RELACION DE PROTECCION EN RADIOFRECUENCIA

Valor de la relación señal deseada a señal interferente en radiofrecuencia que, en condiciones bien determinadas permite obtener la relación de protección en audiofrecuencia a la salida de un receptor. Estas condiciones determinadas, comprenden diversos parámetros tales como la separación de frecuencia entre la portadora deseada y la portadora interferente, las características de la emisión (tipo, porcentaje de modulación, etc.), niveles de entrada y salida del receptor y las características del mismo (selectividad, sensibilidad a la intermodulación, etc.).

SEÑAL QUE SE HA DE PROTEGER

Señal determinada por el valor del contorno normal que se ha de proteger, o señal de un contorno reducido en el punto donde se debe determinar la protección de dicha señal.

SEÑAL IZQUIERDA O DERECHA

Salida eléctrica de una fuente de audio o combinación de fuentes, cuya intensidad, tiempo y localización, dá la impresión de que se originan predominantemente a la izquierda o derecha del radioescucha.

SEPARACION ESTEREOFONICA

Relación en dB de la salida del canal izquierdo o derecho, debido a una señal destinada para ese canal, con respecto a la salida del canal derecho o izquierdo debido a la señal.

SERVICIO DE RADIODIFUSION

Servicio de radiocomunicación cuyas emisiones se destinan a ser recibidas directamente por el público en general.

TONO PILOTO ESTEREOFONICO

Tono de audio de frecuencia fija (25 Hz), presente en el canal de la diferencia durante las transmisiones estereofónicas.

TRANSMISION PRINCIPAL

Equipo transmisor utilizado por una estación de radiodifusión sonora durante sus transmisiones regulares.

TRANSMISOR AUXILIAR

Equipo transmisor instalado en la misma ubicación del principal para operar indistintamente en sustitución del principal.

TRANSMISOR DE EMERGENCIA

Equipo transmisor instalado en la misma ubicación del principal o en otra ubicación, previamente autorizada por la S.C.T., para garantizar la continuidad del servicio, en casos de emergencia.

UBICACIONES DE LA ESTACION

Lugar donde se encuentra instalado el sistema radiador principal de una estación.

VARIACION DE AMPLITUD DE PORTADORA

Variación de la amplitud media de la portadora cuando la modulación pasa de 0 a 100%.

Capítulo 5 DISPOSICIONES PARA LA EMISION

5.1 EN SISTEMAS MONOFONICOS

5.1.1 CLASE DE EMISION

Modulación de amplitud, doble banda lateral con portadora completa; A3E. Las clases de emisión diferentes a la A3E, para acomodar sistemas estereofónicos, pueden utilizarse también a condición de que el nivel de potencia fuera de la anchura de banda necesaria no exceda el normalmente previsto en la emisión A3E y que la emisión pueda ser recibida por receptores que utilicen detectores de envolvente sin aumentar de manera apreciable el nivel de distorsión.

5.1.2 ANCHURA DE BANDA DE LA EMISION

Las estaciones deben utilizar una anchura de banda de emisión hasta 20 kHz, lo que permite obtener una anchura de banda de audiofrecuencia de 10 kHz, de conformidad con lo establecido en el apartado 5.1.16 relativo a la Anchura de Banda y Preénfasis de Audiofrecuencias.

NOTA: En razón de la aplicación del criterio de anchura de banda de la emisión de 20 kHz, las características de operación de los canales extremos de la banda, quedarán sujetas a la autorización de la S.C.T.

5.1.3 SEPARACION ENTRE CANALES

La separación entre canales es de 10 kHz; las frecuencias portadoras deben ser múltiplos enteros de 10 kHz, de 540 a 1600 kHz.

5.1.4 IDENTIFICACION DE CANALES

Los 107 canales de la banda normal, se identifican por su frecuencia portadora.

5.1.5 PORCENTAJE DE MODULACION

En ningún caso debe exceder del 100% en picos negativos, y del 125% en picos positivos.

5.1.6 POTENCIA

POTENCIA DE OPERACION

Estación Clase "A"

Las estaciones clase "A" que actualmente operan con más de 100 kW de día o de 50 kW de noche, mantendrán sus características de acuerdo con los convenios establecidos.

La potencia de cualquier estación clase "A" que exceda de 100 kW de día o de 50 kW de noche, no debe de aumentarse.

La potencia de cualquier estación clase "A" que no exceda de 100 kW de día o 50 kW de noche, puede aumentarse pero no exceder estos valores.

Una nueva estación clase "A" debe tener una potencia que no exceda de 100 kW de día o 50 kW de noche.

La potencia mínima de la estación debe ser de 10 kW.

Estación Clase "B"

La potencia máxima de la estación debe ser 50 kW.

Estación Clase "C"

La potencia máxima de la estación será de 1 kW.

TOLERANCIA DE POTENCIA

Las variaciones no deben ser superiores al 10% o inferiores al 15% de la potencia autorizada, exceptuándose los casos de emergencia previstos en el Artículo 47 de la Ley Federal de Radio y Televisión.

Cuando una estación opere con dos potencias, puede utilizar el mismo transmisor siempre y cuando el resultado de las pruebas de comportamiento se encuentre que el equipo transmisor cumple con los requisitos establecidos en esta Norma.

En los casos de estaciones que operen con dos potencias, cuya relación sea superior a diez tantos, invariablemente debe utilizarse un equipo transmisor para cada una de las potencias.

5.1.7 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La máxima desviación de frecuencia admisible para la portadora será de ± 10 Hz.

5.1.8 DISTORSION ARMONICA DE AUDIOFRECUENCIA

La distorsión armónica total de audiofrecuencia desde las terminales de entrada de audio del transmisor, hasta la salida del mismo, no excederá del 5% cuando se modula entre picos de 0 y 84%, y no más de 7.5% cuando se modula entre picos de 85 y 95% (la distorsión se medirá con frecuencias de 50, 100, 400, 1000, 5000, 7500 y 9500 Hz).

5.1.9 RESPUESTA DE AUDIOFRECUENCIA

Las características de respuesta de audiofrecuencia desde las terminales de entrada de audio transmisor, hasta la salida del mismo, no deben variar en ± 2 dB, con respecto a la frecuencia de 1 kHz, cuando se modula entre picos de 0 y 95% (la respuesta se medirá con frecuencias de 50, 100, 400, 1000, 5000, 7500 y 9500 Hz).

