NORMATIVA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN MONOCROMA Y EN COLOR (BANDAS VHF Y UHF)

ACUERDO ADMINISTRATIVO N°. 017-2003, Aprobado el 19 de Febrero de 2003

Publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°. 67 del 4 de Abril de 2003

El Director General del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR Ente Regulador), en uso de sus facultades que le confiere el Decreto No. 1053 Ley Orgánica de TELCOR; el Decreto No. 2-96, Reglamento General de la Ley Orgánica de TELCOR, publicado en La Gaceta Diario Oficial No. 60 del 26 de Marzo de 1996; La Ley No. 200, Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales, publicada en La Gaceta Diario Oficial No. 154, del 18 de Agosto de 1995; y el decreto No. 19-96, Reglamento de la Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales, publicado en La Gaceta Diario Oficial No. 177 del 19 de Septiembre de 1996.

ACUERDA:

Dictar la siguiente

NORMATIVA TÉCNICA NON-TV-001-2003

NORMATIVA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN MONOCROMA Y EN COLOR (BANDAS VHF Y UHF)

ÍNDICE

CAPÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN
1.2 ALCANCE
1.3 CAMPO DE APLICACIÓN
1.4 REFERENCIAS
1.5 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.

CAPÍTULO II
NORMAS APLICABLES AL SISTEMA

2.1 TERMINOLOGÍA.
2.2 PARTES QUE CONSTITUYEN EL SISTEMA Y EQUIPO EMPLEADO
2.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DE VIDEO

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

2.4 BANDAS EMPLEADAS Y NORMAS DE EMISION
2.5 EQUIPOS TRANSMISORES.
2.6 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, ANTENAS Y ESTRUCTURAS PARA EL SOPORTE DE ANTENAS
2.7 ÁREAS DE CUBRIMIENTO

CAPÍTULO III
SISTEMAS DE REPETIDORES DE BAJA POTENCIA

3.1 OBJETIVO
3.2 UTILIZACIÓN
3.3 NORMAS DE EMISIÓN
3.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS
3.5 LOCALIZACIÓN DE ANTENA

CAPÍTULO IV
PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA

4.1 PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO (VER NOTA 1)
4.2 APARATOS Y DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN Y PRUEBA DE CONTROL QUE SE RECOMIENDA TENGAN A DISPOSICIÓN PERMANENTEMENTE LAS ESTACIONES DE TELEVISIÓN.
4.3 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA COMPROBACIÓN

PARTE 1.

CAPÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

En la presente normativa se establecen las reglas de carácter técnico que deben cumplir las estaciones del Servicio de Radiodifusión Televisiva que operen en las bandas de los canales correspondientes del 2 al 83, y los equipos trasladores, amplificadores y repetidores utilizados para la retransmisión de las señales de televisión.

1.2 ALCANCE

El presente documento es de carácter técnico y de aplicación en la instalación y operación de estaciones de radiodifusión de televisión, sin incluir normas de calidad de partes y equipos.

1.3 CAMPO DE APLICACIÓN

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

El contenido de la Norma se circunscribe a la instalación y operación de estaciones del Servicio de Radiodifusión Televisiva que operan en todo el territorio de la República de Nicaragua.

1.4 REFERENCIAS

En la elaboración de las presentes Normas han sido tomadas en consideración los documentos que a continuación se indican:

- Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

- Recomendaciones e Informes del Comité Consultivo de Radiocomunicaciones, XIII Asamblea Plenaria (Ginebra 1974) y

- Recomendaciones del sector UIT-R.

1.5 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.

Los símbolos y abreviaturas no mostrados en la presente Norma, son los adoptados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones. A continuación se presentan algunos símbolos empleados en el presente documento, con su significado:

Abreviatura	**Significado**
Hz.	Hertz.
Khz.	Kilohertz.
MHz.	Megahertz.
W.	Watts.
KW.	Kilowatt.
Km.	Kilómetro.
m.	Metro.
uV/m.	Microvoltio /metro
MV/m.	Milivoltio / metro
V/m.	Voltio /metro.
µSeg.	Microsegundo.
DBµ.	DeciBel referido a 1 µV/m
MA.	Modulación en amplitud,
MF.	Modulación en frecuencia.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

MIFP.	Modulación incidental de fase de la portadora.

PARTE 2.

CAPÍTULO II
NORMAS APLICABLES AL SISTEMA

2.1 TERMINOLOGÍA

Los términos empleados en esta Norma, cuyo significado no se encuentran en este acápite, tendrán el establecido en el Glosario de términos.

Asignación: Provisión para el uso de un canal específico, asociado a una zona de cobertura en particular.

Altura del centro de radiación de la antena sobre el terreno promedio: 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, entre 3 y 16 kilómetros a partir de la misma, para ocho direcciones espaciadas igualmente cada 45º de azimut, comenzando por el norte geográfico.

Bandas de radiodifusión televisiva: Frecuencias específicas para el uso por parte de estaciones del Servicio de Radiodifusión Televisiva.

Son las siguientes, comprendidas entre 54 y 890 Mhz.

54 a 72 MHZ. (Canales 2 a 4)
76 a 88 Mhz. (Canales 5 y 6)
174 a 216 Mhz. (Canales 7 al 13)
470 a 890 MHZ. (Canales 14 al 83)*

***Esta banda está compartida con otros servicios.**

Campo: En televisión monocromática, la subdivisión de la imagen completa de la televisión que consiste en una serie de líneas de barrido espaciadas equidistantemente y secuencialmente exploradas sobre el área total de la imagen, siendo la repetición de la serie un múltiplo 2 a 1 de la imagen.

Crominancia: La diferencia colorimétrica entre cualquier color y un color de referencia de igual luminancia, teniendo el color de referencia una cromaticidad específica.

Cuadro: Exploración de toda el área de la imagen durante una sola vez. En el sistema de exploración de líneas entrelazadas de dos a uno, un cuadro consiste de dos campos.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

Estación de Origen: Estación de televisión que operan en las bandas correspondientes a VHF (canales del 2 al 13) o UHF (canales del 14 al 83) cuyas señales, originadas en la misma estación pueden ser retransmitidas por equipos especiales destinados a este objetivo.

Equipo Amplificador: Equipo utilizado en el servicio de televisión, que opera recibiendo señales de otra estación de televisión, amplificándolas y volviendo a radiarlas sin alteración significativa de sus características, exceptuando su amplitud.

Equipo traslador: Equipo utilizado en el servicio de radiodifusión televisiva, cuya función básica consiste en retransmitir señales de televisión correspondientes a una estación de origen, o de cualquier otro equipo utilizado para la transmisión de señales de televisión, sin alteración significativa de cualquiera de sus características, a excepción de su frecuencia y amplitud.

Equipo de radioenlace: Equipos de radio utilizados para transportar las señales de audio y vídeo de los estudios, hacia los transmisores remotos. Este tipo de equipos es de uso obligatorio para transportar la señal desde los estudios hacia cualquier tipo y/o categoría de transmisor o retransmisor remoto. Nota: No se autoriza la práctica de tomar la señal del aire para retransmitirla a través de cualquier tipo de equipo retransmisor remoto.

Exploración entrelazada: Forma de exploración en la cual toda la imagen es explorada barriéndola por medio de dos o más conjuntos de líneas con espaciamiento equidistante, estando cada conjunto distribuido sobre toda el área de la imagen. Las líneas de cada conjunto son barridas secuencialmente y están localizadas entre las líneas de los barridos precedentes y subsecuentes.

Fase diferencial: Es la variación de la diferencia de fase a través de un sistema de transmisión de color para una señal pequeña de tipo senoidal de alta frecuencia, a dos niveles establecidos, correspondientes a una señal de baja frecuencia, sobre la cual se superpone la primera.

Ganancia Diferencial: Es la diferencia en ganancia de un sistema de transmisión de color para una señal pequeña senoidal de alta frecuencia, a dos niveles de una señal de baja frecuencia, sobre la cual se superpone la primera.

Gamma: Linealidad del contraste entre la entrada de vídeo y la salida de radiofrecuencia del equipo transmisor de imagen.

