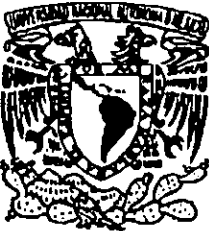


51
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ARAGÓN

GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y
DISTRIBUCIÓN DE LA SEÑAL DE
TELEVISIÓN POR CABLE

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA Y

ALFONSO TORRENTA

ALFREDO MEDINA TORRENTERA

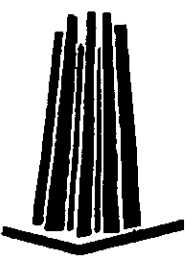
ASESOR: ING. ELEAZAR M. PINEDA DÍAZ

MÉXICO

1998

265355

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Pensamiento

*No hay viento favorable
para quien no tiene rumbo fijo.*

Agradecimiento.

*A Dios,
A toda mi familia,
profesores compañeros y amigos
que siempre me han apoyado a lo largo de
toda mi carrera y vida
profesional.
Gracias*

Alfredo.

INDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1: ANALISIS DE LA SEÑAL DE TELEVISIÓN

1.1. Elementos que conforman la imagen.....	5
1.1.1. Elementos de imagen (pixels).....	5
1.1.2. Exploración para la obtención de la imagen de televisión y la resolución.....	6
1.1.3. Líneas verticales, distribución.....	9
1.1.4. Propiedades de la imagen.....	12
1.2 Análisis de la señal de Audio.....	14
1.2.1. El sonido y sus especificaciones.....	14
1.2.2. Representación y unidades de medición.....	16
1.2.3. El vumetro.....	19
1.2.4. Medidor PPM.....	19
1.2.5. Interpretación del Vu, ppm con referencia a un Khz.....	20
1.2.6. Señales balanceadas y desbalanceadas.....	21
1.2.7. Transmisión estéreo.....	24
1.2.8. Recepcion estéreo.....	30

CAPITULO 2: GENERACIÓN DE LA SEÑAL DE TELEVISIÓN

2.1. Recepción satelital.....	33
2.1.1. Parábolas de recepción.....	34
2.1.2. Sistema de transmisión por fibra óptica.....	35
2.2. Origen de las señales y sus parámetros.....	38
2.2.1. Procedimiento utilizado para el análisis de las señales.....	39
2.2.2. Equipos utilizados.....	41
2.3. Operación de la central de vídeo.....	46
2.4. Entrega de las señales a diferentes áreas.....	48
2.4.1. Cabina de operación de canales en el master técnico.....	49
2.4.2. Central de vídeo tape.....	51
2.4.3. Estudios de producción y post – producción.....	52
2.5. El cableado.....	53
2.5.1. Utilización del cable coaxial.....	54
2.6. Degradación de la señal.....	56
2.6.1. Conector de cables coaxiales.....	58
2.6.2. El ruido.....	60

CAPITULO 3: TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL DE TELEVISIÓN POR CABLE

3.1. Transmisión y modos de codificación.	63
3.1.1. Modo de supresión de sincronía.	65
3.1.2. Inversión de la sincronía horizontal y vertical.	66
3.1.3. Dinámica	69
3.1.4. Caída en campo.	70
3.1.5 Caída vertical.	73
3.2. Recepción de la señal de cabeza a través de fibra óptica y microonda.	73
3.2.1. La fibra óptica.	74
3.2.1.1. Especificaciones	75
3.2.1.2. Protección de la fibra óptica.	80
3.2.1.3. Conectores y detectores.	81
3.2.1.4. Emisores de luz.	82
3.2.1.5. Sistemas digitales donde se utiliza la modulación por impulsos codificados.	85
3.3. Sistemas de fibras ópticas para transmisión de televisión por cable.	86
3.3.1. Funcionamiento del equipo de fibra óptica.	88
3.3.1.1. Vídeo codificación.	90
3.3.1.2. Audio codificación.	92
3.3.1.3. Multiplexación	93
3.3.1.4. Multiplexor y Demultiplexor	97
3.3.2. Transmisor y receptor.	97
3.4. Via microonda.	100
3.5. Central de recepción o cabeza.	102

CAPITULO 4: EQUIPO Y ELEMENTOS UTILIZADOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA SEÑAL.

4.1. Red de distribución.	104
4.2. Sección troncal.	105
4.3. Sección distribución.	106
4.3.1. Extensor de línea	107
4.4. Elementos pasivos	110
4.4.1. Acoplador direccional	111
4.4.2. Divisor de línea	111
4.4.3. Derivador o Tap	111
4.5. Sección acometida.	112
4.6. Simbología utilizada.	112

CONCLUSIONES	114
GLOSARIO	116
BIBLIOGRAFIA	126
APENDICE	
Ley Federal de Radio y Televisión.	

INTRODUCCIÓN

El apresurado desarrollo de las telecomunicaciones existe desde los inicios de la humanidad, por la necesidad que el ser humano tiene para poder intercambiar información e ideas mediante los sentidos de la vista y el oído.

Constantemente se han creado diversas formas de comunicación para transmitir información a grandes distancias y varios lugares cada vez con mejor eficiencia y rapidez; gracias a la tecnología que avanza rápidamente al igual que los requerimientos de la sociedad.

Algunos de los medios actuales de comunicación más usuales son: el teléfono, la radio, la televisión, sistemas satelitales, enlaces de microondas y fibra óptica, etc.

La televisión es el medio de comunicación más utilizado por la sociedad por ser económico y proporcionar diversión con una variada programación.

Hasta el momento la señal de televisión es llevada hacia los receptores de TV por las ondas hertzianas o por el cable coaxial. Es por esto que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo mostrar el proceso por el cual se logra la generación, transmisión y distribución de la señal de televisión por cable.

Para el desarrollo de esta Tesis se toma como referencia a Cablevisión S.A. de C.V. por ser el sistema que esta actualmente en operación en el Distrito Federal y área metropolitana.

Al inicio de las transmisiones de señales de televisión, los canales se transmitían por aire (Transmisión radiada a la atmósfera por medio de ondas electromagnéticas). Este tipo de transmisiones son conocidas como broadcasting mismas que se instalaron en las grandes ciudades por la cantidad de gente que en ella vive.

En esa época el panorama de las ciudades se componía de casa habitación de uno, dos o tres pisos, permitiendo que las ondas electromagnéticas se captaran sin interferencias, a medida que las ciudades crecen en forma vertical, las señales de televisión se empiezan a recibir con interferencias así como rebotes conocidos como fantasmas, aunando la sinuosa orografía del área; pues se tiene montañas, colinas, valles, etc. y la localización de transmisores de señal cercanos al punto de recepción, hacen más difícil la recepción de una señal de televisión.

Es por esto que se ideó una forma de captar las señales sin interferencia y sin limitación de número de canales posibles a transmitir dentro del espectro de frecuencia asignado; la cual consiste en un sistema óptimo de procesamiento en la transmisión y recepción de la señal de televisión por un sistema de circuito cerrado, mediante la utilización de cable coaxial, fibra óptica o microondas.

La televisión es el medio mas utilizado por la sociedad, puesto que desde su invención continua evolucionando, convirtiéndose en un medio de comunicación cada vez más optimo y eficiente.

En el primer capitulo se desarrolla el análisis de la señal de televisión con el fin de entender el proceso que sigue su generación en una cámara de televisión, su forma de exploración y sincronización dentro de un cinescopio o tubo de imágenes, los fundamentos de la colorimetria en los cuales se basan los sistemas de televisión a color y las técnicas de separación, modulación y demodulación del audio en televisión.

Así mismo en el segundo capitulo se proporcionaran algunos parámetros y normas en la calidad de las señales, la manera en que son transmitidas en un sistema privado de TV, la forma en que se procesa en la central maestra, el análisis y ajuste que se le realiza a la señal de vídeo y audio, su distribución y operación que se realiza para su monitoreo y uso de las señales tanto en cabinas de operación como su recopilación satelital para el caso de canales extranjeros.

También se mencionan algunos equipos y materiales utilizados así como sus especificaciones; y la degradación que se le puede ocasionar a la señal al transmitirse.

La transmisión de la señal de televisión se describe en el tercer capitulo partiendo desde la salida de la central de vídeo, pasando por los diferentes tipos de codificación que se utilizan.

También se mencionan los dos sistemas de transmisión que hay del transmisor hacia las cabezas de los sistemas, proporcionando las definiciones y características de los mismos (fibra óptica y microonda), aunando las características de la central de recepción o cabeza.

La distribución de la señal a partir de la cabeza hasta el subcriptor esta descrita en el ultimo capitulo en donde se mencionan los equipos activos y pasivos utilizados para la distribución de la señal de cablevisión, así como su simbología en los diagramas y/o planos; también se anexa la Ley Federal de Radio y Televisión.

CAPITULO 1

1.1 ELEMENTOS QUE CONFORMAN A LA IMAGEN

1.1.1. ELEMENTOS DE IMAGEN (PIXELS)

El proceso esencial de la televisión, es la reproducción de imágenes fijas presentadas una tras otra con suficiente rapidez, para generar la ilusión de movimiento. Por otro lado un "cuadro de imagen", es en síntesis un grupo de áreas de luz y sombra, en donde todos los detalles con puntos de luminosidad variable proveen la señal de video para la formación de la imagen.

A las áreas pequeñas de luz o sombra se les conoce como elementos de imagen o detalle de imagen, mejor conocidos como pixeles (pel). El tamaño del pixel determina la definición o resolución de la imagen entre más pequeño sea, esta es mejor, en televisión los pixels son representados por cargas eléctricas emitidas sobre una superficie fotosensible.

Todos los elementos de imagen en su conjunto contiene la información visual de la escena tomada originalmente si son transmitidos y reproducidos con el mismo grado de luz o sombra que el original y en la posición correcta se reproducirá fielmente la imagen.

La imagen en blanco y negro, está formada por diferentes tonalidades de grises comprendidos entre el negro y el blanco el área más pequeña de

cualquier imagen que es posible presentar en cualquier proceso de reproducción de imágenes, se le conoce como elemento de imagen.

En fotografía, dichos elementos de imagen lo constituyen los granos de plata ennegrecida por la luz, en la cámara de televisión son cargas eléctricas diminutas.

El tamaño de los elementos de imagen es lo que se determina la cantidad de detalle en la escena que el sistema es capaz de resolver.

En cuanto menores sean los elementos, mayores serán los detalles finos y así mejorará su poder de resolución o definición de la escena.