5.1.10 NIVEL DE RUIDO DE LA PORTADORA

El nivel de ruido de la portadora, en la gama de frecuencias de 50 a 9500 Hz, debe estar por lo menos 45 dB abajo del nivel que produce una señal senoidal de 400 Hz, que modula la portadora al 95%.

5.1.11 VARIACION DE AMPLITUD DE PORTADORA

La variación de amplitud de portadora, no debe ser mayor del 5%, para cualquier porcentaje de modulación a la frecuencia de 400 Hz.

5.1.12 DISTORSION POR INTERMODULACION

El nivel de distorsión por intermodulación no debe ser mayor del 1%, que representa un valor de -40 dB con relación al nivel nominal.

5.1.13 INTENSIDAD DE CAMPO DE LOS CONTORNOS PROTEGIDOS

ESTACION CLASE "A"

Onda de superficie

Diurno: En el mismo canal 100 $\mu\text{V/m}$ y en los canales adyacentes 500 $\mu\text{V/m}$

Nocturno: 500 $\mu\text{V/m}$

Onda ionosférica 500 $\mu\text{V/m}$ 50% del tiempo

ESTACION CLASE "B"

Onda de superficie

Diurno: 500 $\mu\text{V}/\text{m}$

Nocturno: 2500 $\mu\text{V}/\text{m}$

ESTACION CLASE "C"

Onda de superficie

Diurno: 500 $\mu\text{V}/\text{m}$

Nocturno: 4000 $\mu\text{V}/\text{m}$

NOTA: El contorno protegido durante la operación nocturna para las estaciones clase B y C, será el mayor de los valores de la onda de superficie del punto 5.1.13, o el contorno de onda de superficie que corresponda a la intensidad de campo utilizable de la estación según el método de cálculo de la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados para determinar la intensidad del campo utilizable resultante de las señales interferentes ponderadas.

5.1.14 RELACIONES DE PROTECCION

TABLA 1

SEPARACION EN kHz	RELACION DE PROTECCION	
0	20:1	26 dB
10	1:1	0 dB
20	1:30	-29.5 dB

TABLA 2

INTENSIDADES DE CAMPO DE LOS CONTORNOS PROTEGIDO E INTERFERENTE

CLASE DE	MAXIMA POTENCIA	CONTORNO PROTEGIDO $\mu\text{V}/\text{m}$	MAXIMA COCANAL	SEÑAL INTERFERENTE $\mu\text{V}/\text{m}$	
				1er. CANAL ADYACENTE	2o. CANAL ADYACENTE
ESTACION	kW	DIA NOCHE 500(50%)	DIA NOCHE	DIA NOCHE	DIA NOCHE
A	100 D50N	100 oi/os	5 25	o.i 500	15000
B	50 D/N	500 2500 o.s.	25 125	o.i 500	15000
C	1 D/N	500 4000 o.s.	25 200	o.i 500	15000

NOTA: El contorno protegido para las estaciones clase A, se considera de 500 $\mu\text{V}/\text{m}$ cuando se calcula el contorno interferente de los canales adyacentes.

5.1.15 PROTECCION FUERA DE LAS FRONTERAS NACIONALES

Los requisitos de protección fuera de las fronteras nacionales, deben ajustarse a lo que establecen los Convenios, Acuerdos y Tratados Internacionales suscritos con los Países correspondientes.

5.1.16 ANCHURA DE BANDA Y PREENFASIS DE AUDIOFRECUENCIAS

ANCHURA DE BANDA DE AUDIOFRECUENCIAS

Todas las estaciones de radiodifusión sonora moduladas en amplitud, deben modular sus transmisiones con una anchura de banda de audio cuyo límite espectral a partir de 10 kHz se describe a continuación:

A 10 kHz debe tener un nivel de -15 dB, aumentando la atenuación en forma continua hasta -30 dB a 10.5 kHz, permaneciendo en -30 dB hasta 11 kHz, en donde debe reducirse a -40 dB; a partir de 11 kHz, la atenuación aumentará en forma continua para alcanzar -50 dB en 15 kHz. La descripción de la gráfica toma como referencia una señal de + 10 dB para la onda senoidal de 200 Hz, modulando al transmisor al 90%. En la figura 1, se ilustra la gráfica del Límite Espectral de la Anchura de Banda de Audiofrecuencia.

PREENFASIS

Todas las estaciones de radiodifusión sonora moduladas en amplitud, están autorizadas a transmitir con preénfasis de Audiofrecuencia. El preénfasis recomendado, es una curva modificada de 75 μ seg con dos puntos de inflexión en 2122 Hz y 8700 Hz, de conformidad con la figura 2 y la tabla 3.

EMISIONES NO ESENCIALES

Las emisiones no esenciales, con respecto a la portadora sin modular, deben atenuarse:

de 10 a 20 kHz	-25 dB
de 20 a 30 kHz	-35 dB
de 30 a 75 kHz	-35 dB menos 1 dB(kHz)
de 75 kHz en adelante	-80 dB para Transmisores con potencias hasta de 5 kW.

Para potencias mayores hasta de 5 kW, se debe considerar el valor que resulte de aplicar la expresión:

$$\text{dB} = 43 + 10 \log P \text{ (Watts)}$$

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

VALORES DE LA CURVA DE PREENFASIS NORMALIZADA

FRECUENCIA kHz	MAGNITUD dB
50	0.00
100	0.01
400	0.14
700	0.42
1000	0.81
1500	1.63
2000	2.54
2500	3.44
3000	4.28
3500	5.05
4000	5.75

4500	6.37
5000	6.92
5500	7.41
6000	7.85
6500	8.24
7000	8.58
7500	8.89
8000	9.16
8500	9.41
9000	9.62
9500	9.82
10000	10.00

5.2 EN SISTEMAS ESTEREOFONICOS

Los sistemas de transmisión deben cumplir con los siguientes requisitos:

5.2.1 COMPATIBILIDAD R.F.

El sistema estereofónico M.A., debe ser compatible con el sistema actual monofónico, con respecto a las relaciones de protección contra interferencia y el plan de asignación de canales.