Luminancia: Flujo luminoso emitido, reflejado, o retransmitido por unidad de ángulo sólido y por la unidad del área proyectada de la fuente.

Minitransmisores: Equipos transmisores y/o repetidores de muy baja potencia 500

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

Watts)

Modulación Incidental en frecuencia: La modulación de frecuencia incidental del transmisor de vídeo, es la excursión de frecuencia de su portadora, introducida como un resultado de su modulación de amplitud normal con una señal de vídeo.

Nivel blanco de referencia de la señal de luminancia: Nivel correspondiente a la máxima excursión de la señal de luminancia, en la dirección del blanco.

Nivel negro de referencia: Nivel correspondiente a la máxima excursión permitida de la señal de luminancia en la dirección del negro.

Nivel de supresión (de borrado): En la señal de vídeo, el nivel límite entre la información de imagen y la información de sincronismo. Es el nivel de referencia de la señal de vídeo.

Potencia de cresta: Potencia de cresta en un radiotransmisor. Es la potencia promedio proporcionada por un transmisor a la línea de transmisión de una antena o carga artificial especificada, durante un ciclo de radiofrecuencia en la cresta más alta de la envolvente de modulación, tomada bajo condiciones normales de operación.

Potencia del transmisor de vídeo: La potencia de cresta de salida cuando se transmite una señal normalizada de televisión.

Potencia radiada aparente: La potencia suministrada a la antena multiplicada por la ganancia relativa de la antena, en una dirección dada.

Relación de aspecto: Es la relación numérica entre el ancho y la altura de la imagen.

Retardo de la envolvente contra frecuencia característica: El retardo de la envolvente contra frecuencia característica de un sistema de imagen, es la variación del retardo de la envolvente del sistema, originado por la modulación. El retardo de la envolvente de un sistema a una frecuencia de modulación en particulares la primera derivada de la fase contra las características de la velocidad angular,

Señal de vídeo: La combinación de las señales de imagen y sincronismo.

Subportadora de Crominancia: La portadora que es modulada por la información cromática.

Televisión: Sistema de telecomunicación que permite la transmisión de imágenes no permanentes de objetos fijos o móviles.

Televisión Monocroma: Sistema de televisión en el cual únicamente se reproduce la luminancia de los objetos, y no su color.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

Transmisión en color: La transmisión de señales de televisión en color que pueden ser reproducidas con diferentes grados de matiz, saturación y luminancia.

Transmisión con banda lateral residual: Sistema de transmisión en el cual una de las bandas laterales generadas se atenúa parcialmente en el transmisor y se radia únicamente en parte.

Transmisión múltiplex (audio): Un subcanal de servicio añadido a la portadora regular del sonido de una estación radio emisora de televisión por medio de subportadoras moduladas en frecuencia.

Tolerancia de frecuencia: Desviación máxima admisible entre la frecuencia asignada y la situada en el centro de la banda de frecuencias ocupada por una emisión, o entre la frecuencia de referencia y la frecuencia característica (las frecuencias de referencia son las asignadas a las portadoras de audio y de vídeo o color).

Radiaciones no esenciales: Son las radiaciones en una o varias frecuencias situadas fuera de la banda necesaria, cuyo nivel debe reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente. Las radiaciones armónicas, las radiaciones correspondientes. Las radiaciones armónicas, las radiaciones parásitas y los productos de Intermodulación, están comprendidos en las radiaciones no esenciales, pero no las radiaciones en la proximidad inmediata de los límites de la banda necesaria, resultantes del proceso de modulación requerido para la transmisión de la información.

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

Zumbido y ruido: El zumbido y el ruido de modulación en un transmisor de video es la variación fortuita de la amplitud de la señal de salida de RF, no ocasionada por la señal de modulación de vídeo.

TERMINOLOGÍA APLICABLE AL SISTEMA DE SONIDO ESTEREOFÓNICO Y MULTICANAL (MTS-BTSC):

Este sistema utiliza una subportadora de audio piloto en 15734 Hz que permite a los receptores reconocer aquellas transmisiones que se hacen en estereofonía y conmutarse al modo de operación de recepción estereofónica.

MTS es un término genérico que designa el proceso de adicionar subportadoras a la portadora de audio de una estación de televisión. Algunas de estas subportadoras están diseñadas para ser recibidas por el público en general y pueden ser usadas para una variedad de diferentes propósitos incluyendo sonido estereofónico, un segundo idioma, comunicaciones comerciales y datos.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

Otras portadoras pueden ser utilizadas para mensajes (en producción de programas), telemetría u otro audio análogo o digital o servicio de datos. Las subportadoras pueden o no estar relacionadas al programa ya sea en la porción de audio o de vídeo de la señal de televisión.

Canal estereofónico izquierdo (o derecho): La trayectoria de transmisión para la señal de audio izquierda (o derecha).

Canal principal: La banda de frecuencias desde 50 hasta 15000 Hz que modula en frecuencia a la portadora de audio.

Compensación del canal de la suma estereofónica: Un proceso donde la respuesta de amplitud y fase resultante de la limitación de banda en el proceso de codificación de la señal de audio diferencia estereofónica. (La cual, si no fuera compensada, podría afectar detrimentalmente la separación estereofónica) es compensada por una respuesta idéntica en amplitud y fase aplicada a la suma de la señal de audio suma estereofónica.

Compresión de amplitud en la banda: Un proceso donde el rango dinámico de una señal de audio es comprimido al variar igual y simultáneamente la ganancia de todas las frecuencias de audio.

Compresión espectral: Un proceso donde las variaciones en el contenido espectral de una señal de audio se reducen al variar una función de filtrado de frecuencia aplicada a la señal en respuesta a las variaciones en el contenido espectral de la señal.

Compresión-expansión: Un proceso de reducción de ruido usado en el subcanal estereofónico y en el segundo programa de audio (SPA) que consiste en codificar (por compresión) antes de la transmisión y decodificar (por expansión) después de la recepción. La codificación específica es denominada compresión dbx.

Modulación cruzada: Una señal no deseada que se hace presente en un canal debido a una señal eléctrica en otro canal.

Modulación equivalente a 75 microsegundos (75µs): El nivel de la señal de audio antes de la codificación que resulta en un porcentaje de modulación determinado cuando el proceso de codificación es remplazado por el preénfasis de 75 µS.

Modulación incidental de fase de la portadora (MIFP): Es la modulación angular de la portadora de vídeo por la señal componente de vídeo la cual, cuando se detecta en un receptor interpoladora, causa una interferencia en el audio conocida como "zumbido interportadora"

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

Radiodifusión del segundo programa de audio (SPA): La transmisión de un segundo programa de audio utilizando el subcanal del segundo programa de audio (SPA).

Seguimiento de entrada equivalente: Un método de especificar la habilidad de seguimiento del proceso de codificación al referir las variaciones de una señal ideal desde la salida hasta la entrada del codificador. Para hacer esto, una señal de entrada que causa una salida no ideal se varía hasta que la salida se acerca a lo ideal. La cantidad de variación de entrada requerida es el seguimiento de entrada equivalente.

Señal codificada del segundo programa de audio: La señal del segundo programa de audio después de la codificación.

Señal estereofónica de diferencia de audio: La señal de audio izquierda menos la señal de audio derecha (I-D).

Señal de audio izquierda (o derecha): La salida eléctrica de un micrófono o de una combinación de micrófonos colocados de tal manera que converjan la intensidad, el tiempo, y la localización de los sonidos originales predominantes a la izquierda (I) o derecha (D) de la persona que escucha en el centro del área de la audición.

Señal compuesta de banda base estereofónica: La suma de la señal estereofónica de modulación, la señal diferencia estereofónica codificada, y la frecuencia piloto de la subportadora.

Señal del segundo programa de audio: La señal de audio monofónica entregada al codificador SPA.

Señal estereofónica de diferencia codificada: La diferencia de señal de audio estereofónica después de la codificación.

Señal estereofónica de suma de audio: La señal de audio izquierda más la señal de audio derecha (I+D).

Señal modulada de suma estereofónica: La señal de audio suma estereofónica después de la compensación, preénfasis y otros procesos.