1.1.2. EXPLORACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE LA IMAGEN DE TELEVISIÓN Y LA RESOLUCIÓN.

La imagen de televisión se explora sucesivamente en una serie de líneas horizontales, una detrás de la otra; este tipo de exploración interlineal hace posible que una señal analizada de dicha exploración contenga todos los elementos necesarios para completar la imagen. Esto es razonable, ya que, en un instante determinado, la señal recolectada de vídeo solo puede presentar un determinado tipo de variación luminosa.

Con el fin de obtener una señal de vídeo que transmita todas las variaciones de luz y sombra, se exploran todos los detalles de imagen en forma sucesiva, con el tiempo como elemento de orden secuencial.

El número de líneas por cuadro de exploración es la cantidad de líneas horizontales de las que va a consistir o ser subdividida la pantalla para su exploración por medio del haz del TRC (tubo de rayos catódicos).

Lógicamente, el número de líneas por cuadro está determinado por las normas preestablecidas de los sistemas internacionales de T.V. Existen tres principales sistemas de televisión.

El sistema conocido como NTSC (Nacional Televisión System Committee) fue desarrollado en Estados Unidos. Se presentó por primera vez en octubre de 1953, y fue diseñado para ser compatible con el sistema estadounidense monocromático.

El sistema PAL, desarrollado por Bruch, en Alemania, es una variación del sistema NTSC. El nombre PAL se debe a la abreviatura de sus iniciales: Phase Alternation by Line.

El sistema SECAM fue propuesto por Henry de France en 1958, y perfeccionado después por la compañía francesa de televisión de París, el nombre Secam se deriva de Sequential Chrominance and Memory.

Las especificaciones principales de estos sistemas se muestran en la tabla 1, en donde se observa el número de líneas por cuadro y el número de cuadro por segundo de cada sistema, así como los países donde se utilizan estos sistemas

SISTEMA	LÍNEA/CUADRO	CUADRO/SEGUNDO	PAÍSES
NTSC	525	30	CONTINENTE AMERICANO (EXEPTO BRASIL Y ARGENTINA), JAPON Y COREA
PAL	625	25	EUROPA OCCIDENTAL (EXCEPTO FRANCIA) BRASI, ARGENTINA, PARTE DE ASÍA Y ÁFRICA.
SECAM	625	25	FRANCIA, EUROPA ORIENTAL, PARTE DE ASÍA Y ÁFRICA.

Tabla 1. Sistemas Internacionales de Televisión.

La resolución es una de las mas importantes especificaciones de cualquier sistemas de imágenes es su habilidad para reproducir a estas de manera clara y detallada en televisión; esto se conoce como "resolución de la imagen".

Una imagen de alta resolución es aquella en la que se distinguen las mas finos detalles, una imagen de baja resolución es aquella en la cual se es incapaz de diferenciar y reproducir detalladamente.

El detalle en televisión, de una imagen explorada, es definido en términos de resolución vertical y horizontal. El sistema NTSC de 525 líneas horizontales puede variar su resolución dependiendo de la capacidad de reproducir líneas verticales, en otras palabras, no puede variar la cantidad

de líneas horizontales (525), pero si las líneas verticales que están formadas por la cantidad de puntos distribuidos en las líneas horizontales.

1.1.3. LÍNEAS VERTICALES, DISTRIBUCIÓN.

Dependiendo del formato (VHS, Betamax, Super VHS, ¾ de pulgada o umatic, etc). es la capacidad de capitación y registro de los puntos, los cuales son distribuidos en las líneas horizontales, la cantidad de puntos por línea multiplicados por 525 nos va a dar la calidad de resolución, entre mas profesional sea el equipo, mayor resolución de imagen.

VHS o BETAMAX .- 525 líneas horizontales por 260 verticales = 136,500 puntos.

S-VHS o ¾ de pulgada - 525 líneas horizontales por 400 verticales = 210,000 puntos.

Mas puntos = mejor resolución

Para modificar el sistema de 525 líneas y así obtener mayor resolución, se requerirá cambiar todo el equipo de la estación de televisión y los receptores en los tele-hogares, la inversión para equipo sería muy grande y requería de múltiples modificaciones; es por eso que el sistema NTSC ha permanecido como estándar en nuestro país. En Europa usan un mayor número de líneas para reproducir sus imágenes, con lo cual se obtiene una mayor resolución que con el sistema de 525 líneas.

El sistema de "alta definición" (HDTV) maneja el doble de líneas de resolución, esto quiere decir que cuenta con 1,050 líneas horizontales (en el sistema NTSC) que multiplica en gran proporción la calidad de la imagen, alcanzando un nivel similar a la película de 35 mm. aunque este nuevo sistema ha funcionado con mucho éxito, tanto en grabación como en reproducción de la señal, aun existen grandes dificultades para su transmisión, ya que implica cambio total de la tecnología existente en las estaciones de televisión, dado que el nuevo sistema contiene mayor cantidad de información y también se debe de contar con receptores especiales en las casas (proporción de 16 x 9 en las pantallas); pero sin lugar a duda, en un futuro muy cercano la "alta definición" será el estándar de transmisión en el mundo.

En una señal de vídeo, la amplitud de la tensión o de la corriente, cambia con respecto al tiempo dado su carácter secuencial, lo mismo que una señal de audio, por las variaciones del vídeo, corresponden a la información visual, como se muestra en la figura 1.1.

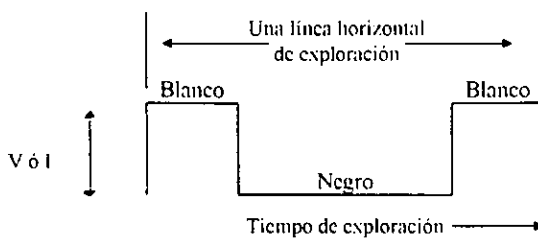


Figura 1.1. Información de señal de vídeo para una línea de exploración

La polaridad positiva de la señal vídeo, puede corresponder al blanco y la polaridad negativa al negro o viceversa dependiendo de la aplicación. El efecto principal que se quiere presentar es que el blanco y el negro tienen

similitud con las polaridades opuestas de la tensión en una señal de vídeo C.A.

El tubo de cámara convierte la información de imagen en la forma de variaciones de luz a variaciones eléctricas dentro de la señal de vídeo. Una placa fotoeléctrica de imagen es utilizada por la conversión de la luz.

Para la recuperación de la imagen un tubo de imagen es capaz de reconstruir la imagen en su pantalla fotosensible. La señal de vídeo contiene, variaciones de la intensidad de haz en correspondencia a la información de la imagen.

La máxima corriente de haz produce el blanco, en contraparte el negro corresponde a la corriente nula del haz.

Los medios mas comunes de transmisión de la información de imagen, de la salida del tubo de cámara, hasta la entrada del tubo de imagen son:

1. Televisión de circuito cerrado.
2. Grabación de vídeo sobre cinta o discos magnéticos.
3. Difusión (Radicación) de televisión.
4. Televisión por cable.
5. Televisión por satélite.

Solo el primer caso utiliza directamente la señal de vídeo de banda base, sin modulación de una onda portadora de radio frecuencia (R.F), lo que si ocurre con los otros casos.

Cabe hacer notar que la exploración de cuadros de imagen es de 30 Hz que es la mitad de la frecuencia de la línea de distribución de energía de C.A. de 60 Hz (en los sistemas americanos).

En la señal no solo se descompone la imagen en muchos elementos individuales, sino que la escena deber de ser explorada con la rapidez necesaria para obtener la frecuencia para producir la ilusión de movimiento. En televisión como ya se menciono, la velocidad de repetición de los cuadros de imagen es de 30 segundo, pero aun así no es suficiente para resolver el problema de parpadeo, con los altos niveles de iluminación producidos en la pantalla del tubo de imagen.

La solución es similar a la empleada en cinematografía, cada cuadro se divide en dos partes y se utiliza un método de exploración entrelazada de las líneas de exploración horizontal las dos partes o grupos consistirán en líneas de reconocimiento impares y en otro grupo de líneas de número par. Cada grupo de líneas es lo que se conoce como campo es exactamente igual a la frecuencia de línea de 60 Hz.

1.1.4. PROPIEDADES DE LA IMAGEN

Si el paso de sincronismo se ha cumplido, la imagen reproducida debe poseer ciertas especificaciones, como son: alto brillo, un contraste fuerte y detallado, proporciones correctas de altura y anchura para la imagen, deben variar entonces en más o menos con respecto a este nivel medio de brillo.

Contraste: este representado por las diferencias de intensidad entre las partes oscuras y blancas, o iluminadas de la imagen reproducida. La amplitud de la señal de vídeo de C.A. es lo que determina la intensidad del blanco en comparación de las partes negras de la señal.

Detalle: se le conoce como resolución o definición, depende del número de elementos de imagen de que se puede contar para la reproducción de la imagen. Al crecer la cantidad de estos elementos de imagen se pueden captar por lógica más detalles de la imagen original esta calidad de la imagen hace que esta sea bien perceptible y clara.

La resolución depende tanto de las especificaciones de cantidad de líneas horizontales, como de líneas verticales, así como del tamaño de la unidad básica de imagen (Pixel), entre menor sea esta, la resolución será mayor.

Nivel de color: Es la amplitud de o cantidad de color añadido a la imagen monocromática, depende de la amplitud de la señal de crominancia de 3.58 Hhz. la cantidad o nivel de color, debe variar la imagen desde ausencia de color hasta los colores medios y pálidos, y colores intensos o vivos.

Matiz: Esta relacionado más que con nivel de intensidad, como ocurre con el nivel de color, con el color en si de que se trate (verde, rojo, azul), en una imagen de televisión a color, el matiz o tinte, se puede ajustar dependiendo del ángulo de fase de la señal de crominancia de 3.58 Mhz.

Relación de aspecto: La relación entre la anchura y la altura del cuadro de imagen es lo que se conoce como relación de aspecto, esta normalizada en relación 4:3 de tal forma que el ancho de la imagen es igual a la altura multiplicada por 1.33 la razón principal de que la anchura desea mayor que la altura se debe a que se pretende reproducir el movimiento de una escena, que generalmente tienen una dirección horizontal.

Distancia de visión: Esta determinada por la distancia óptima para observar en forma exacta la reproducción de la imagen, y que no moleste a la visión, esta distancia es pues de 4 a 8 veces la altura de la imagen.