5.2.2 ANCHURA DE BANDA OCUPADA

Las emisiones provenientes de un sistema de radiodifusión estereofónico M.A., compuestos de una portadora y sus productos de modulación asociados, deben estar contenidos en frecuencias dentro de una gama de ± 10 kHz con respecto a la portadora.

5.2.3 EMISIONES NO ESENCIALES

Las emisiones no esenciales, con respecto a la portadora sin modular, deben atenuarse:

de 10 a 20 kHz -25 dB

de 20 a 30 kHz -35 dB

de 30 a 75 kHz -35 dB menos 1 dB/kHz

de 75 kHz en adelante -80 dB para Transmisor con potencias hasta de 5 kW.

Para potencias mayores de 5 kW, se debe considerar el valor que resulte de aplicar la expresión:

$$\text{dB} = 43 + 10 \log P \text{ (Watts)}$$

5.2.4 COMPORTAMIENTO ESTEREOFONICO

El sistema de transmisión de radiodifusión estereofónico M.A., debe estar constituido por los equipos comprendidos desde la salida del amplificador procesador (entrada del excitador de estéreo) de ambos canales izquierdo y derecho, requerimientos de comportamiento, deben cumplirse para cada canal de manera independiente, utilizando un monitor de modulación.

5.2.5 RESPUESTA DE AUDIOFRECUENCIA

La respuesta en frecuencia, tanto de canal izquierdo como derecho debe permanecer dentro de 2 dB con respecto a la referencia de 1 kHz, dentro de la gama de 0 al 95% de modulación del sistema estereofónico izquierdo o derecho (la respuesta se medirá con frecuencias de 50, 100, 400, 1000, 5000, 7500 y 9500 Hz).

5.2.6 DISTORSION ARMONICA DE AUDIOFRECUENCIA

La distorsión armónica total, medida de manera separada en ambos canales, no debe exceder del 5% de modulación del sistema estereofónico hasta el 95% (la distorsión se medirá con frecuencias de 50, 100, 400, 1000, 5000, 7500 y 9500 Hz).

5.2.7 NIVEL DE RUIDO DE LA PORTADORA

El nivel de ruido en ambos canales para frecuencias de audio abajo de 9.5 kHz, debe ser atenuado como mínimo 45 dB respecto al nivel de referencia de 400 Hz para el 95% de modulación.

5.2.8 BALANCE DE CANAL

El balance entre el nivel de salida en los canales izquierdo y derecho debe estar dentro de 1 dB desde 50 Hz hasta 9.5 kHz, a todos los niveles de modulación hasta el 95%.

5.2.9 SEPARACION ESTEREOFONICA

La separación entre los canales izquierdo y derecho debe ser cuando menos de 20 dB en la gama de frecuencias de 50 Hz hasta 9.5 kHz a todos los niveles de modulación hasta el 95%.

Capítulo 6 SISTEMA DE TRANSMISION

6.1 TRANSMISORES

Las estaciones de radiodifusión sonora, a fin de procurar la continuidad de su operación, pueden contar con equipos transmisores adicionales al principal, como son los denominados auxiliares y de emergencia. La ubicación, instalación y operación deben ser previamente autorizados por la S.C.T.

6.1.1 TRANSMISORES AUXILIARES

Los transmisores auxiliares deben instalarse en la misma ubicación del transmisor principal, y sus características de operación serán esencialmente iguales a las del principal, en lo referente a potencia y frecuencia, pudiéndose utilizar indistintamente.

6.1.2 TRANSMISORES DE EMERGENCIA

Los transmisores de emergencia deben instalarse en la ubicación del transmisor principal o en otra, previa autorización de la S.C.T., en cuyo caso su potencia de operación no excederá a los 500 Watts.

6.1.3 IDENTIFICACION DE TRANSMISORES

Los equipos transmisores principal, auxiliar y de emergencia, deben contar con placas o membretes que los identifiquen plenamente como tales.

6.1.4 CAMBIO DE EQUIPOS TRANSMISORES

Cuando sea necesario realizar cambios de equipo, los dispositivos empleados deben operar automáticamente. Estos dispositivos al igual que el resto del equipo, cumplirán los requisitos de protección y seguridad para el personal de operación y del equipo.

6.1.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL EQUIPO TRANSMISOR

El desarrollo tecnológico en la fabricación de los equipos transmisores, hace necesario establecer normas particulares para las diferentes generaciones de transmisores, por lo que en cada caso los equipos deben ajustarse al diseño para el cual fueron autorizados, de conformidad con las memorias y diagramas previamente aprobados por la S.C.T.

El equipo transmisor debe contar con los instrumentos de medición indispensables para comprobar sus parámetros de operación.

El transmisor estará equipado con dispositivos para el control de la frecuencia y potencia autorizadas dentro de los límites normalizados.

La instalación y operación de equipos transmisores en los cuales se apliquen nuevas tecnologías para la estabilidad de la frecuencia y potencia autorizadas, deben contar con la evaluación y autorización previa de la S.C.T.

6.2 CAMBIO DE POTENCIA

Cuando sea necesario variar la potencia de un transmisor en forma rutinaria, por ejemplo para operación diurna o nocturna o para alimentar sistemas direccionales, los ajustes se realizarán de tal manera que los cambios se realicen en forma automática, mediante dispositivos que permitan realizar la operación. No se deben emplear sistemas manuales que ocasionen daños en el equipo por operación incorrecta o que pongan en peligro la vida del personal.

En caso de que el cambio de potencia se realice en los sistemas de alimentación de energía eléctrica, se debe contar también con interruptores automáticos, principalmente en los casos en que existan líneas de alta tensión.

Al realizar cambios de potencia en los equipos transmisores, estos no deben sufrir ninguna variación en su ajuste; en caso de que se necesite controlar la señal de excitación, este control se efectuará por medio de dispositivos eléctricos, pero no en forma manual, a fin de evitar desajustes.

6.3 DETERMINACION DE LA POTENCIA

Para determinar la potencia de operación de una estación de radiodifusión sonora M.A., se plantea la necesidad de comprobar primero la potencia de operación del transmisor mediante la aplicación de los métodos primario y secundario y después determinar la potencia en la antena, mediante la comprobación de la potencia en la entrada y en la salida del acoplador. Con aplicación de cualquiera de estas mediciones, se verificará plenamente que la potencia de operación de la emisora se encuentra dentro de los límites que se establecen en la presente norma.