Separación de entrada equivalente: Un método de especificar la separación estereofónica al referir las variaciones de una señal ideal desde la salida a la entrada. Para hacer esto, una señal de entrada que causa una salida no ideal se varía al degradarla separación de entrada hasta que la salida se acerca a lo ideal. La cantidad de degradación de separación de entrada requerida es la separación de entrada equivalente.

Separación estereofónica: La razón de la señal eléctrica causada en el canal

estereofónico derecho (o izquierdo) a la señal eléctrica causada en el canal estereofónico izquierdo (o derecho) por la transmisión de solamente una señal derecha (o izquierda),

Sonido multicanal: Transmisión múltiplex sobre la portadora de audio de un canal de televisión.

Subcanal del segundo programa de audio (SPA): El canal que contiene la subportadora modulada en frecuencia por el segundo programa de audio.

Subcanal estereofónico: El subcanal que contiene la subportadora estereofónica y sus bandas laterales asociadas. Subcanal no relacionado al programa (subcanal profesional): El subcanal para la transmisión múltiplex de una subportadora modulada en frecuencia para telemetría u otros propósitos.

Subportadora estereofónica: Una subportadora que tiene una frecuencia que es la segunda armónica de la frecuencia subportadora piloto y que es empleada en la radiodifusión de televisión con sonido estereofónico.

Subportadora piloto: Una subportadora que sirve como señal de control para su uso en la recepción de una transmisión de televisión con sonido estereofónico.

Transmisión múltiplex: La transmisión simultanea del canal de audio de un canal de televisión y una o más señales en subcanales. Los subcanales incluyen un subcanal estereofónico, un subcanal de segundo programa de audio, un subcanal no relacionado con el programa (subcanal profesional), y una subportadora piloto.

Valor RCM en deciBeles: El valor raíz cuadrático medio ponderado en tiempo exponencialmente convertido a decibeles.

2.2 PARTES QUE CONSTITUYEN EL SISTEMA Y EQUIPO EMPLEADO

Para los efectos de la presente Norma, las partes que constituyen el sistema de televisión normalizado son las siguientes:

2.2.1- Equipo de audio empleado en los estudios. El equipo empleado en los estudios podrá elegirse de acuerdo con las necesidades de cada estación. En este equipo quedarán considerados los elementos necesarios para el sistema de audio, tales como micrófonos, tornamesas, reproductores de cintas, mezcladores, amplificadores, etc.

2.2.2- Equipo de video empleado en los estudios. Se podrá elegir de acuerdo con las necesidades de cada estación el equipo de vídeo para los estudios, entre los que se consideran las cámaras, controles de cámaras, mezcladores, generadores de pulsos de sincronismo y equipos auxiliares, reproductores, telecine, proyectores de

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

transparencias, etc.

2.2.3- Control central. El equipo empleado en el control central podrá elegirse de acuerdo con las necesidades de cada estación. En este equipo quedarán considerados los elementos necesarios, para llevar a cabo la mezcla de la producción de programas originada en los estudios, cabina de locutores, grabación y reproducción, etc.

2.2.4- Equipo de señalización. Para coordinación (ingeniería, inserción, etc.), el equipo de señalización utilizado dependerá de las necesidades de las transmisiones que vayan a realizarse. En el caso de transmisiones de tipo internacional, podrá coordinarse este aspecto tomando en consideración el encaminamiento de la señal, principalmente cuando se haga uso de segmentos especiales; sin embargo, en forma general quedarán sujetos a las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

2.2.5- Equipo de transmisión. Comprende el conjunto de transmisores de audio y video necesarios para llevar a cabo las emisiones de una estación, incluyendo los equipos auxiliares y de emergencia, con todos sus aditamentos correspondientes, que satisfagan la presente Norma.

2.2.6- Equipo mínimo de medición. Está constituido por los aparatos y equipos con que las estaciones deben contar permanentemente a fin de efectuar el mantenimiento de los equipos y vigilar las características técnicas con que opere la estación.

2.2.7- Acopladores y líneas de transmisión de la antena. Son los elementos necesarios para el acoplamiento y conducción de la señal desde el equipo transmisor hasta la antena.

2.2.8- Antenas. Es la parte de un sistema de televisión que se emplea para radiar o recibir ondas electromagnéticas a través del espacio libre.

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DE VIDEO

2.3.1- Para la formación de la señal de vídeo, las cámaras, controles de cámaras, generadores de pulsos de sincronismo, equipo de reproducción de tipo magnético o de película, efectos de vídeo y en general todo el equipo empleado en la estación, deberán ajustarse en forma tal que en conjunto cumplan con las Normas que a continuación se citan.

2.3.2- Para la señal monocroma debe emplearse el sistema denominado “M” de acuerdo a la clasificación que establece la Unión Internacional de Telecomunicaciones, según informe 624 de la UIT-R (Ginebra, Suiza 1974)

2.3.3- Para la señal de color, debe emplearse el sistema denominado M/NTSC, de

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

acuerdo con el informe 624 de la UIT-R (Ginebra, Suiza 1974).

2.3.4- LISTA I.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE SEÑALES DE VÍDEO Y DE SINCRONISMO. (APLICABLES A LAS SEÑALES MONOCROMAS Y DE COLOR).

Notas:

1- Los valores entre paréntesis se refieren a la trasmisión en color.

2- Estos valores no son válidos cuando cambia la referencia de sincronismo.

3- Para definir el porcentaje de variación máxima de frecuencia de línea válido para la transmisión en color, es necesario un nuevo estudio.

2.3.5- LISTA I-1

DETALLE DE LAS SEÑALES DE SINCRONISMO DE LÍNEA. (Ver Fig. 1)

Duraciones propias del sistema (medidas entre los puntos situados a la mitad de la amplitud de los frentes considerados)

Nota: Los valores que figuran entre paréntesis se aplican a la Combinación M/NTSC.

Niveles de la Señal compuesta y detalles de las señales de sincronismo de línea

FIGURA 1
1 - NIVEL DE SUPRESIÓN
2 - NIVEL MÁXIMO DEL BLANCO
3 - NIVEL DE SINCRONISMO
4 - DIFERENCIA ENTRE EL NIVEL NEGRO Y EL DE SUPRESIÓN
5 - AMPLITUD CRESTA A CRESTA DE RÁFAGA.

2.3.6- LISTA I-2.

DETALLES DE LAS SEÑALES DE SINCRONISMO DE CAMPO (Ver Fig. 2)

Duraciones propias del sistema (medidas entre los puntos situados a la mitad de la amplitud de los frentes considerados).

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

Notas:
(1) El valor entre paréntesis se aplica al sistema M/NTSC.
(2) No se indica en el diagrama.

2.3.7- LISTA II.

CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL DE VÍDEO PARA COLOR. (Ver Fig. 3)

1. Coordenadas de cromaticidad (CIE, 1931) admitidas para colores primarios del receptor:

X Y
Rojo 0.67 0.33
Verde 0.21 0.71
Azul 0.14 0.08

1. Coordenadas de cromaticidad correspondientes a la igualdad de las señales primarias:

$E'_R = E'_G = E'_B$ Iluminante C X= 0.310
Y= 0.316

3. Valor admitido de gamma del receptor para el que se realiza la precorrección de las señales primarias (1):

2.2

4. Señal de luminancia:

Donde E'_Y, E'_R y E'_B son señales primarias con corrección del gamma.

5. Señales de crominancia (diferencia de color):

6. Atenuación de las señales de diferencia de color:

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

7. Error de coincidencia en el tiempo entre las señales de luminancia y de crominancia (µseg):

0.05 No comprende la precorrección de la respuesta del receptor.

8. Ecuación de la señal cromática compuesta:

$E_M = E'_Y + E'_Q Sen(2\ fsc^t + 33°) + E'_I Cos(2\ fsc^t + 33°)$

Donde E'_Y ver punto 4
E'_Q y E'_I ver punto 5
fsc_t ver punto 10.2

Ver también Fig. 3

9. Tipo de modulación de la subportadora de crominancia:

Modulación de amplitud con portadora suprimida de dos subportadoras moduladas en cuadratura.