1.2. ANÁLISIS DE LA SEÑAL DE AUDIO

1.2.1. EL SONIDO Y SU ESPECIFICACIONES

El sonido lo podemos definir como el movimiento vibratorio de los cuerpos, que es transmitido a través de un medio elástico como el aire, en forma de ondas de presión, notemos que no sólo los gases, sino también líquidos y sólidos transmiten el sonido.

Estas ondas de presión que se propagan a través de un medio elástico, causa una alteración de la presión o un desplazamiento en las partículas del material, produciendo esto una sensación en el oído humano, que el cerebro lo interpreta como sonido.

Para producir un sonido no solo es necesario que un cuerpo vibre, sino que hace falta un medio material que permita la propagación de la onda sonora, por lo tanto, en el vacío no se produce el sonido.

Los sonidos periódicos (repetitivos) a su vez, pueden tener o no carácter musical, mientras que los sonidos aperiódicos (que no se repiten), son generalmente catalogados como ruidos.

El oído humano solamente puede escuchar sonidos comprendidos entre 20 Hz y 20 Khz. los sonidos abajo de los límites se llaman infrasonidos y arriba de los límites se les llama ultrasonidos los sonidos periódicos se caracterizan por su tono, timbre e intensidad.

Intensidad.- Es la magnitud del sonido, se dice que el sonido es "débil" o "fuerte", dependiendo de la amplitud y de la distancia de la fuente que genera el sonido.

Tono.- Es la frecuencia del sonido que produce el instrumento sonoro, un sonido se dice que es "grave o bajo", cuando su frecuencia es menor de 1Khz. un sonido se dice que es "agudo o alto", cuando su frecuencia es mayor a 1 Khz.

Timbre.- Es la cualidad por la cual se distinguen las fuentes sonoras, dependen de unas ondas componentes llamadas "armónicas" que acompañan al sonido fundamental.

Periodo (T). Es el inverso de la frecuencia.

$$T = 1/F$$

Amplitud.- es el valor que existe entre el punto mínimo y el máximo de la señal.

Debido al gran intervalo de intensidades para las cuales es sensible nuestro oído, un instrumento sonoro que produce sonido a determinadas intensidades necesita aumentarla aproximadamente diez veces para que podamos percibirlos con una intensidad doble o sea, el oído humano no responde en proporción directa a los cambios de nivel de sonido. Para poder graficar esta respuesta se utiliza la graficación logarítmica, ya que así es la respuesta del oído, para medir las intensidades de los sonidos la forma en que el oído aprecia las diferencias de niveles es con respecto a un nivel dado y su unidad relativa es el decibel.

$$NDB = 10 \text{ LOG } PA/PB$$

Tenemos una cantidad N de decibeles de la realidad que existe entre una potencia PA de sonido en relación a una potencia PB de referencia.

La siguiente relación establece la intensidad relativa de sonidos en decibeles:

■ Umbral de la sensación sonora en el oído	= 0 DB
■ Conversación en voz baja	= 20 DB
■ Radio con volumen regular	= 40 DB
■ Conversación ordinaria	= 65 DB

- Calle con mucho tráfico = 70 DB
- Perforadora neumática = 95 DB
- Umbral de sensación desagradable en el oído = 120 DB

Estas potencias, al convertirse en señal eléctrica, se convierten en potencia eléctrica, voltaje y corriente, por lo que también se pueden medir en forma relativa de decibeles y sería como sigue:

$$N = 20 \text{ LOG } V_a / V_b ; \quad N = 20 \text{ LOG } I_a / I_b$$

En el caso específico, el nivel de referencia empleado es de un miliwatt, en una resistencia de 600 Ohms y será como sigue:

$$\text{DBM: } 10 \text{ LOG } P / 1 \text{ mw.}$$

A esta unidad se le llama decibelio (DBM, DB) y se utiliza en los sistemas de audio profesionales balanceados.

Así, tenemos que la medición del audio la expresamos en DBM, en una resistencia de carga de 600 ohms, como base a 1mw, 0.775 volts ó 1.29 miliamperes, según el caso. Existen equipos que no utilizan el mismo nivel máximo de audio entre ellos, como son: grabadoras de audio (ATR), consolas mezcladoras de audio, etc.

Los niveles de audio que se utilizan son: 0 DBM, + 4 DBM, etc, se usa una medida relativa para medir el nivel de audio, correspondiente al nivel de DB o DBM utilizado y se conoce como unidad de volumen (V.U.).

1.2.3. EL VUMETRO

Es un instrumento que nos indica unidades de volumen y porcentaje de modulación y debido a su balística (construcción), tiene una deflexión lenta de la aguja, por tanto, este nos indica el promedio de la señal de audio, el cero puede corresponder, ya sea 0 BDM, + 4 DBM, + 8 DBM, etc.

Por lo que puede suponerse que arriba del cero, sobrepasa o satura el nivel de audio, lo cual se considera indeseable.

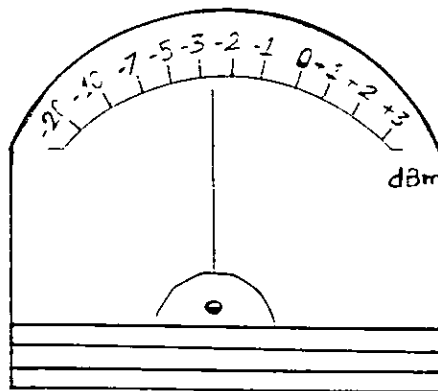


Figura 1.3. Carátula de un vumetro.

1.2.4 MEDIDOR PPM

Es un instrumento que nos indica los niveles de pico de la señal de audio, ya que debido a su balística (construcción) este tiene una deflexión más rápida que el vumetro, lo cual nos asegura más confiabilidad para no llevar la señal de audio a sobremodulación.

Meter Scale



MODELO 40A

Figura 1.4. Carátula de un medidor PPM

1.2.5. INTERPRETACIÓN DEL VU, PPM CON REFERENCIA A UN KHZ

En base a las normas establecidas por la NAB (National Association of Broadcast) y estableciendo el nivel de referencia para indicar que el cero de la escala, en el VU y PPM, corresponden a + 4 DMB, siendo este nuestro nivel de operación.

La carátula del VU, nos muestra dos escalas marcadas, una de ellas tiene un rango de -20 a + 3 VU y la otra un porcentaje de modulación de 0 al 100% coincidiendo este con el cero del VU.

Una variación en la escala del vumetro de 0 a 1 nos indica un cambio aproximado de 1 DB, mostrándonos de esta forma el rango de operación al que estamos trabajando.

La carátula del PPM consiste de LED'S, montados en línea dentro de una escala marcada en DBM, iniciando del lado izquierdo del medidor, desde -25 a -12 son indicados por LED'S verdes, de -11 a -2 son amarillos, de -1 a + 1 son mostrados en rojo de +2 a +11 amarillos y de +12 a + 14 en rojo.

La escala de -25 a 0 representa la escala de persistencia normal y de 0 a +14 representa el rango normal de picos: la lectura en el medidor nos indica amplitudes de corta duración para iluminar un solo LED, indicando nivel de cresta (pico).

Las amplitudes de más larga duración iluminan una serie de LED's en forma de barra iniciando información, la cual es generalmente persistente ó recurrente en amplitud (promedio de la señal).

1.2.6. SEÑALES BALANCEADAS Y DESBALANCEADAS

La señal de audio es compleja, por lo que para facilitar la explicación acerca de las diferencias y ventajas entre las señales balanceadas y desbalanceadas emplearemos una onda senoidal como la descrita anteriormente.

Debido a que las señales balanceadas ofrecen algunas ventajas sobre las desbalanceadas todos los equipos profesionales manejan normalmente en sus entradas y salidas señales balanceadas.

Una señal balanceada la podemos definir como una señal compuesta por: vivo positivo, vivo negativo y tierra, mientras una señal desbalanceada solo consta de vivo y tierra, a continuación describiremos cada una de ellas así como sus ventajas y su importancia.

Como se mencionó anteriormente la señal desbalanceada solo consta del vivo positivo y tierra, la línea del vivo es la que proporciona la señal mensurable de audio con respecto a su tierra como se muestra en la siguiente figura 1.5.

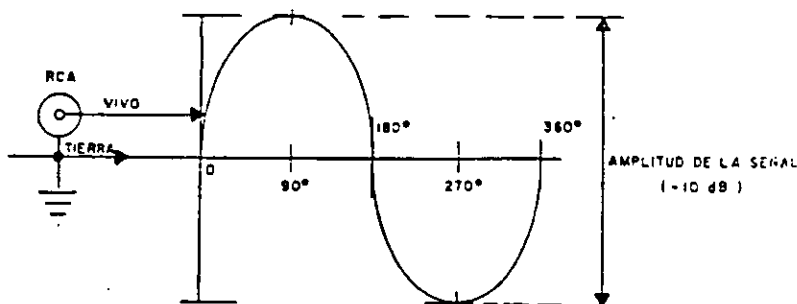


Figura 1.5 Señal desbalanceada

La señal balanceada como se menciona en la definición consta de el vivo positivo, el vivo negativo y tierra, las líneas de el vivo positivo y el vivo negativo son las que proporcionan las señales mensurables de audio con respecto a su tierra, la diferencia entre el vivo positivo y el vivo negativo es: que ambas líneas contienen la misma señal de audio solo que la de el vivo negativo esta invertida con respecto a la de el vivo positivo, proporcionando así un efecto de 180° de defasamiento como se muestra en la figura siguiente 1.6.

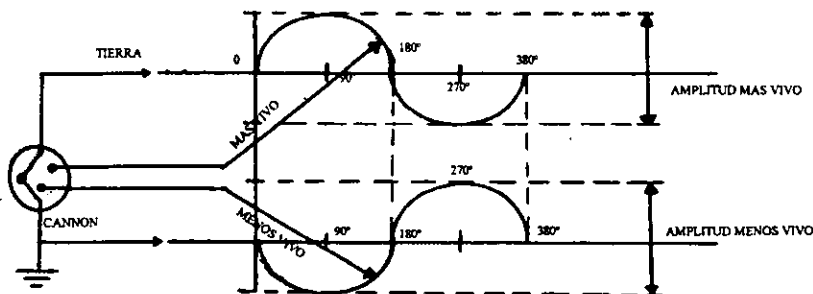


Figura 1.6. Señal balanceada.