6.3.1 DETERMINACION DE LA POTENCIA DEL TRANSMISOR

METODO PRIMARIO

Se medirá la potencia de operación del transmisor, a la salida del mismo, estando conectado a una carga puramente resistiva, cuya reactancia sea de un valor nominal de cero Ohms y su valor resistivo sea igual a la impedancia característica de la línea de transmisión, utilizando para la medición un wattmetro bidireccional, o un medidor de corriente de R.F. Durante la medición de potencia del transmisor, la portadora no debe ser modulada.

METODO SECUNDARIO

Se determinará la potencia de operación del transmisor mediante el producto de la lectura de corriente del paso final de R.F. (I_p), la lectura de la tensión del paso final de R.F. (E_p), y el factor de eficiencia (F) del paso final de R.F., según la expresión:

$$\text{Potencia de Operación} = I_p \times E_p \times F$$

El factor de eficiencia del paso final de R.F. será el que establece el fabricante en el instructivo del transmisor. Cuando no se indique y se utilicen válvulas, se debe emplear alguno de los valores de la tabla 4, según proceda:

TABLA 4

FACTOR	METODO DE MODULACION	GAMA DE POTENCIAS DE PORTADORA	CLASE DE AMPLIFICACION
0.70	PLACA	0.25 kW-1 kW	C
0.80	PLACA	2.50 kW Y MAS	C
0.35	BAJO NIVEL	0.25 kW Y MAS	B
0.65	BAJO NIVEL	0.25 kW Y MAS	BC
0.35	REJA	0.25 kW Y MAS	B o C

6.3.2 DETERMINACION DE LA POTENCIA EN LA ANTENA

CALCULO DE LA POTENCIA EN LA ENTRADA DEL ACOPLADOR

La potencia en la entrada del circuito acoplador se determinará mediante el producto de la impedancia característico de la línea de transmisión por el cuadrado de la lectura de la corriente de entrada de R.F., del circuito acoplador de la antena.

CALCULO DE LA POTENCIA EN LA SALIDA DEL ACOPLADOR

La potencia en la salida del circuito acoplador (también denominada potencia de antena), se determinará mediante el producto de la resistencia de radiación de la antena, medida conforme a los procedimientos recomendados en los instructivos que sobre el particular establezca la S.C.T., por el cuadrado de la lectura de corriente de salida de R.F., del circuito acoplador de antena.

DETERMINACION DE LA POTENCIA EN SISTEMAS DIRECCIONALES

La potencia en sistemas direccionales, se verificará en el punto común de alimentación o con la suma de las potencias de cada uno de los elementos radiadores que integran el sistema.

6.4 RED DE ACOPLAMIENTO

Todas las estaciones de radiodifusión sonora que operan en la banda de 535 a 1605 kHz, deben utilizar redes de acoplamiento de impedancias entre la línea del

transmisor y el sistema radiador para aprovechar eficientemente la potencia del transmisor; en sistemas direccionales o múltiplex, deben utilizarse las que sean necesarias. Las pérdidas ocasionadas en estas redes, deben cumplir con la tolerancia de potencia establecida en el punto 5.1.6.

6.5 HORARIO DE OPERACION

Las estaciones realizarán sus emisiones dentro de los horarios de operación aprobados por la S.C.T., y cuando sea el caso, deben efectuar los cambios de potencia requeridos.

Capítulo 7 SISTEMA DE RADIACION

7.1 ANTENAS

Todas las estaciones de radiodifusión sonora que operan en la banda de 535 a 1605 kHz, deben usar antenas verticales. Cuando se deseen utilizar antes de configuración diferente, es requisito contar con la previa autorización de la S.C.T.

7.2 DISPOSICIONES GENERALES

Los parámetros que determinan las características de un sistema radiador deben cumplir con los valores de intensidad de campo característico establecidos en la siguiente tabla, según la clase de estación. En casos específicos o bien cuando se trate de nuevas estaciones, o cuando las que ya se encuentren en operación cambien sus características, la S.C.T. les fijará los valores correspondientes.

TABLA 5

TABLA DE VALORES MINIMOS DE INTENSIDAD DE CAMPO
CARACTERISTICO SEGUN LA CLASE DE ESTACION

CLASE DE ESTACION	INTENSIDAD DE CAMPO CARAC- TERISTICO mV/m VALOR MINIMO A 1 Km
A	362
B	282
C	241

Nota: Los valores máximos de intensidad de campo característico los establecerá para cada caso la S.C.T.

Para la ubicación y erección de cualquier antena vertical que ha de utilizarse por una nueva estación o para el cambio de ubicación de una existente, será necesario obtener autorización de las dependencias correspondientes de la S.C.T., las cuales dictaminarán, sobre la máxima altura permitida y la ubicación de la antena, para evitar que represente una obstrucción a la navegación aérea.

La construcción e instalación de las torres que se destinan como elementos radiadores de las estaciones de radiodifusión sonora, quedarán sujetas a los reglamentos y normas de construcción y seguridad que rijan en los municipios y entidades federativas de la República Mexicana.

Cuando una torre antena se use en forma común para operar dos o más estaciones de radiodifusión o cuando las estructuras se utilicen como elementos de sustentación común para las antenas de cualquier otro servicio distinto al de radiodifusión, se debe realizar un estudio teórico y práctico de no interferencia que muestre satisfactoriamente la supresión de interferencia entre las estaciones involucradas, así como el cumplimiento de todas las características de radiación autorizadas para cada una de ellas. En todos los casos, las estaciones M.A., deben cumplir con los valores mínimos de intensidad de campo característico establecidos en la tabla 5, según la clase de estación de que se trate.

Todas las estaciones al inicio de sus transmisiones o en la modificación de su sistema radiador, deben llevar a cabo mediciones de intensidad de campo eléctrico, en las que se demuestre que su operación se ajusta a las características autorizadas. Dichas mediciones deben presentarse a la S.C.T.