10. Frecuencia de subportadora de crominancia.

10.1- Valor nominal y tolerancia (Hz) 3579545 +- 10

10.2- Relación entre la frecuencia de la subportadora de crominancia fsc y la frecuencia de línea f_H.

$fsc = (455 / 2)\ f_H$

11. Anchura de bandas laterales de crominancia (modulación en cuadratura de la subportadora) (Khz.), o Excursión de frecuencia de la subportadora de crominancia (modulación de frecuencia de la subportadora (Khz.).

Fsc : + 620
-1300

12. Amplitud de la subportadora de crominancia:

13. Sincronismo de la subportadora de crominancia: Ráfaga de subportadora en el umbral posterior de supresión.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

13.1- Comienzo de ráfaga de la subportadora (en microsegundos) Ver Fig. 1.

4.71 a 5.71 (0.38 microsegundos después del umbral posterior de la señal de sincronismo de línea.

13.2- Duración de la ráfaga de subportadora (microsegundos) Ver Fig. 1.

2.23 a 3.11.

8 ciclos como mínimo.

14. Amplitud cresta a cresta de la ráfaga de subportadora de crominancia (Ver Fig. 1)

4/10 de diferencia entre el nivel de supresión y nivel de blanco máximo +- 10%.

15. Fase de ráfaga de subportadora de crominancia. (Ver Fig. 1.) 180° con relación al eje ($E'_B - E'_y$) . (Ver Fig. 3.)

16. Supresión de la ráfaga de subportadora de crominancia: Después de cada uno de los impulsos amplios de sincronismo de campo en el intérvalo de supresión de campo.

Nota:(1) Las señales primarias se corrigen previamente de tal manera que la calidad óptima se obtenga con un tubo de imagen cuya característica de transferencia tenga por exponente el valor de gamma indicado.

2.3.8 SEÑALES PARA PRUEBA Y CONTROL.

El intervalo comprendido entre los últimos 12 microsegundos de línea número 17, hasta la línea número 20 del intervalo de borrado vertical de cada campo, puede ser empleado para las trasmisiones de señales de prueba, sujetas a las condiciones abajo establecidas.

Las señales de prueba pueden incluir señales usadas para proporcionar niveles de referencia de modulación, de tal manera que las variaciones de intensidad de luz de la escena, captadas por la cámara, sean transmitidas fielmente; señales destinadas a comprobar el funcionamiento de todo el sistema de transmisión o sus componentes individuales; y las señales de entrada y control relacionadas con la operación de la estación de televisión. En las figuras 1 y 2 correspondientes a la formación de la señal, se localizan las líneas a que se hace referencia en este párrafo.

La modulación del transmisor de televisión por tales señales de prueba, debe

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

estar confinada a la zona comprendida entre el nivel blanco de referencia y el nivel de supresión (Ver Fig. 1 y 2) excepto cuando tales señales de prueba están compuestas por frecuencias correspondientes a subportadora de Crominancia, en cuyo caso sus excursiones negativas pueden extenderse dentro de la región de la amplitud de cresta de sincronismo. En ningún caso las excursiones de modulación producidas por señales de prueba pueden extenderse más del nivel de cresta del sincronismo.

El uso de las señales de prueba no deberá dar por resultado degradaciones apreciables de los programas de televisión difundidos por la estación, ni provocar emisión de componentes espureas que exceden de las tolerancias establecidas para las emisiones normales.

No deberán transmitirse señales de pruebas durante las porciones de cada línea destinada al borrado horizontal.

Entre la última señal de prueba y el principio de la primera línea de exploración, deberá mantenerse siempre un intervalo de protección no menor de media línea.

La línea número 19 de cada campo, deberá únicamente ser utilizada para la transmisión de la señal de referencia correspondiente al intervalo vertical.

Los intervalos dentro del primero y los últimos diez microsegundos de las líneas 22 a 24 y de las 260 A 262 (en base a un campo) pueden contener patrones codificados para el propósito de identificación electrónica de los programas de radiodifusión de televisión y de sus anuncios. Ninguna transmisión de tales patrones codificados debe exceder en un segundo de duración.

La transmisión de estos patrones no debe ocasionar degradación de las transmisiones de radiodifusión.

Se puede emplear el multiplaje de la portadora de audio para transmitir señales de telemetría y de alerta desde la ubicación de un transmisor móvil remoto y al punto de control de una estación de radiodifusión, debiéndose sujetar a las siguientes condiciones:

- No deben ocasionarse degradaciones a las señales de video y audio.

- El uso del multiplaje no deben producir emisiones fuera del canal de televisión autorizado.

- El multiplaje se limita al uso de una subportadora única.

- La modulación máxima de la portadora de audio producida por la subportadora no debe exceder al 10% del máximo grado permisible de modulación.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

- El multiplaje de la portadora de audio no ocasionará que los niveles excedan a los especificados en la parte correspondiente a Normas de emisión, nivel de ruido para modulación en frecuencia y modulación en amplitud.
La frecuencia instantánea de la subportadora utilizada para modular la portadora de audio, estará comprendida de la gama de 20 a 50 Khz.

2.4 BANDAS EMPLEADAS Y NORMAS DE EMISIÓN.

2.4.1 Bandas empleadas*

En las bandas destinadas para la radiodifusión televisiva, que pueden emplearse con la autorización de TELCOR, se encuentran los canales del 2 al 83 que se muestran enumerados en la Tabla No 1. En esta tabla se indican el ancho de banda total de cada canal, con los respectivos valores en donde se localizan las portadoras de vídeo, color y sonido de cada uno de ellos.
Nota:*** Algunas de las bandas de frecuencia atribuidas al servicio de televisión están compartidas con otros servicios.**
TABLA No. 1
FRECUENCIA CORRESPONDIENTE A CANALES DE TELEVISIÓN ABIERTA.

2.4.2 - Normas de emisión: Las Normas de emisión básicas empleadas en el Servicio de Radiodifusión Televisiva son las siguientes:

Tipo de Emisión: Las estaciones de televisión deben emplear el tipo de emisión A5C para vídeo y F3 para audio, según se definen mas adelante.

Anchura de Banda Necesaria: La anchura de banda ocupada por una emisión de televisión es de 6 Mhz, para la televisión monocromática o cromática.

Tipo de Modulación: Para la transmisión de audio se emplea la modulación en frecuencia F3. Para el transmisor de vídeo se emplea la modulación en amplitud, banda lateral residual A5C negativa. Separación entre portadoras de imagen y sonido: La separación de la portadora de sonido con relación a la portadora de imagen será de +4.5 Mhz.

Anchura de la Banda Lateral Principal: El valor nominal de la anchura de la banda lateral principal será de 4.2 Mhz.

Anchura de la Banda Lateral suprimida: El valor nominal de la anchura de la banda lateral principal suprimida será de 0.75 Mhz.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

Separación entre canales: La separación de frecuencia entre canales se ajustara a los establecido en 2.4.1, tabla No 1.

Relación entre la Potencia Radiada aparente de Video y Audio: La potencia radiada aparente del transmisor de audio no deberá ser menor al 10% ni mayor al 20% de la potencia de cresta del transmisor de vídeo.

Potencias de las Estaciones: Todas las estaciones consideradas en la presente Norma, tendrá una potencia radiada aparente que no excederá de:

25Kw., para estaciones operando en los canales 2 al 6.
25Kw., para las estaciones operando en los canales 7 al 13.
50Kw., para las estaciones operando en los canales 15 al 83.

Horarios de Operación: Las estaciones realizaran sus emisiones dentro de los horarios de operación autorizados por TELCOR, y cuando sea el caso, deben efectuar los cambios de potencia requeridos.

Altura de las antenas: Cuando la altura del centro de radiación de la antena con relación al nivel del terreno promedio entre 3 y 16 kms., sea mayor a 600 metros, la potencia de operación del equipo transmisor deberá reducirse conforme a la curva correspondiente para máxima Potencia Contra Altura de Antena (Véase Fig. No. 4), salvo en la zona fronteriza que pueda ser motivo de Convenio con los países limítrofes, en donde se deberán atender los lineamientos que sobre la materia pueda establecerse en las bandas VHF y UHF, respectivamente.