Esto proporciona la ventaja de una inmunidad al ruido, que con señales desbalanceadas, esto es porque las etapas de entradas balanceadas tienen una configuración diferencial que resta las señales de el vivo positivo y el vivo negativo, pero al estar invertida la señal de audio de el vivo negativo la resultante es la suma de ambas, y el ruido que se llegue a inducirlo hace por igual en ambas líneas, por lo que al entrar en la configuración diferencial se restan y se cancelan proporcionando así una inmunidad al ruido que se llegara a inducir en instalaciones con líneas largas o por cualquier otra causa.

El nivel que medimos en una señal balanceada es el nivel resultante de la suma de niveles del vivo positivo y el vivo negativo, por lo que si desbalanceamos una señal balanceada notaremos una disminución de nivel de 6 DB, por que solo estamos midiendo el nivel de la señal de el vivo positivo, como se muestra en la figura 1.7 donde se observa la diferencia de nivel.

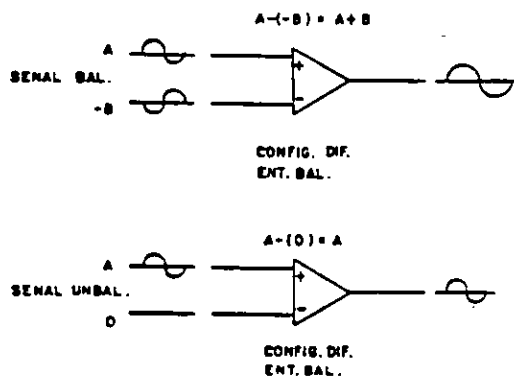


Figura 1.7 Señales balanceadas y desbalanceadas.

Referencias.- Como referencias podemos mencionar que los equipos que operan con señales balanceadas en sus entradas y/o salidas tienen por

lo general conectores tipo cannon, y trabajan con niveles de operación de +4 DBM, como por ejemplo:

- Maquinas de vídeo tape - VPR - 80
- Videograbadoras de 3/4" - VPR-2
- Studear- A 810 - BVH-2000

Los equipos que operan con señales desbalanceadas en sus entradas y/o salidas tienen por lo general conectores tipo RCA, y trabajan con niveles de operación de -10 DBM, como por ejemplo:

- Videocassetaras - Betas
- VO-5850 - VHS
- VO-5800

1.2.7. TRANSMISIÓN ESTÉREO

Básicamente podemos decir que para efectuar una transmisión estéreo por el método convencional se necesitarían dos señales portadas de distintas frecuencia sobre las cuales se modularían la información de cada canal (canal izquierdo- l canal derecho - D) evidentemente, este no sería un método demasiado viable pues la información de la señal modulada en frecuencia no podría ocupar un ancho de banda mayor al que se había asignado, lo cual haría que disminuya la máxima frecuencia de la información que se puede transmitir.

Supongamos que se quiere transmitir la información estereo por el canal de F.M. No. 201 que sabemos tiene un ancho de banda asignado de 200 KHz. (abarca desde 88,000 KHz hasta 88,200 KHz.) luego de un estudio se deduce que la portadora del canal izquierdo se ubicará en 88,060 KHz y la portadora del canal derecho quedará en 88,140 KHz utilizándose una desviación de frecuencia máxima para cada caso de $F = 40$ KHz, (ver figura).

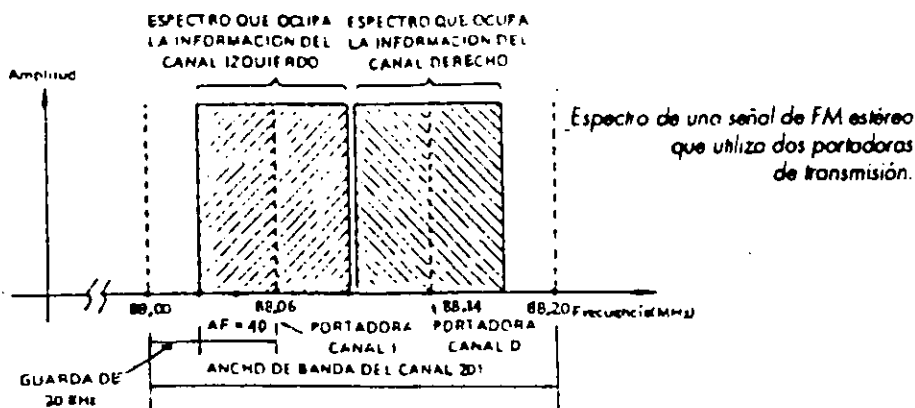


Figura 1.8. Espectro de una señal estereo.

En este ejemplo hemos dejado una guarda de 20 KHz para evitar interferencias con los canales de F.M. adyacentes un análisis de esta posibilidad de transmisión nos lleva a deducir que un receptor de F.M. monoaural tendrá inconvenientes en la recepción de la información ya que ahora hay dos frecuencias centrales (una por cada canal de la información) que se batirían con la señal del oscilador local.

Otro inconveniente radica en que se encarece el proyecto del receptor estereo, porque necesitaríamos duplicar los bloques que requiere un receptor monoaural. Note que no se ha dejado separación entre los canales "I" y "D" lo cual no es grave porque la interferencia producida ocasionaría

una pérdida limitada de la sensación de estéreo, hecho que no tiene graves inconvenientes.

Otro problema consiste en la máxima frecuencia de la información que se quiere transmitir ya que si ahora $F = 40 \text{ KHz}$ y mantenemos al índice de modulación en 5, la frecuencia máxima será:

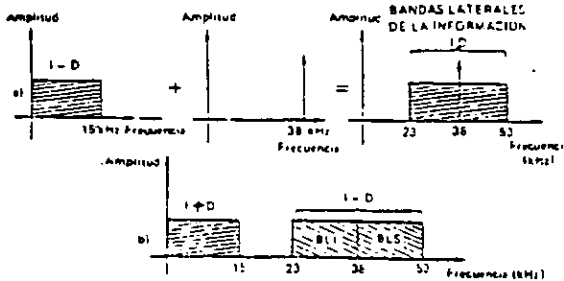
$$f_{\text{max}} = \frac{f}{\beta} = \frac{40 \text{ KHz}}{5} = 8 \text{ KHz.}$$

Se ve entonces que el ancho de banda de la información se reduce a 8 KHz, perdiendo calidad la transmisión la cual ya no puede ser considerada de alta fidelidad este ejemplo nos permite afirmar que se debe usar otro procedimiento que además de asegurar la linealidad en el proceso de la señal permita enviar doble información (canal "I" y canal "D") por la misma portadora el método elegido se denomina "sistema múltiplex".

Es posible bajar el índice de modulación de forma tal que se incremente la frecuencia máxima que se puede transmitir, pero entonces, pero entonces la información tendrá menor potencia y empeorará la relación de señal a ruido. Este inconveniente se cubre incrementando la potencia de transmisión, pero no es posible, solucionar los demás problemas, razón por la cual se selecciona el método de múltiplex por división de frecuencia en F.M. que consiste en lo siguiente:

De alguna manera se suma la información de los canales izquierdo y derecho (I+D) limitando su banda en 15 KHz; luego se obtiene la resta entre ambos canales (I-D) y se les modula en amplitud sobre una portadora de 38

Khz. de forma tal que sus bandas laterales queden separadas en frecuencia de la señal ($I+D$), ver la figura 1.9.

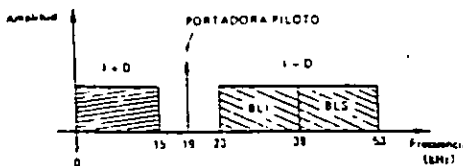


La suma " $I+D$ " se separa de la resta " $I-D$ " modulando en amplitud a esta última sobre una portadora de 38 kHz.
 a) Proceso de modulación.
 b) Espectro de las señales formadas.

Figura 1.9 Sistema múltiplex

Todavía no hemos modulado en frecuencia a la portadora de canal con la información pues a la información obtenida de ambos canales según la figura anterior se le debe agregar una señal piloto de 19 KHz.

Esta señal piloto debe de originar que en el receptor habrá un filtro sintonizado a esa frecuencia de modo que al recibirla sabe que se trata de una emisión estéreo. Al espectro de la información que se modulará en frecuencia, antes de dicha modulación será entonces el que muestra la figura siguiente.



Espectro de la información antes de ser modulado en frecuencia. Note que se modulan las señales " $I+D$ " e " $I-D$ " separados en frecuencia.

Figura 1.10 Espectro de la información

De aquí se pueden obtener varias conclusiones:

Por ejemplo los receptores monaurales recibirán toda esta información pero solo procesarán la correspondiente a la suma de los dos canales (I+D), lo cual es una ventaja porque escucharán toda la información por un solo canal de audio, otra conclusión es que no se trasmite la portadora de 38 KHz, con lo cual la señal (I-D) de modula en doble banda lateral con portadora suprimida con la ventaja de usar menor potencia de transmisión.

La portadora piloto "de 19 KHz." se utilizará para el encendido del LED indicador de una recepción estéreo en el receptor. El ancho de banda de la información es ahora de 53 KHz. con lo cual se transmitirá con un índice de modulación, bastante inferior necesitando mayor potencia de transmisión que en el caso de transmisión monoaural para mantener elevada la relación señal a ruido.

En el transmisor de F.M. estéreo, la señal de audio se enfatiza por cada canal antes de obtener las señales (I+D) e (I-D) por lo tanto en el receptor existe una red de de-enfasis en el canal izquierdo y otra en el canal derecho de audio (luego de la separación se desenfatisa la señal).

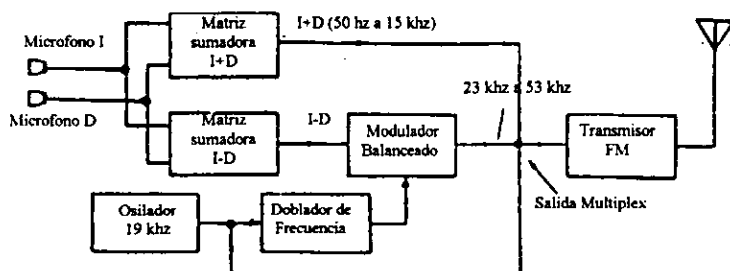


Figura 1.11 Diagrama a bloques de un transmisor de sistema multiplex estéreo

La matriz sumadora puede ser por ejemplo un amplificador operacional utilizando como sumador, como en la figura 1.12.