Cuando las estaciones cuyo sistema radiador sea proyectado para ubicarse dentro de las zonas urbanas, los parámetros de ese sistema, se ajustarán para que cumplan con los requisitos mínimos de intensidad de campo eléctrico fijados en esta Norma.

7.3 MODIFICACIONES EN LA FORMA DE RADIACION

Las estaciones que necesiten realizar cambios de líneas de alimentación en antenas, sistemas de acoplamiento de antenas o de arreglos de antenas, deben contar con sistemas de control remoto y no serán accionados manualmente los dispositivos de cambio, debiendo cumplir, como en el resto del equipo, las condiciones de blindaje, protección y seguridad para el personal.

7.4 UBICACION

La ubicación del sistema radiador de una estación que opera con potencia mayor de 1000 W, debe ser tal, que la población incluida dentro del contorno de 1 V/m no exceda del 1% de la población a servir o de la contenida dentro del contorno de 25 mV/m. Cuando el número de habitantes dentro del contorno de 1 V/m sea menor de 500, no se aplica esta disposición.

Al efectuarse un aumento de potencia en el transmisor, un cambio de frecuencia o un cambio de ubicación del sistema radiador de una estación en operación, debe cumplirse con lo establecido en esta Norma.

Al instalarse una nueva estación o modificarse las características de una que ya se encuentre en operación, debe evitarse que el área contenida en su contorno de intensidad de campo de 1 V/m, se intersecte con el contorno de la misma intensidad de otra u otras estaciones de radiodifusión sonora de la misma banda operando en otro sistema radiador.

Las dimensiones del terreno deben ser capaces de alojar el sistema radiador aprobado originalmente y estar libre de toda construcción, exceptuando las utilizadas para alojar las instalaciones y equipos transmisores de la estación observándose que el predio y el sistema de tierra deben destinarse exclusivamente para su función.

A fin de cumplir con las características técnicas especificadas en el Título de Concesión o en el Permiso, el nivel de intensidad de campo eléctrico mínimo que debe proporcionar la estación, en el centro de la población a servir debe ser de 25 mV/m (88 dB) y para poblaciones conurbadas de más de 10 millones de habitantes, el nivel de intensidad de campo eléctrico mínimo, será de 10 mV/m (80 dB).

Se considera como centro de la población a servir el sitio donde se encuentran los poderes ejecutivos de la localidad.

7.5 SISTEMA DE TIERRA

Todas las estaciones de radiodifusión sonora deben instalar, para el funcionamiento eficiente de su antena, un sistema de tierra constituido por un mínimo de 90 radiales de alambre de cobre con un diámetro de 2.05 mm, como mínimo, espaciados uniformemente y cuya longitud pueda variar en combinación con la altura de la antena para obtener una intensidad de campo característico dentro de los rangos establecidos en la tabla 5; según la clase de estación de que se trate. Para proteger los radiales de daños mecánicos, deben enterrarse a una profundidad entre 10 y 30 cm.

Cuando los elementos radiadores, sean excitados en serie, tendrán dispositivos que permitan derivar a tierra las descargas atmosféricas y las cargas de electricidad estática que acumulen.

7.6 INTERFERENCIAS A OTROS SERVICIOS

Al proyectar la instalación de una estación de radiodifusión nueva o cambiar de ubicación alguna ya existente, deben tomarse las medidas pertinentes para reducir las diferentes interferencias que pudieran provocarse a sistemas de radiocomunicación, equipos médicos, industriales, comerciales redes telefónicas y otros servicios existentes, observando los lineamientos que se establecen en esta Norma.

En caso de provocarse interferencias durante el período de pruebas de una estación, el concesionario debe reducirlas a niveles no objetables, siempre y cuando se compruebe que las instalaciones afectadas se encuentran debidamente instaladas y operadas.

Cuando se provoquen interferencias a partir del momento del inicio de transmisiones regulares de una estación, sobre equipos de sistemas de radiocomunicación, equipos médicos, industriales, comerciales, redes telefónicas y otros servicios existentes, localizados dentro del contorno de 1 V/m de la misma y que se encuentren debidamente instalados y operados, la S.C.T. intervendrá con la participación de los involucrados a fin de efectuar los dictámenes correspondientes, de conformidad con esta Norma.

Cuando las estaciones de radiodifusión sonora produzcan interferencias objetables a equipos de comunicación instalados posteriormente a la fecha de autorización de instalación y pruebas de éstas y se encuentren fuera del contorno de intensidad de campo de 1 V/m, la S.C.T. coordinará la participación de los involucrados, tendientes a su eliminación.

7.7 MEDICIONES DE IMPEDANCIA

La impedancia de una antena omnidireccional alimentada en serie o paralelo debe medirse en el punto de alimentación de la antena sin que intervengan redes ko componentes de acoplamiento y conforme a los procedimientos establecidos en los instructivos que sobre el particular establezca la S.C.T.

La impedancia de la antena de un sistema direccional, se debe medir en el punto de alimentación común arreglo.

Capítulo 8 PROPAGACION DE LA ONDA DE SUPERFICIE

8.1 PROPAGACION EN TRAYECTOS DE TERRENO CON CONDUCTIVIDAD HOMOGENEA

La componente vertical de la intensidad de campo eléctrico para un trayecto homogéneo, se representa, en función de la distancia para diversos valores de conductividad del terreno, en las gráficas del capítulo 2 A del apéndice A y está normalizada para una Intensidad de Campo Característico de 100 mV/m a 1 km.

La distancia se indica en el eje de las abscisas en escala logarítmica en kilómetros. La intensidad de campo eléctrico se representa en escala logarítmica en el eje de ordenadas en kmV/m. La línea recta marcada "Distancia Inversa 100 mV/m a 1 km" corresponde a la intensidad de campo en el supuesto de que la antena está situada sobre una superficie de conductividad perfecta.

Para los sistemas de antenas que tienen diferentes intensidades de campo característicos, es necesario hacer correcciones de acuerdo a la siguiente expresión:

$$E = E_o \frac{E_c}{100} P$$

Donde:

E= Intensidad de campo eléctrico resultante en mV/m.

Eo= Intensidad de campo eléctrico leído en las gráficas del capítulo 2 A del apéndice A en mV/m.