Fig.4

Desplazamiento de la Frecuencia Portadora de Vídeo: Con el fin de lograr la mejor recepción posible de la señal, y cuando se tenga un grupo de tres estaciones que operen el mismo canal, la frecuencia portadora de vídeo de dos de dichas estaciones, se desplazará en mas de 10 Khz o en menos de 10 Khz., respectivamente. TELCOR, fijara el desplazamiento correspondiente a cada estación.

Distorsión armónica de audiofrecuencia: La distorsión de audiofrecuencia de las señales detectadas incluyendo a todas las armónicas superiores a 30 Khz., no deberán exceder a los valores dados en la siguiente tabla, para porcentajes de modulación de 25, 50 y 100%.

Distorsión (%)	**Gama de Frecuencia (Hz)**

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

3.5	50 a 100
2.5	100 a 7500
3.0	7500 a 15000 (para una modulación de 100% únicamente)

(Los límites de distorsión del transmisor únicamente se señalan en 2.5.3)

Tolerancia en Frecuencia: Las frecuencias portadoras de vídeo y de audio, deberán ser mantenidas dentro de ± 1000 Hz., de las frecuencias asignadas, salvo lo establecido en la Parte III para repetidores de baja potencia.

2.5 EQUIPOS TRANSMISORES.

2.5.1- Clasificación de los Equipos Transmisores: Las estaciones de televisión pueden emplear uno o más transmisores para la realización de sus transmisiones normales y de emergencia, siempre que cuenten con la autorización correspondiente por parte de TELCOR.

Para los efectos de la presente Norma, los equipos de transmisores empleados se clasifican como sigue:

Transmisor principal: Equipo de transmisor autorizado por TELCOR para ser utilizado por una estación durante las transmisiones cotidianas (para audio y vídeo).

Transmisores auxiliares: Equipos transmisores para usarse indistintamente con el principal, instalados en la misma ubicación y cuyas características de operación sean iguales a las de éste, esencialmente en lo que se refiere a potencia y frecuencia.

Transmisores de emergencia: Equipo autorizado por TELCOR, para ser operado en casos de emergencia, instalado en la ubicación del transmisor principal o en otro lugar autorizado, cuya potencia será menor que la del principal.

Transmisor repetidor: Equipo autorizado por TELCOR, para cubrir áreas no cubiertas por el transmisor principal. Deberá estar enlazado por microondas o vía satélite en las bandas atribuidas para tales fines.

2.5.2- Características de los equipos transmisores de televisión:

Radiaciones no esenciales: Las radiaciones no esenciales debajo de – 4.25 y arriba de 7.75 Mhz., respecto a la frecuencia portadora de imagen, deben mantenerse a un nivel de 60 dB debajo de la señal portadora y en ningún caso exceder de 1 miliwatt de potencia radiada para cualquier tipo de estación, salvo

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

lo establecido en la Parte III para los sistemas de retransmisión de baja potencia.- Tolerancia en potencia: La potencia de salida, aun cuando pueda fluctuar por variaciones en la línea de alimentación de energía eléctrica, no debe incrementarse en más de 10% ni decrecer en más del 15% de la potencia autorizada.

2.5.3- Características del transmisor de audio

Distorsión en audio: La distorsión armónica de audiofrecuencia introducida por el transmisor como parte de la distorsión total del sistema, no deberá exceder de la mitad de los valores establecidos en 2.4.2 (Normas de Emisión) bajo el titulo de Distorsión armónica de Audiofrecuencia.
Nivel de ruido por modulación en amplitud sobre la portadora de audio: El nivel de los componentes por modulación de amplitud en la portadora de audio será de 40 dB como mínimo abajo del nivel de portadora sin modulación dentro de la banda de 50 a 15Khz.
Nivel de ruido por modulación en frecuencia sobre la portadora de audio: El nivel máximo de ruido de la portadora de audio para la modulación de frecuencia, producido por el transmisor será de 55dB debajo de la desviación de frecuencia correspondiente a 100% de modulación (± 25 Khz de excursión).
Respuesta de audiofrecuencia: La relación de los valores de voltajes de entrada, empleados para la elaboración de las curvas de respuesta de audiofrecuencia, deberán caer o estar comprendidos entre los límites fijados por las curvas de trazo continuo y discontinuo, correspondiente de la Curva de Preacentuación Constante normalizada.
(véase Fig. 5)

Profundidad de modulación: La modulación total de la portadora de audio, incluyendo la ocasionada por la subportadora, se debe mantener tan alta como sea posible, pero en ningún caso excederá al 100% sobre las crestas de frecuente repetición, por otra parte, generalmente no debe ser inferior al 85% sobre las crestas periódicas, pero cuando sea necesario evitar modulaciones objetables, se podrá reducir a cualquier nivel necesario, aun si la modulación es sustancialmente inferior al 85%.

2.5.4. Características del transmisor de vídeo.

Ganancia diferencial: La ganancia diferencial, expresada en dB de una onda senoidal moduladora de 3.579545 Mhz., superpuesta sobre una señal compuesta escalonada de baja frecuencia, no deberá ser de mayor de 1.5 dB para niveles promedio de imagen correspondiente a 10, 50 y 90%, con la región de máxima ganancia utilizada como referencia.

Fase diferencial: La fase diferencial deberá ser inferior a ± 7º a la frecuencia de

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

3.579545 Mhz, cuando se emplee la región de ráfaga como referencia. Además, la fase diferencial total entre cualquiera de dos niveles de brillantez no deberá exceder a los 10º.

Modulación incidental en frecuencia: La excursión de frecuencia de la portadora de vídeo en la banda de 50 a 15000 Hz, estará como mínimo de 40 dB debajo de un nivel correspondiente a ± 25 Khz. Considerado como 0 dB.

Linealidad: La desviación de linealidad de modulación de baja frecuencia no será mayor que 1.5 dB para 10, 50 o 90% del nivel promedio de la imagen (NPI)

*El nivel promedio de la imagen se define como el nivel promedio de la señal durante el tiempo ocupado en la exploración de la imagen (integrado sobre el período de un cuadro, excluyéndose los intervalos de supresión), expresado como un porcentaje de la diferencia entre los niveles de supresión y blanco de referencia.

Características de retardo de la envolvente contra frecuencia: Cuando se introduzca una onda senoidal en las terminales del transmisor por las que normalmente se alimenta la señal compuesta de imagen, se producirá una señal radiada que tenga un retardo de la envolvente relativo al retardo de la envolvente promedio entre 0.05 y 0.20 Mhz, de cero microsegundos hasta la frecuencia de 3 Mhz y a partir de ese punto decrecerá linealmente hasta 4.18 Mhz, de manera que el valor del retardo de la envolvente a la frecuencia de 3.579545 Mhz será igual a –0.17 microsegundos. La tolerancia se incrementará linealmente desde ± 0.04 microsegundos a la frecuencia de 3.579545 Mhz hasta ± 0.08 microsegundos para 2 Mhz, en donde la tolerancia es constante hasta 2 Mhz y la tolerancia se incrementará linealmente a ±0.08 microsegundos desde 4.18 Mhz hasta 3.579545 Mhz. (Véase Fig. 6).

La precorrección de las características de propagación de grupo del receptor en la frecuencia de subportadora de color tendrá el valor nominal de -170 nanosegundos.

Nivel de ruido y zumbido por modulación en amplitud sobre la portadora de vídeo: El zumbido y el nivel del ruido, dentro de la banda de 30 a 15000 Hz, estará como mínimo 40 dB abajo del nivel que se produciría para el 100% de modulación del transmisor con una onda senoidal de frecuencia única.

Nota: Bajo ciertas condiciones de operación, la Norma mínima establecida, proporciona rendimiento marginal. Se recomienda mejorar esta Norma mínima.

Variación del nivel de supresión: El nivel de supresión no debe fluctuar más de 1.5% al cambiar de una imagen totalmente blanca a una imagen totalmente negra.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

Nivel de blanco: El nivel de blanco de la señal modulada será 12.5 ± 2.5% del valor de esta misma señal correspondiente al nivel de sincronismo.