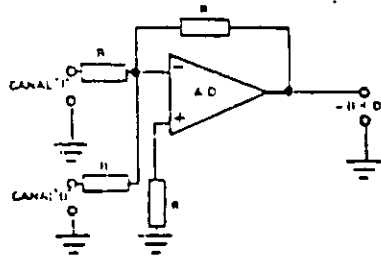


Figura 1.13 Amplificador Operacional

La matriz restadora bien podría ser el mismo sumador que recibe la información del canal "D" pero en contra fase otra posibilidad es el uso de un transformador como en el caso de un amplificador push pull con transformador, ver la siguiente figura 1.14.

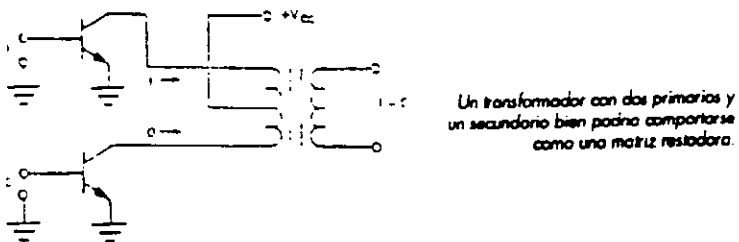


Figura 1.14 Matriz restadora

El modulador balanceado es un circuito que permite obtener una señal de doble banda lateral con portadora suprimida.

En cuanto al doblador de frecuencias bien podrá construirse a partir del uso de las técnicas digitales o si se quiere más sencillo, por medio de un circuito rectificador de onda completa cuya señal de salida tiene el doble de frecuencia de la aplicada a su entrada.

El transmisor de F.M. debe cumplir las mismas exigencias que en el caso de una transmisión monoaural solo que ahora el índice de modulación será mucho menor.

1.2.8. RECEPCIÓN ESTÉREO

En sus primeras etapas el receptor estéreo es igual que para el caso de una recepción monaural; las diferencias comienzan después del modulador ya que en el caso de la recepción estéreo hace falta un decodificador que permita encaminar las señales (I+D) a sus respectivos canales de amplificación.

En la figura 1.15 vemos al diagrama a bloques simplificado de un receptor estéreo.

Después de detectar la información se obtiene la señal (I+D) más la señal (I-D) modulada en doble banda lateral sobre una portadora de 38 KHz. más el piloto de 19 KHz. por medio de filtros se separan estas tres señales, con un doblador de frecuencia se eleva a 38 KHz la frecuencia del piloto para obtener la señal (I-D) por medio de un demodulador y luego con matrices sumadoras y restadoras respectivamente se separan los canales izquierdo y derecho para ser amplificadores.

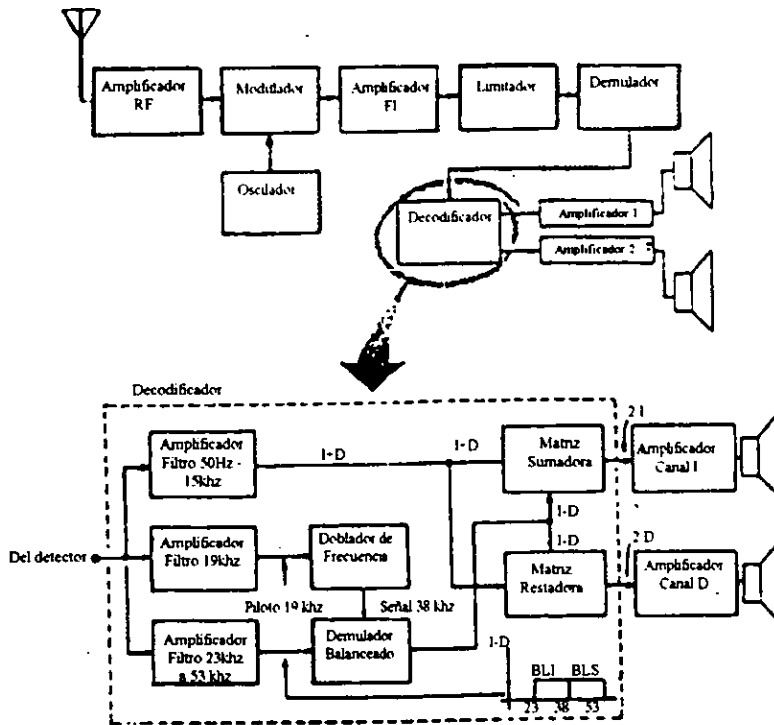


Diagrama de bloques de un receptor de FM estereo simplificado con detalles del decodificador

Figura 1.15 Receptor de F.M. estéreo

En la matriz sumadora se obtiene:

$$(I+D) + (I-D) = 2I$$

En la matriz restadora se obtiene:

$$(I+D) - (I-D) = 2D$$

El diagrama a bloques que corresponde al decodificador es el que muestra la figura 1.16.

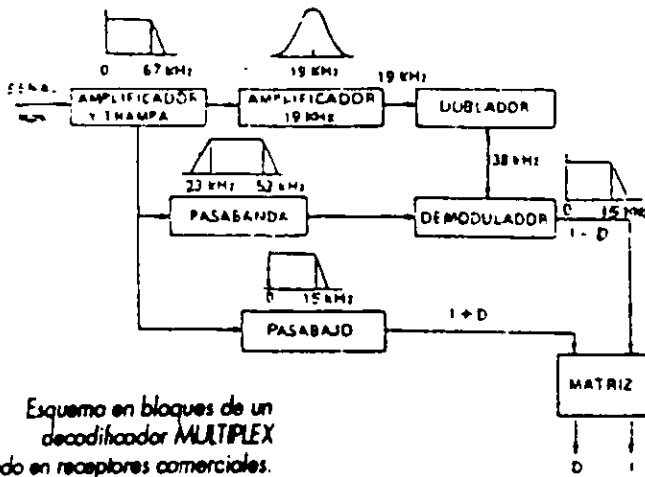


Figura 1.16 Decodificador múltiplex

CAPITULO 2

GENERACIÓN DE LA SEÑAL DE TELEVISIÓN

2.1. RECEPCIÓN SATELITAL.

Una vez que las señales de las distintas cadenas extranjeras son transmitidas hacia los satélites, estas señales son transmitidas desde el satélite hacia la antena parabólica que es el primer elemento del sistema que realiza el procesamiento de las señales que se reciben en tierra, en el caso de la antena, esta concentra la señal de manera que puedan ser procesadas después de un recorrido de 22300 millas, para el caso de cablevisión que utiliza la banda C surgen pérdidas hasta de 196 dB.

La curva parabólica presenta una importante cualidad de concentrar o recolectar en un sólo punto la energía que llega en toda la porción de esta; este punto es llamado punto focal.

El tamaño o diámetro del reflector determina la cantidad de energía recolectada, puesto que a mayor área mayor incidencia de señal y por consiguiente mayor reflexión de la señal al punto focal.

Existen algunas especificaciones para la facilidad de recolectar la energía, por ejemplo, la energía que recolecta debe llegar directamente sobre el frente de la parábola, en caso de que incida energía por los lados, no existe la posibilidad de que reúna en el punto focal.

El reflector parabólico (antena parabólica) incrementa la intensidad de la señal que se recibe del satélite en proporción directa al tamaño de la superficie del reflector, a esto se le denomina ganancia de la antena, los resultados que esta ganancia produce en el sistema pueden ser positivos o negativos en los efectos sobre la calidad de la señal. La eficiencia de la antena se mide en términos de la cantidad de energía reflejada desde la superficie que llegue en fase al punto focal.

2.1.1 PARABOLAS DE RECEPCIÓN

Se cuenta con 9 antenas receptoras de señales de satélite de 7 metros de diámetro, elaboradas la gran mayoría con metal desplegado, marca Demsa.

Una vez que la señal ha sido concentrada por la parábola en el amplificador de bajo ruido (LNB) que se encuentra en el punto focal, esta señal es llevada al receptor, el ancho de banda que recibe el LNB es de 3.7 Ghz. a 4.2. Ghz., el ancho de banda entregada por el LNB al receptor es 950 Mhz a 1450 Mhz.

Son utilizados 15 receptores de señales de satélite asociados a decodificadores de señal protegida.

Se tiene un sistema de distribución de audio y vídeo con el fin de utilizar las señales para diferentes usos como son:

- Monitoreo de las señales por medio de botoneras selectores de audio y vídeo, Ten XL, marca Grass Valley Group.

- Entrega de señales de audio y vídeo a los modulares de la supertroncal.
- Alimentación de señales de audio y vídeo a los moduladores de la fibra óptica, Grass Valley Group, que es sistema principal en uso para la transmisión hacia central de Vídeo.

Este centro cuenta con dos sistemas de conducción de las señales a la central de vídeo:

Un sistema de transmisión por fibra óptica de 20 videos con sus dos audio asociados cada uno y un sistema de 11 moduladores conducidos por una super troncal dual (Seleccionable por medio de Switches A-B) en F.M. el primero necesita ajustes de potencia óptica de transmisión los cuales son verificados periódicamente. El segundo requiere de ajustes de niveles de vídeo, audio y R.F., que son verificados constantemente y que son realizados por el personal del departamento de cabezas con apoyo y supervisión del personal del laboratorio.

2.1.2. SISTEMA DE TRANSMISIÓN POR FIBRA ÓPTICA.

(Modelo MCF, Grass Valler Group)

Este sistema de transmisión proporciona un medio de transportación en forma digital de vídeo, audio y datos a través de fibra óptica. La arquitectura del sistema está basado en un concepto modular el cual permite múltiples canales de vídeo con sus audio estéreos asociados en una sola fibra.

El MCF es un enlace punto a punto con un transmisor y un receptor en cada extremo. En el lado del transmisor del sistema el equipo contiene el módulo de control y el procesamiento electrónico de las señales, las fuentes de alimentación, la electrónica que consiste del módulo de transmisión de la fibra, las tablillas de entrada de audio y vídeo además del panel de interconexiones. En el extremo receptor se tienen el modulo de recepción de la fibra y los módulos de salida de audio y vídeo localizados en la central de vídeo.

La pérdida de potencia óptica en un sistema normal es aproximadamente de 23 dB cuando desde el transmisor se emite con una potencia de 0dBm. El transmisor de la fibra opera en una longitud de onda de 1300nm.

El ancho de banda del sistema permite que 6 canales de vídeo (uno por módulo) puedan ser transmitidos a través de una sola fibra óptica. El vídeo está digitalizado con una relación de señal a ruido de 67 dB. El vídeo es muestreado a 31.25 mhz el cual proporciona una pasa banda máxima de vídeo de aproximadamente 7.6 mhz.