Er= Intensidad de campo radiado real en un determinado acimut a 1 km, en mV/m. (Para sistemas direccionales)

Ec= Intensidad de campo característico en mV/m.

P= Potencia de la estación en kW.

8.2 PROPAGACION EN TRAYECTOS DE TERRENO CON CONDUCTIVIDAD NO HOMOGENEA

En este caso se utiliza el método de distancia equivalente o método de KIRKE, para aplicar éste método se utilizan también las gráficas del capítulo 2 A del apéndice A.

La carta de conductividad eléctrica del terreno de la República mexicana, se anexa al final de este capítulo.

Nota: Para un sistema direccional la intensidad de campo eléctrico se determina por medio de la siguiente expresión:

$$E = E_o \frac{E_r}{100}$$

Er se determina de acuerdo con el diagrama de radiación calculado.

FIGURA 3. CARTA DE CONDUCTIVIDAD ELECTRICA
(IMAGEN EN TEXTO)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Capítulo 9 PROPAGACION POR ONDA IONOSFERICA

9.1 CALCULO DE LA INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFERICA

Para el cálculo de la intensidad de campo de la onda ionosférica debe emplearse el método que se describe a continuación.

LISTA DE SIMBOLOS

d Distancia más corta del trayecto del círculo máximo (Km).

Ec Intensidad de Campo Característico (mV/m a 1 km para 1 kW).

0 Angulo de elevación con respecto al plano horizontal (grados).

f(0) Radiación expresada en forma de fracción de su valor cuando $0 > 0^\circ$ (cuando $0 = 0^\circ$, $f(0) = 1$).

f frecuencia (kHz).

F Mediana anual de la intensidad de campo de la onda ionosférica corregida (uV/m).

Fc Intensidad de campo leída en la gráfica 40 A del capítulo 3A del apéndice A o en la tabla 6, para una Intensidad de Campo Característico de 100mV/m a 1 km.

F (50) Intensidad de campo de la onda ionosférica, 50% del tiempo (uV/m).

F (10) Intensidad de campo de la onda ionosférica, 10% del tiempo (uV/m).

P Potencia de la estación (kW).

E (, \emptyset) Intensidad de campo eléctrico para un acimut determinado y un ángulo de elevación determinado \emptyset , (mV,m).

9.2 PROCEDIMIENTO GENERAL

La radiación en el plano horizontal de una antena omnidireccional alimentada con 1 kW (Intensidad de Campo Característico, Ec), se obtiene mediante datos del diseño, pero si no se tienen a disposición se pueden obtener de las figuras 4 y 5.

En ángulo de elevación se puede determinar con la tabla 7 o de la gráfica 39 A del capítulo 3 A del apéndice A. Estos se derivan de la expresión:

$$\emptyset = \arctg\left(0.00752 \cotg \frac{d}{444.54}\right) - \frac{d}{444.54}$$

$$0^\circ < \emptyset < 90^\circ$$

La característica de la radiación f(\emptyset) expresada en fracción de su valor cuando $\emptyset = 0^\circ$. Para el ángulo de elevación considerado \emptyset , puede ser determinado a partir de la tabla 8 o de la figura 6.

La intensidad de campo F de la onda ionosférica corregida está dada por la expresión:

$$F = \frac{E_r}{F_c(-----)} \cdot 100$$

La expresión $E_r = E_c f(\theta) P$ se usa para sistemas de antena omnidireccional. Para un sistema de antena direccional E_r se determina de acuerdo con el diagrama de radiación calculado; F es la lectura directa de la curva de intensidad de campo de la tabla 6, o de la gráfica 40 A del capítulo 3 A del apéndice A.

Nota. Los valores de F_c , están normalizados a 100 mV/m a 1 km.

Para distancias mayores de 4250 km, F_c puede representarse por la siguiente expresión:

$$F_c = \text{Antilog}^{231} (-----) - 1775^3$$

9.2.1 INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFERICA, 50% DEL TIEMPO

La intensidad de campo anual de la onda ionosférica no excedida el 50% del tiempo está dada por la expresión:

$$F(50) = F$$

9.2.2 INTENSIDAD DE CAMPO DE LA ONDA IONOSFERICA, 10% DEL TIEMPO

Este factor está dado por:

$$F(10) = F(50) \times \text{ANTILOG}(0.4)$$

9.3 HORA DE SALIDA Y PUESTA DE SOL

A fin de facilitar la determinación de la hora local de salida y puesta de sol, la figura 7 indica las horas correspondientes a distintas latitudes geográficas y a cada mes del año. La hora es la del meridiano local en el punto que corresponde y tiene que ser convertido a la hora estándar apropiada.

TABLA 6

Intensidad de campo de la onda ionosférica (50% T) en función de la distancia (de 100 a 10,000 km) para una intensidad de campo característico de 100 mV/m a 1 km.

d km	F uV/m	d km	F uV/m	d km	F uV/m
100	179.11	1750	6.34	4800	0.51
150	117.18	1800	5.30	4900	0.48
200	92.06	1850	5.32	5000	0.46
250	77.54	1900	4.49	5100	0.45
300	68.82	1950	4.49	5200	0.43
350	62.06	2000	4.14	5300	0.41
400	57.08	2100	3.61	5400	0.40
450	52.86	2200	3.18	5500	0.38
500	49.65	2300	2.79	5600	0.37
550	46.78	2400	2.55	5700	0.36
600	44.36	2500	2.26	5800	0.34
650	41.95	2600	2.03	5900	0.33

700	39.54	2700	1.85	6000	0.32
750	36.81	2800	1.69	6200	0.30
800	34.40	2900	1.55	6400	0.28
850	32.30	3000	1.43	6600	0.27
900	29.82	3100	1.33	6800	0.25
950	27.63	3200	1.23	7000	0.24
1000	25.54	3300	1.15	7200	0.23
1050	23.56	3400	1.07	7400	0.22
1100	21.84	3500	1.00	7600	0.21
1150	19.91	3600	0.94	7800	0.20
1200	18.30	3700	0.88	8000	0.19
1250	16.70	3800	0.83	8200	0.18
1300	15.32	3900	0.79	8400	0.17
1350	13.97	4000	0.75	8600	0.17
1400	12.71	4100	0.71	8800	0.16
1450	11.55	4200	0.67	9000	0.15
1500	10.50	4300	0.64	9200	0.15
1550	9.53	4400	0.61	9400	0.14
1600	8.57	4500	0.58	9600	0.14
1650	7.72	4600	0.55	9800	0.13
1700	6.98	4700	0.53	10000	0.13

FIGURA 4. CAMPOS CARACTERISTICOS DE ANTENAS VERTICALES

(IMAGEN EN EL TEXTO)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

FIGURA 5 INTENSIDAD DE CAMPO

FIGURA 5.- Intensidad de campo a una distancia de i km en función del ángulo de elevación, para antenas verticales de alturas diferentes. Se supone una potencia de transmisión de diferencia de 1 kW.