Características de Amplitud contra Frecuencia.

Características del canal: La respuesta de salida (amplitud contra frecuencia) idealizada del transmisor de video modulado con su equipo asociado incluyendo filtro de banda lateral residual, corresponde a una señal radiada de amplitud constante entre –0.75 y ± 4.2 Mhz., con respecto a la portadora de imagen (fpi), para una señal de entrada de video compuesta de amplitud constante, reduciéndose a cero a 1.25 + 4.5 Mhz., respecto a dicha portadora (Fig. 7).

Las desviaciones máximas que pueden tolerarse con respecto a la característica idealizada de amplitud contra frecuencia señalada en el párrafo anterior, son:

a) Señales detectadas de color:
- 2dB a 0.5 Mhz
- 2dB a 1.25 Mhz
± 2dB a 3.58 Mhz
± 2dB a de 2.1 a 4.1 Mhz. (respecto a 3.58Mhz)
- 4dB a 4.18 Mhz. (respecto a 3.58 Mhz)
b) Señales detectadas monocromas:
- 2dB a 0.5 Mhz
- 2dB a 1.25 Mhz
- 3dB a 2 Mhz
- 6dB a 3 Mhz
- 12dB a 3.5 Mhz

Una curva que represente la respuesta deberá sustancialmente suave, excepto en la gama de 0.75 a 1.25 Mhz.
Atenuación de bandas laterales:
La intensidad de campo o voltaje de radio frecuencia de la banda lateral inferior de – 1.25 a – 4.25 o de la banda lateral superior de +4.75 a + 7.75 de la frecuencia portadora de imagen (fpi), radiada o disipada, debe ser atenuada cuando menos 20 dB respecto a las señales a fpi + 200Khz. Adicionalmente, para transmisiones en color la frecuencia de 3.579545 Mhz., debajo de la portadora de imagen debe ser atenuada cuando menos 42 dB.
Para el caso de transmisores que operan los canales 15 al 83 y que entreguen una potencia de cresta máxima de vídeo de 1000 watts o menos, no será necesario atenuar la banda lateral inferior.
Sin embargo, si se causan interferencias a la recepción de otras estaciones por la emisión de la banda lateral inferior fuera del canal, deberán satisfacerse los

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

requisitos señalados en el párrafo anterior.
En este caso, las desviaciones máximas que pueden tolerarse con respecto a la característica idealizada de amplitud contra frecuencia son las mismas que televisión monocroma, excepto que a 3.58 Mhz., arriba de la portadora de vídeo, la desviación no deberá exceder de – 8 dB.
Repuestos para equipos transmisores:
Debe de contarse en la estación con los repuestos de las válvulas, transistores y semiconductores en general que permitan el rápido restablecimiento de la operatividad de los equipos en caso de fallas. Los cálculos de repuesto deben partir del tiempo medio entre fallas proporcionado por el fabricante.

2.6 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, ANTENAS Y ESTRUCTURAS PARA EL SOPORTE DE ANTENAS

2.6.1 – Tipo y pérdidas

Las líneas de transmisión podrán ser de cualquier tipo siempre que su capacidad nominal media no sea menor que la potencia de cresta del transmisor.
Las perdidas máximas tolerables en la línea de transmisión no deberá exceder del 20% de la potencia del equipo para los canales de 2 al 13 y de 50% para los canales 15 al 83.

2.6.2 – Acopladores

Para el acoplamiento de los equipos transmisores a la línea de transmisión y al sistema radiador, pueden emplearse los dispositivos necesarios de acuerdo con el tipo de transmisor empleado ya sea multiplexado internamente o con dispositivos de acoplamiento externos.
En virtud de que los diplexores utilizados para el acoplamiento entre la impedancia de salida del transmisor y la impedancia característica de las líneas de transmisión, no utilizan trampas sintonizadas u otros circuitos por los que circulen altas corrientes, sus pérdidas por inserción deben ser inferiores al 15%.

2.6.3 – Carga resistiva para prueba.

La carga artificial que se utiliza para pruebas de comportamiento del equipo, y para ajustes, debe contar con una instalación de tipo permanente y el intercambio de líneas a carga artificial debe realizarse mediante interruptores, desconectadores o reveladores que no causen pérdidas o desajustes en el equipo.

2.6.4 - Antenas.

Ubicación del sistema de radiador. El sitio en el cual vaya a instalarse la estación de televisión y el sistema radiador de la misma, será elegido haciendo las siguientes consideraciones:
- Elección del sitio: Se hará de acuerdo con el propósito de la estación, es decir según se quiera proporcionar servicio a una ciudad pequeña, un área

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

metropolitana o una gran región. Para la ubicación y erección de cualquier sistema radiador, así como de su estructura de soporte, que ha de utilizarse por una nueva estación o para el cambio de ubicación de una existente, será necesario obtener la autorización de TELCOR, y de la Dirección General de Aeronáutica Civil, quien dictaminará, sobre la máxima altura permitida y la ubicación de la antena y estructura soporte, para evitar que represente una obstrucción a la navegación aérea.
- Ubicación cercana a otras estaciones: Cuando el sistema radiador vaya a ubicarse a una distancia muy próxima de otras estaciones de televisión, se analizará que no haya interferencia debida a productos de ínter modulación y otros efectos perjudiciales. El mismo procedimiento se realizará para todos los casos en que existan instalaciones de otros servicios de radio comunicación en áreas cercanas.
- Ubicación ideal: es deseable que el sitio donde vaya a instalarse el sistema radiador quede localizado tan cerca como sea posible del centro geométrico del área por servir, consistente con la posibilidad de encontrar el sitio con la suficiente elevación, así como conseguir con esto el agrupamiento de las estaciones de televisión para que se facilite la recepción de todas ellas.
-Orientación del diagrama de radiación de la antena de los sistemas direccionales de antena: Cualquier sistema direccional de antena debe instalarse de forma tal que su diagrama quede orientado en el espacio, de manera que la máxima potencia se radie hacia el área principal por servir.

- Formas de obtención del diagrama de radiación de antena: El diagrama de radiación de antenas direccionales que inicialmente se determine analíticamente, deberá comprobarse posteriormente por medición directa.

2.6.5 – Estructuras para el soporte de las antenas.

Las antenas o sistemas de antenas se instalaran sobre una estructura de soporte de una altura tal, que el centro de radiación de la antena o sistema de antena quede situado de acuerdo con los requisitos de altura de antena y localización de sistema radiador.

Puede emplearse una sola estructura para la instalación de varias antenas del servicio de televisión, y de otros servicios, siempre y cuando no resulten derivadas de este procedimiento interferencias objetables (o bien otros efectos similares) entre las antenas en cuestión. Por lo anterior, se deben efectuar (previas a la instalación definitiva) estudios tendientes a demostrar que tal instalación no causará efectos perjudiciales entre estos u otros servicios.

2.7 ÁREAS DE CUBRIMIENTO

2.7.1 Clasificación de las Estaciones .

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

- Estación de televisión: Es una estación de servicio de radiodifusión Televisiva constituida por un transmisor y sus instalaciones accesorias requeridas, para la emisión de señales de audio y vídeo.

- Estación regional de televisión Clase I: Es una estación que por su ubicación y sus características de radiación, esta destinada a servir a una región de área relativamente grande dentro de la cual existen ciudades o núcleos importantes de población y varios núcleos secundarios o zonas rurales, delimitada por el contorno de isoservicio de 47 dBμ para los canales del 2 al 6; 56 dBμ para los canales 7 al 13 y de 64 dBμ para los canales 15 al 83. En todo caso, esos núcleos importantes de población o ciudades principales dentro de la región, deberán tener un servicio de calidad tal, que queden incluidas dentro de los contornos de intensidad de campo 74 dBμ para los canales 2 al 6, de 77 dBμ, para los canales 7 al 13 y de 80 dBμ para los canales 15 al 83.