Con respecto al audio, el sistema permite hasta 24 canales de audio (dos pares de audio estéreo por módulo, existen 6 módulos en cada arnés) para ser transmitidos en una sola fibra óptica, esto es, hasta 12 pares estéreo pueden ser usados por un canal de vídeo. Los canales de audio son digitalizados a 18 bits. La relación de señales a ruido es aproximadamente de 90 dB.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Potencia de transmisión óptica
en FO. Con centro de 9 micromts.

Ventana de 1300 nm

Emisor: Láser 0 dBm

Potencia de recepción
de 10 khz a 5 mhz.

-23 dBm.

Rango de transmisión

Alta velocidad

1.25 Gbaud.

Rango de datos

1.0 GB/SEG.

Vídeo

6 grupos de tiempo de 10 bits.

Audio

20 pares de audio de 20 bits.

Muestreo del vídeo

31.054 mhz.

Ganancia diferencial

Mayor a 1.5%

Fase diferencial

Mayor a 0.7°

Relación de señal a ruido

Mejor de 67 dB

Muestreo del audio

48 khz.

Impedancia de entrada (vídeo)

75 ohms.

Impedancia de entrada (audio) balanceada	150,600, 10 kohms,
Respuesta en frecuencia	+/- 0.20 dB de 20 hz a 20 khz.
Nivel Máximo de entrada de audio	Desde +24 dBm a +8 dBm Seleccionable en 4 pasos.
Voltaje de Alim.	De 90 a 132 V.A.C.
Consumo total.	250 watts.

2.2. ORIGEN DE LAS SEÑALES Y SUS PARAMETROS

Al recibir las señales de Audio y Vídeo en las siguientes áreas:

- Central de vídeo tape
- Cabinas de operación de los canales
- Estudios de producción y post-producción
- Departamento de parábolas ascendentes de Televisa
- Departamento de parábolas descendentes de Televisa
- Recepción de satelital de Saratoga
- Central de vídeo de Televisa.

Que serán usadas para transmisión, grabación, monitoreo o post-producción, se analizan y en su caso de corregir los niveles que no cumplan con los siguientes parámetros:

Nivel de Pedestal: Es la separación que existe entre el blanking y la parte más baja negra de la imagen debiendo tener un nivel de 7.5 (+2.5) unidades IRE.

Sincronía horizontal: Debe tener un tiempo de 4.5 microsegundos y una amplitud de 40 unidades de IRE.

Nivel de Vídeo: No debe exceder de 100 unidades IRE; aquí se encuentra toda la información de la imagen.

Blanking Horizontal: Mide 10.8 microsegundos. Es el tiempo de borrado o retroceso del haz para iniciar la lectura de las líneas de vídeo.

Borrado Vertical: Es el tiempo entre la última información de vídeo en la parte inferior de un campo y la parte superior del campo siguiente. El Blanking vertical inicia desde el estreno de caída del primer pulso igualador. En términos de tiempo, debe ser mayor de 1.17 milisegundos, pero menor de 1.33 milisegundos. En términos de explorado de líneas, debe ser de tres líneas horizontales.

2.2.1 PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA ANALIZAR LAS SEÑALES

Para realizar esta función se utiliza equipo de medición monitoreo adecuado como son:

Monitores de imagen en color

Monitores forma de onda/vectorscopio

Medidor de nivel de audio (vumetro)

El procedimiento seguido es observar los parámetros de la señal electromagnética en vídeo, como son:

- En tiempo: Front porch, blank porch, breezway, ciclos de la sincronía de color (burst).
- En amplitud: Luminancia, crominancia, nivel de negro, sincronía, nivel de burst.
- En imagen: La señal debe ser lo más limpia posible, esto es, que este libre de interferencias como son: ruido, cocanal, fantasmas, malla de R.F. sobremodulada, etc.

El método para observar técnicamente la señal de audio que se utiliza en el sistema, es el siguiente:

Auxiliándose con el medidor de nivel de audio se observa que este tenga el nivel adecuado ($+4$ dBs, a 0 VU'S). y con el analizador de fase se checa esta, observando que guarden una separación de 90° entre L y R además de que la suma algebraica de L+R y L-R conserven un ángulo de 45° de dirección, igual magnitud y sentidos opuestos en el vectorscopio.

La norma de transmisión establece que debe de manejarse al audio con un nivel de $+4$ dB'S, debido a que los moduladores recortan el audio a un nivel máximo de $+4$ dB'S para evitar posible sobremodulación en el canal superior; en el propio canal ocasiona intermodulación.

Con lo que respecta a su calidad audible es posible detectarla por medio del uso de amplificador monitor de audio asociado a un par de bafles y en esta forma se escuchará que no contenga inducciones como son: hiss, hum, ruido, distorsión, sobremodulación, sonido excesivamente agudo o grave, etc.

2.2.2. EQUIPOS UTILIZADOS

Los equipos que se usan para la recepción de las señales de audio y vídeo son:

- Amplificadores distribuidores de audio y vídeo.
- Paneles de parcheo de audio y vídeo
- Monitores de forma de onda/vectorscopio
- Conmutador de rutas (routing switcher)
- Botoneras de conmutación de audio y vídeo 10 x 1
- Vumetros.

Que son usados para la verificación de los parámetros de las señales de audio y vídeo y su enrutamiento a las áreas necesarias. La optima operación de estos equipos es responsabilidad de los supervisores del área y el ajuste de niveles, tiempos, y respuesta en frecuencia del personal del laboratorio de ingeniería.

MONITOR VECTOR/FORMA DE ONDA TEKTRONIX SERIES-1750

Descripción: los monitores vector/forma de onda 1750 ntsc son monitores de señal muy versátiles que tienen una gran capacidad para medición para la onda electromagnética de la señal de vídeo. Son instrumentos adecuados para numerosas tareas de monitoreo, suministra monitoreo fase SCH, así como con selección de línea y campo en el panel frontal.

La oportunidad para realizar la medición de fase SCH de los monitores serie 1750 permite usarlos como monitor de fase SCH, ajustando la fase SCH.

Los monitores actúan como osciloscopios especializados para mostrar la amplitud de señal en el eje vertical y el tiempo en el horizontal.

Un calibrador interconstruido proporciona exactitud con una referencia 1 volt p.p. en el panel se seleccionan velocidades de barrido para 1 o 2 líneas (barrido horizontal) y 1 o 2 campos (barrido vertical). Las velocidades de barrido pueden ser seleccionadas por 1 ps/división y 0.2 ps/división para permitir exactitud en el blanking horizontal y otras medidas.

En el modo forma de onda, el amplificador vertical esta calibrado para mostrar una señal compuesta de vídeo 1 volt p.p. terminada en 75 ohms. Las líneas de señal pueden ser loopeadas a través del monitor hacia otros equipos o terminadas en el.

Un control de ganancia variable y magnificador vertical proporciona la flexibilidad para ajustar la visualización de la amplitud de señales desde 200 mv. A 2.0 v. Para escala completa. El selector de ganancia X5 permite amplificar la señal en observación con el fin de analizar detalles. En el modo vector, el monitor proporciona la oportunidad de observar la señal electromagnética en forma vectorial esto es en ejes XY de la demodulación cromática el eje vertical contiene los componentes R-Y y el eje horizontal contiene los componentes B-Y.

El trazo resultante muestra la fase de croma como una información angular referida al burst de color y la amplitud del croma se establece como la distancia radial de el centro hacia el exterior de la graticula.

El modo SCH proporciona la relación visual entre la fase de la subportadora a la sincronía horizontal (SCH). Esta visualización puede también usarse para obtener información cuando se usa con una referencia externa el modo SCH proporciona la relación existente entre la posición de la sincronía contra la fase burst.

Parámetros técnicos.

Modo forma de onda.

Respuesta en frecuencia

Flat	50KHZ A 6MHZ
Ire	50 khz a 6 mhz mayor al 1%
Luminancia	mas de 40 dB de Atenuación a 4.43 MHZ.
Crominancia	Menor de 3 dB a 2.00 MHZ
Ganancia Diferencial	1% ó menos con cambios de 10% al 90% del APL
Nivel de entrada Max	+/-2 Volts de D.C.
Modo vectorial	
Frec. Del Subcarrier	3.579545 MHZ
Seguridad de Lafase	
Vectorial	+/- 1.25°
Fase de cuadratura	+/- 0.5%
Inestabilidad de Brust	0.5° o menos

Estabilidad del punto negro	0.04mm ó menos
Voltaje de Alim	90 a 132 Volts
Frecuencia	de 48 Hz a 66 Hz
Consumo total	48 Vatts.

MONITOR DE IMAGEN DE COLOR

Descripción: el monitor de video a color posee diferentes cualidades las cuales son:

1. Alta resolución en la imagen
2. Controles de seguridad, permitiéndonos una fácil y segura operación.
3. Monitoreo de la señal de sincronía el switch H/V, nos muestra en la pantalla el cruce de la sincronía horizontal y vertical facilitando su análisis.
4. Imagen de solo azul utilizando el switch "B-only" , la imagen puede ser mostrada únicamente en azul y negro facilitando los ajustes de fase, y la observación de ruido de las maquinas de video tape.
5. Modo de "sobreeexplorado" la señal de video que normalmente se encuentra fuera de la pantalla, puede ser monitoreada fácilmente utilizando este modo de operación.
6. Entrada de sincronía externa el monitor puede ser operado con una sincronía externa para poderlo referir con maquinas de video tape.
7. Dos entradas de video pueden ser conectados y seleccionados fácilmente.

Uso.- monitoreo de la señal de televisión tanto en central maestra como en las diferentes áreas periféricas.

PARÁMETROS TÉCNICOS.

Monitor de Vídeo a color	SONY
Modelo	PVM - 8220
Sistema de color	NTSC
Tubo de imagen	MICROBLACK TRINITRON TUBE
Resolución	400 TV LÍNEAS (B/W)
Temperatura de color	6500 K
Respuestas en frecuencia	5.5 MHZ (-3dB)
Linealidad Horizontal	+/- 8%
Linealidad Vertical	+/- 8%
Retraso H/V	HORIZONTAL: APROX. ¼ LÍNEA VERTICAL: APROX. ½ CAMPO
Perdida de retorno	5 MHZ -30 dB (VIDEO A IN, VIDEO B IN)
Convergencia	ÁREA CENTRAL 0.5 mm

PERIFERIA 0.7mm

Entradas de Vídeo	(VIDEO A VIDEO B): CONECTOR BNC
Vídeo compuesto	1VP-P +/-6dB75HMS. DESBALANCEADOS
Sincronía	Negativa
Alimentación	120 V ac. 50/60
Consumo de potencia	30 W ac. Máx.