(IMAGEN EN EL TEXTO)

TABLA 7

DISTANCIA EN km	ANGULO DE ELEVACION EN GRADOS	DISTANCIA EN km	ANGULO DE ELEVACION EN GRADOS
50	75.3	1250	5.9
100	62.2	1300	5.4
150	51.6	1350	5.0
200	43.4	1400	4.6
250	36.9	1450	4.3
300	31.9	1500	3.9
350	27.9	1550	3.5
400	24.7	1600	3.2
450	22.0	1650	2.9
500	19.8	1700	2.6
550	18.0	1750	2.3
600	16.3	1800	2.0
650	14.9	1850	1.7

700	13.7	1900	1.5
750	12.6	1950	1.2
800	11.7	2000	1.0
850	10.8	2050	0.7
900	10.0	2100	0.5
1000	8.6	2200	0.0
1050	8.0	2250	0.0
1100	7.4	2300	0.0
1150	6.9	2350	0.0
1200	6.4	2400	0.0

FIGURA 6 Radiación expresada en forma de fracción de su valor cuando:

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Figura 6.- Radiación en el plano vertical de antenas verticales simples en función de la altura electrica de la torre para diferentes valores del ángulo de elevación (\emptyset)

(IMAGEN EN EL TEXTO)

$f(\emptyset)$ (PARA ANTENAS VERTICALES SIMPLES)
ANGULO DE ELEVACION en grados

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)

(IMAGEN EN EL TEXTO)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

FIGURA 7.- Horas de salida y puesta de sol, para diferentes meses y diferentes latitudes geográficas.

(IMAGEN EN EL TEXTO)

Capítulo 10 SEGURIDAD

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

El personal que opera y mantiene las estaciones moduladas se den amplitud deberá desarrollar sus actividades en condiciones de seguridad tales que se de cumplimiento a los aspectos normativos relacionados con ruido ambiental, temperatura, iluminación, exposición excesiva a campos de radiofrecuencia, campos de radiaciones ionizantes, sistemas de tierra, tensiones y corrientes eléctricas, descargas atmosféricas, protección contra incendios, et.

La base de todo radiador vertical de radiodifusión sonora debe contar con una cerca de protección.

El equipo empleado para la operación de la estación modulada en amplitud 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.

10.2 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.

Capítulo 11 MEDICIONES RUTINARIAS Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO

11.1 DISPOSICIONES REFERENTES A LAS MEDICIONES Y PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO

Para que las estaciones de radiodifusión sonora presten un servicio de óptima calidad, se hace necesario que se observen las disposiciones contenidas en el capítulo 5 relativo a las disposiciones para la Emisión. 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 12 INSTRUMENTOS DE MEDICION

12.1 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS INSTRUMENTOS

Para controlar en funcionamiento de una estación de radiodifusión sonora, el equipo tendrá un número adecuado medidores, los cuales deben sujetarse a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, observándose los siguientes requisitos:

12.2 INSTRUMENTOS DE ESCALA LINEAL

La longitud de la escala será tal que facilite tomar las lecturas.

Las escalas tendrán cuando menos, 40 divisiones.

La lectura normal de los medidores durante la operación, se debe encontrar en el tercer cuadrante de su escala.

Los instrumentos de medición deben instalarse sobre los tableros de tal forma que se dé protección a la vida humana.

12.3 INSTRUMENTOS DE ESCALA NO LINEAL

Deben llenar los requisitos especificados para los medidores de escala lineal.

El total de la escala del medidor no será mayor que tres veces la lectura mínima de operación.

12.4 INSTRUMENTOS DE TIPO ESPECIAL

Se podrán emplear instrumentos para tomar lecturas desde un punto remoto, siempre que reúnan los siguientes requisitos:

Las lecturas en las escalas de instrumentos serán iguales a los valores medidos directamente.

Deben satisfacerse todos los requisitos establecidos para los instrumentos de medición.

Cuando se cuente con instrumentos remotos para tomar las lecturas, se contará con puntos de medición directa para intercalar un instrumento de medición auxiliar.

Cuando los medidores de corriente, emplean derivadores o sistemas de partémico, estos deben tener la capacidad suficiente para trabajar en forma adecuada con la corriente normal de operación, no siendo aceptable que se alteren o modifique para variar su operación nominal.

En el caso de antenas alimentadas en paralelo, el medidor de corriente de línea de transmisión a la salida del transmisor, puede considerarse como un medidor remoto de la corriente de la antena, siempre que la línea de transmisión termine directamente en el circuito de acoplamiento, el cual debe emplear solo elementos serie de sintonización.

Se permite la instalación de instrumentos o dispositivos de medición de tipo especial, siempre que no modifiquen el funcionamiento de los equipos y estén autorizados por la S.C.T.

Capítulo 13 MEDIDORES E INSTRUMENTOS INDISPENSABLES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UNA ESTACION DE RADIODIFUSION SONORA

13.1 MEDIDORES

Todas las estaciones deben contar con los siguientes medidores, y en condiciones de correcta operación:

Medidor de tensión de la línea de alimentación alterna con conmutador entre fases.

En todos los casos, el amplificador final de radiofrecuencia tendrá medidores para las tensiones y corrientes, indispensables para determinar la potencia de operación.

En el caso de diseños especiales, el número de medidores o dispositivos de medición lo fijará la S.C.T.

La instalación de los medidores podrá ser sobre el tablero del transmisor o remota.

Debe contarse con un medidor o medidores de corriente de radiofrecuencia en la entrada del acoplador y en el punto de alimentación de la antena o antenas; tratándose de sistemas direccionales, adicionalmente en el punto común de alimentación.