- Estación local de televisión Clase II: Es una estación que por su ubicación y sus características de radiación esta destinada a servir una zona que comprende una ciudad y las poblaciones circunvecinas a ellas. Dentro de las zonas a servir, delimitada por el contorno de isoservicio de 47 dBμ para los canales 2 al 6; de 56 dBμ para los canales 7al 13 y de 74 dBμ para los canales 15 al 83. En todo caso, esa ciudad o núcleo principal de población deberá tener un servicio de calidad tal que queden incluidas dentro de los contornos de intensidad de campo 74 dBμ para los canales 2 al 6; de 77 dBμ para los canales 7 al 13 y de 80 dBμ para los canales 15 al 83.

- Estación local de televisión Clase III: Es una estación que por su ubicación y sus características de radiación esta destinada a servir a una sola ciudad dentro de la zona urbana por servir, delimitada por un contorno de isoservicio de calidad tal que quede incluida dentro de los contornos de intensidad de campo de 74 dBμ para los canales 2 al 6; de 77 dBμ para los canales 7 al 13 y de 80 dBμ para los canales 15 al 83.

2.7.2 Contornos de intensidad de campo.

En la tabla siguiente se dan valores específicos de las intensidades medias de campo para las señales de las diferentes bandas, del servicio de televisión, correspondientes a cada estación, según la banda de frecuencias de que se trate.

Los contornos de intensidad de campo de 47, 56 y 64 dBμ, marcados con (1) en la Tabla 2, corresponden a los contornos protegidos de la estación; los de 68, 71 y 74 dBμ, marcados con (2) en la Tabla 2, se refieren a la señal de referencia para cada grupo de canales, dentro de las que se pueden ubicar sistemas de retransmisión de baja potencia, como son los mini transmisores, trasladores o

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

amplificadores, con el objeto de cubrir zonas difíciles o de nula recepción y los contornos de intensidad de campo de 74, 77 y 80 dBµ, marcados con (3) en la Tabla 2, se refieren a la señal mínima dentro de la cual debe quedar comprendida la ciudad principal a servir.

Los valores de intensidad de campo que se especifican en esta parte, deben considerarse durante la predicción de las áreas de cobertura de las estaciones de televisión, según se indican en la Parte V, Anexo “A” de la presente Norma.

2.8 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

Para garantizar el funcionamiento correcto del equipo y proteger al personal, se deberán satisfacer los requisitos que adelante se mencionan:

2.8.1 – Protección para el personal.

El equipo empleado para el suministro de energía (planta propia, subestación, transformador simple, etc.), debe llenar los requisitos de seguridad que establecen, el Código Eléctrico Nacional y el Ministerio del Trabajo.

El equipo transmisor deberá estar instalado en forma tal, que todas las partes que lo constituyen (bastidor, tableros, escalerillas, palancas, etc), queden debidamente conectados a un sistema de tierra común, a fin de que no existan descargas durante la operación o ajuste del equipo.

Las líneas expuestas de radiofrecuencia, corriente continua o alterna, deberán protegerse adecuadamente con aislantes o blindajes e instalarse en escalerillas a una altura adecuada.

A fin que durante la operación o ajuste del equipo el personal se de cuenta de las tensiones peligrosas, será necesario contar con señales tales como lámparas, pilotos, timbres que operen automáticamente al abrirse alguna sección de peligro, etc.

Los niveles de ruido producto del funcionamiento del equipo no deberán sobrepasar los niveles indicados por los reglamentos vigentes.

2.8.2 – Protección para el equipo.

Es deseable que los botones, mandos, palancas del equipo, estén centralizados en un tablero de control que permita visualizar la situación general del equipo.

Los interruptores de energía deberán conectarse en forma tal, que se establezca una secuencia inalterable cuyo orden se determinará de acuerdo a las características del equipo.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

El equipo deberá contar con un sistema adecuado de interrupción automático, el cual lo desconecte en caso de existir una falla o sobrecarga que ponga en peligro cualquiera de las secciones.

2.8.3 - Protección en la estructura de soporte de antenas.

Deberá de contar con un dispositivo de protección contra descargas atmosféricas.

La altura de la estructura, sistema de iluminación, pintura, etc., se sujetaran a las disposiciones reglamentarias establecidas por la Dirección General Aeronáutica Civil.

2.8.4 - Iluminación de la estructura.

Es indispensable que la iluminación de la estructura de soporte de la antena permanezca en operación, entre el período del crepúsculo del sol y del alba, pudiendo ser actuada manualmente o por medio de dispositivos automáticos.

PARTE 3.

CAPÍTULO III
SISTEMAS REPETIDORES DE BAJA POTENCIA

3.1 OBJETIVO

Con el fin de proporcionar servicio de televisión en aquellas poblaciones o zonas pequeñas en las que por alguna causa no reciba la señal con la intensidad necesaria proveniente de una estación de origen o transmisor principal, o en aquellas poblaciones en que no es factible la instalación de televisión de las clases I, II y III por razones técnicas, económicas o de otra índole, se podrán emplear equipos que reciban a través del espacio la señal radiada siempre y cuando sea factible técnicamente, o a través de una red privada o pública de microondas ya sea terrestres o satelitales, retransmitiéndola con baja potencia para que sea recibida directamente en una población o zona que se desee servir.

Para efectos de la presente Norma, los equipos transmisores de televisión de baja potencia se clasifican de la siguiente manera:

a) Repetidor en VHF ($> 500w$ y $\leq 5Kw$)
b) Repetidor en UHF ($> 500w$ y $\leq 5Kw$)
c) Minirepetidor en VHF ($\leq 500w$)
d) Minirepetidor en UHF ($\leq 500w$)
e) Traslador de UHF a VHF.
f) Radio enlaces terrestre.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

g) Radio enlaces satelital.

3.2 UTILIZACIÓN

Los equipos repetidores se utilizarán e implementarán en los sitios no cubiertos por los transmisores principales. Para enlazar equipos transmisores principales con los repetidores se deberán usar radioenlaces ya sean terrestres o satelitales. Los equipos trasladores serán únicamente autorizados de UHF a VHF, tomando en cuenta los derechos de cobertura autorizados para las estaciones VHF principales existentes en la zona de servicio.

3.3 NORMAS DE EMISIÓN

Asignación de Frecuencias: La asignación de frecuencias de los equipos repetidores o minirepetidores las hará TELCOR, de acuerdo a los estudios que se efectúen en cada caso en particular.

Los equipos no deberán radiar señales de ninguna otra estación que no sea autorizada, ni se asignará señal de identificación individual a cada equipo, sirviendo la transmisión principal de identificación.

Tolerancia en Frecuencia: El oscilador local debe mantener la estabilidad de la frecuencia de operación dentro de: 0.02% de la frecuencia portadora de vídeo y la frecuencia central de la portadora de audio asignadas.

Radiaciones no esenciales: Las emisiones tales como productos de ínter modulación y armónicas de radiofrecuencia no esenciales para la transmisión de la información de audio y vídeo, que se presenten en frecuencias a más 3Mhz arriba o debajo de los límites superiores e inferior del canal asignado, no deben ser superiores a 5 miliwatts.

Se evitará que dichas emisiones ocasionen interferencia a la recepción directa de cualquier otro equipo de televisión que opere en el mismo canal o en un canal adyacente, o aquellos otros equipos de telecomunicaciones autorizados, ya sea reduciendo la potencia, o por cualquier otro medio técnico.

Potencia: La potencia en todos los casos se limitará a la indispensable para cubrir la zona a servir.

Respecto a otras características de las emisiones, se aplicará lo permitido en la parte 2.4.2. Normas de emisión.

3.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Los equipos retransmisores deben reunir las características que se indican a

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

continuación:

- Estos equipos deberán contar con filtro de banda lateral residual inferior. En caso de interferencias a la recepción de otras estaciones deberán satisfacerse lo relacionado a la atenuación de bandas laterales. (Ver Pág. 38)

- Los convertidores de frecuencia y amplificadores asociados deben estar diseñados de tal forma que las características eléctricas de las señales de televisión que se reciban, no sean alteradas al pasar a través de los circuitos, excepto en el cambio de frecuencia y la amplitud, en el caso de trasladores. La respuesta de los aparatos no deben variar en más de 4dB cuando el equipo trabaja a su potencia normal.