CONVERTIDOR DE AUDIO A VECTOR MOD. AVC-20. TEKTRONIX

Descripción. El propósito general del AVC-20 es la de tomar señales de audio, "L" y "R" (estéreo) respectivamente o la señal de referencia de alguna información de audio y visualizar esta en un vectorscopio NTSC.

Compara la señal, izquierda o derecha contra tiempo o la señal izquierda contra la señal derecha de audio en este caso.

2.3. OPERACIÓN DE LA CENTRAL DE VÍDEO

Esta área es considerada como el cerebro en las transmisiones del sistema de cablevisión, por ser el punto donde convergen todas las señales utilizadas para la retransmisión, operación y grabación.

Aquí, las señales de vídeo son procesadas con el fin de corregir las pérdidas de nivel que hayan sufrido, que de alguna forma las colocan fuera de las normas establecidas, enrutándose a las cabinas del master, estudios, central de vídeo tape, etc.

Se dispone de un sistema de monitoreo de señales de audio y vídeo para supervisar todas las señales que se reciben, al tiempo que se mandan en forma simultánea a todos los canales que, hasta el momento operan en cablevisión, logrando con esto un control que garantiza la calidad y la eficiencia en las transmisiones.

Todas las señales son entregadas vía cable a los equipos de transmisión que se encuentran ubicadas en la sala de transmisiones de Televisa para su entrega a los diferentes sistemas de distribución del área metropolitana.

El personal de esta área cubre la operación las 24 hrs del día, durante los 356 días del año, manteniendo comunicación constante con todos los puntos antes mencionados por medio de líneas telefónicas y sistemas de intercomunicación.

Otras áreas con las que el personal de central de vídeo mantiene una estrecha relación son: recepción satelital de saratoga, centrales de parábolas ascendentes y descendentes de Televisa, departamentos de continuidad y programación y departamento de distribución de R.F. al suscriptor (sala de transmisiones o cabezas) con las cuales existe una constante retroalimentación de información para llevar a efecto las transmisiones de los canales del sistema.

El personal de la central se hace cargo de la revisión de operación de la caja negra que es el lugar donde se graban permanentemente todos los canales que cablevisión entrega al suscriptor, además de la cooperación y programación de los generadores de caracteres para los canales de pago por evento.

Se reciben señales de R.F. con el contenido de todos los canales de la red combinadora que se usa antes del equipo de transmisión de fibra óptica y microondas de la red y un retorno del punto más alejado del sistema, que nos permiten detectar fallas posibles en el sistema de distribución de R.F. para así solucionarlo o reportarlas al departamento de cabezas.

También se tiene comunicación permanente con el laboratorio de mantenimiento electrónico (ingeniería), al que se canalizan las anomalías del equipo para su solución.

2.4. ENTREGA DE LAS SEÑALES A DIFERENTES ÁREAS

Una vez que las señales de audio y vídeo se tienen dentro de las normas establecidas para el sistema NTSC.

Se encuentran disponibles para enrutarse a las diferente áreas donde se requerían para su grabación, retransmisión, post-produccion, etc. como son:

Cabinas de los canales del master técnico
Central de Vídeo tape

Estudios de Producción y post-producción
Sala de transmisión (moduladores)
Enlaces ascendentes de televisa

Las señales retransmitidas de cadenas televisivas externas en forma directa o de material grabado se verifican nuevamente a la salida de la central de vídeo, por medio de equipos monitor forma de onda y monitor de color auxiliados por botoneras de supervisión de audio y vídeo, que permite mantener una observación constante de todos los parámetros de la señal para tener la seguridad de que las señales que se entregan contienen los niveles necesarios ya mencionados.

2.4.1. CABINAS DE OPERACIÓN DE LOS CANALES EN EL MASTER TÉCNICO

El master técnico de cablevisión está formado por 27 cabinas para la operación de los canales del sistema, las cuales contienen la misma cantidad de equipo que está instalado en forma similar para facilitar a los operadores en su actividad descrita a continuación:

Se usan dos formas de operación denominadas de cadena y generadores.

La mayor parte del tiempo de transmisión de los canales de cadena es cubierto con la señal de ésta, esto quiere decir cuando están pasando los programas directos de las cadenas televisivas extranjeras.

Durante el tiempo del corte comercial de la cadena, el operador bloquea esta señal con promocionales, avances e informes de la programación por medio del uso de las videocaseteras (VCR's de 3/4") de acuerdo a la información contenida en el programa escrito (roller).

Para cubrir el corte mencionado sigue una pauta pre-elaborada por el departamento de programación.

El operador dispone de dos monitores de imagen de color, en uno observa la señal de la cadena que recibe y en el otro tiene la salida del canal. Existe un grupo de 4 monitores de B/N en los que se tienen las salidas de las 3 VCR's y en el cuarto monitor puede verse la señal de vídeo del enlace.

Con el monitor forma de onda, el operador observa los niveles de la señal de vídeo de salida, si nota algún desajuste lo hace saber a la central de vídeo por medio del sistema de intercomunicación que está operando en toda la estación. Este equipo también lo mantiene en estrecho contacto con el departamento de supervisión central de vídeo tape y los resultados cuando se realizan transmisiones en vivo.

Las señales que están adicionadas a las VCR's en la botonera (Enlace, cadena, etc.) son colocadas así con la idea de tener una forma redundante de selección en caso de fallar el procesador.

En la cabina el operador tiene monitoreo de audio directamente de la salida estéreo de la consola por medio de un amplificador monitor de audio y dos bafles asociados.

En la consola es posible ecualizar y además seleccionar las entradas adecuadamente (monoaural y estéreo).

El uso del botón PFL (Pre Fader Listening), el operador puede escuchar previamente cualquier audio con el fin de concordarse correctamente con la información de vídeo.

Todas las señales operadas en las cabinas de los canales del master técnico se canalizan hacia la sala de transmisión de Televisa con el fin de alimentar la fibra óptica y al transmisor de la microonda.

2.4.2. CENTRAL DE VIDEO TAPE.

La palabra vídeo tape, significa cinta de vídeo, y esto es lo que es el vídeo tape, una cinta en la que se graba audio y vídeo, o sea, sonido e imagen, permitiéndonos disfrutar de un programa de televisión las veces que se desee, inmediatamente después de tenerlo en la cinta, al reproducir lo grabado. Esto último nos indica que la central de vídeo tape está asociado con máquinas grabadoras/reproductoras de vídeo y audio.

Las videograbadoras son parte de la gran familia del equipo electrónico que nos permite disfrutar de la enorme riqueza técnica y artística de la televisión, por lo tanto, requiere personal ampliamente capacitado para realizar su importante misión.

En esta área se graban, reproducen, editan, copian y califican todos los programas que van a ser usados en la transmisión de los diferentes canales o que son elaborados por los estudios, unidad móvil, cadenas

extranjerías, unidades de grabaciones portátiles, promocionales, cintillos, etc.

El personal del departamento, se asegura que los niveles y parámetros de las señales recibidas, cumplan con las normas técnicas establecidas con ayuda del equipo de medición que para tal efecto se encuentra instalado en cada área, de no ser así, compensará niveles básicos de audio y vídeo debido a pérdidas ocasionadas por las distancias de las líneas.

Todo el material grabado es calificado elaborándosele una bitácora que contiene las especificaciones más relevantes de la grabación (duración, contenido, parámetros técnicos más importantes, etc.)

Al presentarse cualquier anomalía en el funcionamiento del equipo, el personal de esta área recurre de inmediato al laboratorio de mantenimiento electrónico para que sea solucionada.

2.4.3. ESTUDIOS DE PRODUCCIÓN Y POST PRODUCCIÓN.

El propósito de los estudios es realizar programas grabados y en vivo, y el de Post-Producción es el de realizar la programación de los eventos y promocionales para los diferentes canales.

El personal del estudio guarda constantemente comunicación con la central de vídeo, central de vídeo tape y operadores de los canales en el momento en el que se llevan a cabo dichas producciones o transmisiones a través de algún canal.

La central de vídeo canaliza al estudio las señales de audio y vídeo que se necesitan durante la producción a realizar ya sean estas interiores o exteriores.

Vídeo tape entrega al estudio las señales de audio y vídeo requeridas para la realización de las producciones por medio de máquinas reproductoras de diferentes formatos y se encarga de recibir la señal del estudio para su grabación. En el caso de que el programa sea requerido para su transmisión en vivo, la central de vídeo, canaliza la señal del estudio a la cabina del canal correspondiente.

Los ingenieros responsables de los estudios, se encargan de corregir los problemas técnicos que surgen durante la grabación o transmisión del programa, coordinan al personal operativo y reciben la orden de servicio que proporciona la gerencia de asignación de servicios, así como realizan mantenimientos preventivos y correctivos del equipo para asegurar que el resultado entregado esté en normas.

2.5. EL CABLEADO

Se deben seleccionar desde el principio los mejores métodos de cableado e interconexión para el enrutamiento de señales, con el fin de minimizar las pérdidas, degradación de la señal, además de reducir la inducción de ruido.

De las solución a problemas simples como la selección del cable adecuado, eliminación de "tierras" de modo común, o la separación física que deben de tener cargas de corridas de cables en paralelo, dependerá hacer la diferencia entre un sistema bueno o uno deficiente. Se tiene que

tomar en cuenta estos problemas desde el momento inicial del diseño para evitarlos, ya que casi son imposibles de corregir después de que el sistema está construido.

El cableado de equipos es susceptible a la captación de ruido, y a señales de bajo voltaje, el cableado de señales debe estar protegido sin considerar la frecuencia de operación, el cable coaxial es excelente para transmisión.

La impedancia más eficiente a utilizar cuando se transmite una señal (considerando solamente los voltajes, corrientes y potencias de transmisión) debe de ser de 75 OHMS. La industria telefónica, seguida por la industria de T.V. utilizan 75 OHM casi exclusivamente para la transmisión de video.

2.5.1. UTILIZACIÓN DEL CABLE COAXIAL.

El cable con malla es utilizado para protección contra campos capacitivos y magnéticos libres (a baja o alta frecuencia). El cable coaxial conectado a tierra es excelente para utilizarse desde 20 khz hasta 5 ghz para la mayoría de los sistemas, pero aún con el cable coaxial, si se expone a interferencias muy fuertes, la señal deseada no será completamente protegida.