13.2 INSTRUMENTOS DE COMPROBACION

Las estaciones de radiodifusión sonora deben contar con los siguientes instrumentos de comprobación y en condiciones de operar en cualquier momento:

- a) Osciloscopio
- b) Multímetro
- c) Monitor de modulación (monofónico o estereofónico de acuerdo al sistema empleado)
- d) Carga resistiva
- e) Medidor de corriente de radiofrecuencia o
- f) Wattmetro
- g) medidor de fase en el caso de estaciones que operen con sistema radiador direccional

Cuando en un solo local se encuentren más de una planta transmisora, se podrá emplear un solo grupo de instrumentos de medición, siempre y cuando resulte práctica su utilización para todas ellas, haciéndose responsable en la misma medida a todas las plantas transmisoras por la falta de alguno de estos equipos.

En aquellos casos en que debido a los avances de la tecnología se deban emplear otro tipo de medidores, la S.C.T. podrá autorizarlos considerando la información presentada en la documentación técnica de la estación.

Capítulo 14 CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

Esta norma no es equivalente al anexo técnico del convenio entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de los Estados Unidos de América, relativo al servicio de radiodifusión sonora M. A. en la banda de ondas hectométricas, del 28 de agosto de 1986.

Esta norma no es equivalente al anexo técnico de las actas finales de la conferencia administrativa regional de radiodifusión por ondas hectométricas (región 2), Río de Janeiro, 1981.

Apéndice A (normativo)

Método y Gráficas para la determinación de la propagación

Capítulo 1A METODO DE KIRKE

1.1A El método de Kirke se aplica de la siguiente manera; sea un trayecto con dos secciones S1 y S2, de longitudes d_1 y (d_2-d_1) y conductividades σ_1 y σ_2 , respectivamente, como se muestra en la siguiente figura.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

1.2 A Considerando primero la sección S1, se lee en la gráfica correspondiente a la frecuencia de operación, la intensidad de campo para la conductividad σ_1 a la distancia d_1 .

1.3 A Como la intensidad de campo permanece constante en la discontinuidad del suelo, su valor inmediatamente después del punto de discontinuidad, debe ser el mismo valor obtenido en 1.2A. Como la conductividad de la segunda parte del trayecto es σ_2 , utilizando la misma gráfica en 1.2 A en la curva correspondiente a la conductividad σ_2 , se halla la distancia equivalente a la que se obtendría la misma intensidad de campo obtenida en 1.2 A. La distancia equivalente es d . La distancia d será mayor que d_1 .

La intensidad de campo a la distancia real d_2 se obtiene a partir de la curva correspondiente a la conductividad σ_2 , similar a la que se obtiene a la distancia equivalente $d + (d_2-d_1)$.

1.5 A Para secciones sucesivas con conductividades diferentes se repite el procedimiento de los puntos 1.3 A y 1.4 A.

Capítulo 2A GRAFICAS PARA LA DETERMINACION DE LA PROPAGACION DE LA ONDA DE SUPERFICIE

Curvas correspondientes a la intensidad de campo para la propagación de la onda de superficie en función de la distancia para la banda de 535 a 1605 kHz. Todas las curvas con excepción de la de 5000 mS/m (agua de mar), fueron calculadas para una constante dieléctrica relativa del suelo de 15, la curva para el agua de mar, se calcula para una constante dieléctrica relativa del suelo de 80. Las conductividades eléctricas de terreno están expresadas en mS/m.

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)

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)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

SECCION TRES BIBLIOGRAFIA Y DISPOSICIONES

Capítulo 15 BIBLIOGRAFIA

Code of Federal Regulations. Part 73 Radio Boadcast Services, Subpart A-AM Broadcast Stations. Federal Communications Commission (E.U.A).

Engineering Handbook. National Association of Boadcasters (E.U.A.)

Preénfasis y Deénfasis en M.A. y especificaciones del Ancho de Banda para la Transmisión de Audio en Radiodifusión. National Radio y Systems Committee (E.U. A.)

Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones U.I.T, (Ginebra, Edición 1990), anexo al Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Nairobi, 1982.

Normas Técnicas para Instalar y Operar Estaciones de Radiodifusión en la Banda de 535 a 1605 kHz, (Diario Oficial de la Federación del 5 de Junio de1975),

Acuerdo por el cual se modifica el punto 208.4.2.2 del acuerdo por el que se modifican las Normas Técnicas para Instalar y Operar Estaciones de Radiodifusión en la Banda de 535 a 1605 kHz, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de Junio de 1975, (Diario Oficial de la Fedración del 26 de Mayo de 1981).

Decreto de Promulgación delo Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América, relativo al Servicio de Radiodifusión en M.A. en la Banda de Ondas Hectométricas, (Diario Oficial de la Federación del 2 de Septiembre de 1987).

Acuerdo por el que se establece la Norma Técnica para las transmisiones de estereofonía en las estaciones de radiodifusión sonora moduladas en amplitud que operan en la banda de ondas hectométricas, (Diario Oficial de la Federación del 24 de Septiembre de 1990).

Tratado de Caballeros entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América (Noviembre 1º, 1954).

Actas finales de la Conferencia Administrativa Regional de Radiodifusión por Ondas Hectométricas (Región 2), Río de Janeiro, 1981.

Ley Federal de Radio y Televisión, (Diario Oficial de la Federación del 19 de Enero de 1960, Reformas y Adiciones).

Capítulo 16 OBSERVANCIA DE LAS NORMAS

La S.C.T. aplicará las sanciones que correspondan en los términos de la Ley Federal de Radio y Televisión y de la Ley de Vías Generales de Comunicación, a los beneficiarios de concesión o permiso de estaciones de radiodifusión sonora que infrinjan lo dispuesto en esta norma.

Capítulo 17 DISPOSICIONES TRANSITORIAS

La presente norma entrará en vigor al día siguiente de su expedición.

Las disposiciones contenidas en los apartados 5.1.16 e incisos c), d) y f) del apartado 13.2 de esta norma, entrarán en vigor un año después, a partir de la fecha de su expedición.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México , D.F., a 18 de octubre de 1993.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Emilio Gamboa Patrón.- Rúbrica.