- Los aparatos deben incluir circuitos automáticos que mantengan constante dentro de 2dB la potencia de cresta de salida cuando la intensidad de la señal de entrada está variando sobre un margen de 30dB y asegurar que la potencia de salida no exceda la potencia nominal.

- Los aparatos estarán equipados con medidores adecuados o puntos de medición para tomar lecturas de voltaje o corriente de placas del paso final de RF.

- El alambrado, el blindaje y en general la construcción de los equipos deben estar de acuerdo a normas internacionales normalmente aceptadas y acatadas por la generalidad de los fabricantes de este tipo de equipos.

- El equipo debe ser instalado en gabinetes, a fin de que sean protegidos contra fenómenos atmosféricos.

- Los efectos de ínter modulación que pudieran generarse en los equipos deben ser eliminados de la transmisión para que estos no constituyan una fuente potencial de interferencias.

- Debe asegurarse que los circuitos del equipo mantengan su estabilidad en condiciones lineales para toda la gama de intensidades de señales a fin de prevenir suspensiones de radiación debido a una operación no lineal u oscilación en cualquier paso amplificador. El aislamiento entre los circuitos de entrada y salida de los equipos, incluyendo los sistemas de antena receptora y transmisora deben ser al menos 20dB mayor que la máxima ganancia de los equipos.

- Cuando el equipo trabaje a su potencia normal, la amplitud de la señal de audio puede reducirse, si se necesita para reducir al máximo los efectos de inter modulación o eliminar interferencias entre las señales de imagen y sonido.

3.5 LOCALIZACIÓN DE ANTENA

El lugar para la instalación de los equipos deberá escogerse de forma tal que

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

proporcione transmisión en una trayectoria de línea de vista al área que se pretende servir, considerando la potencia aparente radiada y la altura de la antena del radiador usado, a fin que cumpla con los valores de intensidad mínima (en decibeles sobre un microvolt/m) en la población principal por servir.
La antena receptora de un traslador o amplificador deberá estar localizado dentro de las áreas que contengan un contorno de intensidad de campo de referencia como el señalado en el capítulo relativo áreas de cubrimiento (Véase Tabla 2).
La antena transmisora debe situarse tan cerca del equipo transmisor como sea posible, para reducir la longitud de la línea de transmisión y con esto las pérdidas de potencia consecuentes.

Debe considerarse la existencia de campos de radiofrecuencia que incidan en el sitio en donde se pretende instalar el equipo de televisión, para prevenir que dichos campos afecten tanto la recepción de dicho equipo, como que produzcan efectos indeseables sobre el área por servir.
Debe tomarse en cuenta que el sitio sea accesible durante todas las estaciones del año para facilitar el mantenimiento y operación del equipo.

PARTE 4.

CAPÍTULO IV
PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA

Para que las estaciones de radiodifusión de televisión presten un servicio de óptima calidad, se hace necesario que se observen las disposiciones contenidas en la sección 2.4 relativas a las disposiciones sobre bandas empleadas y normas 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 TELCOR Ente Regulador, el cual podrá solicitar a las estaciones la realización de pruebas de comportamiento adicionales.

FORMATOS E INSTRUCTIVOS PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN 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, el operador debe sujetarse a los instructivos que sobre el particular establezca TELCOR.

El resultado de las pruebas de comportamiento deberá presentarse de conformidad al formato que para el efecto establezca TELCOR.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

4.1 PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO (Ver nota 1)

La lista de pruebas generales de comportamiento a que debe someterse cada estación de televisión antes de que se autorice la operación comercial, se establecen en el párrafo siguiente:

4.1.1- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE SEÑALES DE VIDEO Y SINCRONISMO:

a- Frecuencia de campo.
b- Frecuencia de línea y su variación.
c- Relación de los niveles de supresión (borrado), blanco y sincronismo.
d- Diferencia entre los niveles de negro y de supresión.
e- Anchura de banda de vídeo.
f- Duración e intervalos de las señales de sincronismo.
g- Características de la señal de color (si el caso).

4.1.2 – TRANSMISOR DE TELEVISIÓN (AUDIO Y VÍDEO)

4.1.2.1 - TRANSMISOR DE VÍDEO.

a- Potencia de salida.
b- Nivel de blanco.
c- Variación del nivel de supresión.
d- Linealidad de la modulación a bajas frecuencias.
e- Características de amplitud contra frecuencia.
f- Ganancia diferencial.
g- Fase diferencial.
h- Retardo de la envolvente contra frecuencia.
i- Nivel de ruido y zumbido por modulación en amplitud sobre la portadora.
j- Modulación incidental de frecuencia.
k- Estabilidad de frecuencia portadora.
l- Radiaciones no esenciales.

4.1.2.2 -TRANSMISOR DE AUDIO.

a- Potencia de salida.
b- Repuesta de audiofrecuencia (señal demodulada)
c- Distorsión armónica.
d- Nivel de ruido por modulación en frecuencia sobre la portadora.
e- Capacidad de modulación.
f- Nivel de ruido por modulación en amplitud sobre la portadora.
g- Estabilidad de frecuencia portadora.
h- Radiaciones no esenciales.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

4.1.3 - LINEAS DE TRANSMISION Y ANTENAS.

a- Relación de ondas estacionarias tanto a la frecuencia portadora de audio como a la frecuencia portadora de audio como a la frecuencia portadora de vídeo.
b- Atenuación en las líneas.

4.1.4 - ÁREAS DE CUBRIMIENTO.

El área de cubrimiento debe verificarse inicialmente en forma completa. Para las verificaciones que se realicen posteriormente a petición de TELCOR, bastará con que las mediciones se realicen únicamente en dos o tres puntos de cada radial, escogidos desde la primera verificación como puntos de control.

Nota. 1. No será necesario que se realicen las pruebas de comportamiento números:

4.1.1 a, b, e, f y g, en las estaciones retransmisoras.
4.1.2 b, c, d, f, g, h, i y j y
4.1.2.2 b, c, d, e

A aquellos equipos transmisores de señales de televisión que no cuenten con procesos de modulación.

Las pruebas anteriormente señaladas son las que requiere TELCOR para conocer el comportamiento de las estaciones en forma periódica, independientemente de las mediciones y comprobaciones rutinarias que se realice en ellas.

4.2 APARATOS Y DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN Y PRUEBA DE CONTROL QUE SE RECOMIENDA TENGAN A DISPOSICIÓN PERMANENTEMENTE LAS ESTACIONES DE TELEVISIÓN

Para la realización de las mediciones y comprobaciones rutinarias se recomienda que las estaciones de televisión cuenten como mínimo con los siguientes equipos:

-Generador de señales de pruebas de escaleras, ventana, tren de oscilaciones múltiples, seno cuadrado y sincronismo.
- Generador de barras de color.
- Monitor de amplitud y fase de la crominancia de las señales de vídeo.
- Analizador de banda lateral o generador de barrido.
- Monitor de forma de onda.
- Procesador de vídeo.
- Medidor de frecuencia.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907

- Indicador de nivel de entrada de audio al transmisor.
- Monitor de modulación de audio.
- Monitor de vídeo y audio para las señales monocromas y de color.
- Dispositivos para generar señales patrón.
- Multímetro.
- Medidor de RF.
- Carga artificial con wattímetro y conmutador.
- Detectores.
- Filtro de paso de banda alta (3.58 Mhz)

4.3 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA COMPROBACIÓN

La presentación de los resultados obtenidos de las pruebas de comportamiento, se realizarán de acuerdo con las guías, instructivos o formatos establecidos por TELCOR.

DISPOSICIÓN ÚNICA

La presente normativa técnica entrará en vigor a partir de la fecha de firma de este Acuerdo, por el Director General de TELCOR, sin perjuicio de su posterior publicación en La Gaceta Diario Oficial.

Dado en la ciudad de Managua, a las tres de la tarde del diecinueve de Febrero del año dos mil tres.- **ING. MARIO GONZÁLEZ LACAYO, DIRECTOR GENERAL, TELCOR.**

Fuente: http://www.leybook.com/doc/1907