El cable coaxial es un cable bi-conductor, el conductor exterior de cable coaxial no es una protección verdadera para el regreso de la señal, un escudo (protector) verdadero es el aislamiento de los conductores acarreadores de la señal, que protege todos los conductores coaxiales incluidos.

El conductor exterior de un cable coaxial es un escudo electrostático y así protege contra interferencias capacitivas, cuando dos conductores a diferentes voltajes son colocados cerca uno de otro, una diferencia de cargas entre ellos, un efecto de capacitor también existe entre ellos. Tales efectos de capacitancia pueden incrementar las señales de interferencia en ambos conductores.

Para evitar que los alambres que llevan señales de bajo-nivel sean influenciadas por los efectos de capacitor, se requiere cubrir el alambre de señal de bajo-nivel con el escudo electrostático, este tipo de escudo es efectivo porque los campos eléctricos externos no pueden penetrar una valla rodeada por un conductor eléctrico.

El cable coaxial es utilizado cuando el alambre de señal de bajo-nivel tiene probabilidades de tener contacto con otro alambre de acero de señal. Esto ocurre cuando la diferencia de voltaje entre el cable y la fuente de interferencia es muy grande. Cualquier voltaje externo inyectado en esta de malla actuará como ruido inducido a la señal deseada en el cable.

La complejidad de técnicas de aislamiento de cable y equipo utilizado depende de la frecuencia del ruido de interferencia y como se introduce a el sistema de cable. Con la reducción del ruido se reducirá la radiación de salida, y la interferencia entre señales.

El cable coaxial consiste de un conductor interior y uno exterior aislados uno del otro, cada conductor lleva una señal corriente (fuente a carga o de regreso). El conductor exterior esta conectado a tierra generalmente en la fuente, en la carga, entradas exteriores y otros puntos intermedios.

Las corrientes causadas por señales externas de ruido son acarreadas simultáneamente en los conductores de salida, introduciendo ruido en el sistema, reduciendo grandemente la razón "señal-ruido".

Por consiguiente el conductor exterior de un cable coaxial conectado a tierra a través de una trayectoria de baja-impedancia será un escudo efectivo contra interferencias electromagnéticas. En ambientes de alto nivel de R.F., esto es aconsejable para minimizar la existencia de indeseables señales de RF entre puntos de protección coaxial. El escudo o pantalla debe estar conectado a ambos extremos del cable y a puntos intermedios a lo largo del cable.

Esta conexión a tierra multi-punto de protección contiene a la señal de RF, protegiendo la efectividad de la transmisión del cable.

Si el cable coaxial es utilizado en un área de interferencia por radiación, el conductor exterior debe estar conectado a tierra tan cerca como sea posible, si su aplicación requiere a ambos extremos del cable de conexión a tierra.

2.6. DEGRADACIÓN DE LA SEÑAL.

La degradación de la señal en cualquier transmisión usualmente consiste en la reducción de la amplitud de voltaje, cambios de la forma de onda, cambios en la fase de retorno, perdidas en la potencia de transmisión.

En la mayoría de los sistemas el cable de interconexión es el camino de transmisión mas largo y su selección, manufactura, prueba e instalación debe de ser considerado cuidadosamente.

Cuando se selecciona el cable por especificaciones, siempre se considera la longitud de recorrido del cable, tipo de señal y medio al que estará sometido.

Un cable demasiado pequeño siempre provoca pérdidas excesivas, los pulsos digitales de tiempo de subida rápida tendrán el borde Leading (borde principal) distorsionado debido a la alta resistencia o efecto de "Skin" de los cables coaxiales muy pequeños.

Cuando se selecciona un cable para un gran recorrido se debe de calcular la pérdida de inserción para asegurar que la señal llega a su destino sin demasiada pérdida, en caso de tener duda se debe seleccionar un cable de calibre más grueso.

Si la cubierta de cobre esta incompleta en la malla exterior sobre el dieléctico provocará pérdidas de línea de transmisión y afectará la susceptibilidad del cable para la pérdida de señal o captación de ruido. Una cubierta de malla de cobre del 80% debería ser el mínimo con 90% como una opción preferente.

En la tabla 2.1 se indican algunos calibres de cable coaxial y sus atenuaciones en cierta longitud de acuerdo a la frecuencia en operación.

Cable dia. (in):	0.500		0.750		1.00		RG-59		RG-6		RG-11	
dB loss per 100	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m
Frequency (MHz)												
5	0.18	0.52	0.11	0.36	0.08	0.26	0.81	2.66	0.61	2.00	0.36	1.18
30	0.40	1.31	0.28	0.85	0.21	0.69	1.45	4.76	1.17	3.84	0.75	2.46
55	0.54	1.77	0.37	1.21	0.31	1.02	1.78	5.84	1.44	4.72	0.93	3.05
350	1.43	4.69	0.97	3.18	0.78	2.56	4.48	14.7	3.65	12.0	2.36	7.74
400	1.53	5.02	1.05	3.44	0.84	2.76	4.81	15.8	3.92	12.9	2.53	8.30
450	1.63	5.35	1.12	3.67	0.90	2.95	5.13	16.8	4.17	13.7	2.69	8.82
550	1.82	5.97	1.24	4.07	1.01	3.31	5.72	18.8	4.65	15.3	3.01	9.87
600	1.91	6.27	1.31	4.30	1.06	3.48	6.00	19.7	4.87	16.0	3.16	10.4
750	2.16	7.09	1.48	4.86	1.21	3.97	6.78	22.2	5.50	18.0	3.58	11.7
865	2.34	7.68	1.61	5.28	1.34	4.40	7.33	24.0	5.93	19.5	3.88	12.7
1000	2.52	8.27	1.74	5.71	1.44	4.72	7.95	26.1	6.43	21.1	4.23	13.9
Loop resistance per 1000	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m
Copper-clad aluminum	1.72	5.64	0.76	2.49	0.40	1.31	54.5	179	34.1	112	16.1	52.8
Solid Copper	1.20	3.96	0.56	1.83	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablas 2.1.

2.6.1. CONECTORES DE CABLE COAXIALES.

Cualquier conector tiene que poder interconectar a muy baja resistencia (menos que 10 miliohms). La impedancia de un conector generalmente esta en operaciones por debajo de los 300 mhz, el conector no contribuye al desempeño de circuito hasta que la longitud de la señal se aproxima a 1/20 de longitud de onda.

Conectores de 50 ohms pueden conectarse a cable de vídeo de 75 ohms con efecto poco perjudicial, sin embargo, el efecto de un conector en una señal es acumulativo, los conectores coaxiales deben tener una impedancia igual a la del sistema para frecuencias por encima de 300 mhz.

Para niveles de señal muy bajos (-100 a -130 dBm), que se encuentran en ciertas aplicaciones (como comunicaciones de satélite), la elaboración de productos de intermodulación y distorsión no-lineal se debe a la presencia de material ferro-magnético en el conductor, que ha llegado a ser el factor más prominente en la selección de conectores y de cables. Materiales ferromagnéticos, tales como acero, acero inoxidable, cobalto y níquel, se encuentran comúnmente en conductores de RF. Estos materiales ferromagnéticos de cobre, en níquel contenido en protectores ambientales de plata, etc., aún cantidades mínimas de estos materiales pueden generar niveles de ruido capaces de enmascarar o borrar señales de bajo-nivel.

Muchos fabricantes utilizan metales ordinarios los cuales pierden pronto su presión de contacto y el conector genera ruido y presenta fallas operativas, desafortunadamente, las especificaciones militares que rigen la manufactura de conectores y equipo relacionado no reconocen las trampas mencionadas anteriormente, las políticas de obtención de licitaciones bajas, colocarán frecuentemente en el mercado, componentes inferiores en aplicaciones críticas.

No existe previsión para asegurar la calidad de los productos, por lo tanto el ingeniero de sistemas no puede confiar por mucho tiempo en la calidad de cables y conectores. Tiene que ser consciente de las características de cable como atenuación, desplazamiento de fase, e impedancia de transferencia.

Se puede discutir mucho sobre las ventajas de una serie de conectores sobre otra, pero la selección se fundamenta normalmente, en el

desempeño o el costo, dependiendo de los parámetros del sistema requeridos como son:

- Material no ferromagnético
- Resistencia de interconexión menor de 10 miliohms
- Impedancia de operación por debajo de los 300 Mhz
- Constante presión de contacto

2.6.2. EL RUIDO.

El ruido eléctrico es por definición, cualquier interferencia de voltaje no deseada, desarrollada dentro de o externamente al sistema, el cual reduce el desempeño del mismo. El "ruido" ha sido siempre un problema y en el pasado fue reducido generalmente mediante la filtración de gran potencia, la cual reducía o detenía el "ruido" después de que se introducía en el sistema. Este método fue bastante caro, pero razonablemente efectivo ya que los voltajes de la señal de información eran bajos en frecuencia y los sistemas fueron pocos y no demasiado grandes o complejos.

Los sistemas de comunicación y datos en la actualidad continuamente están en crecimiento, utilizan velocidades y frecuencias de información más altas en una atmósfera de equipo eléctrico y electrónico de uso expandido, los resultados a la vista son niveles siempre crecientes de ruido y de interferencia los cuales crean un congestionamiento de tráfico electrónico de proporciones considerables. Esto se aplica igualmente a sistemas de bajo nivel analógico.

La reducción de ruido se consigue mejor deteniendo simplemente al "ruido" antes de que se introduzca en el sistema. A continuación se describe

como el ruido externo se introduce dentro de los sistemas por el equipo de interconexión alambrado, y las mejoras que pueden realizarse instalando tipos de cable rechazadores de ruido y solicitando buenos equipos de aislamiento y técnicas de conexión a tierra.

La mayoría del equipo electrónico no produce ruido aleatorio y desempeña generalmente la tarea singular para la que fue diseñado. El ruido no deseado es captado por el alambrado de la interconexión a través de la acción del contacto directo de bucles "aterrizados" y modos comunes de regreso, o por captación inductiva y capacitiva de campos irradiados muy cercanos.

Por otra parte, una señal deseada en un circuito puede ser ruido en otro circuito, la interferencia puede ser producida por circuitos locales dentro del sistema o por equipo exterior completamente externo a el sistema. También los cables pueden irradiar la señal que están llevando a circuitos adyacentes (cruce de información), generando interferencia a otros sistemas de información o causando compromisos de seguridad en comunicaciones militares clasificadas.

Estos problemas pueden estar además agravados por una baja impedancia en el cableado del equipo que se maneje en forma múltiple, que produce reflexión de señales y ondas de radio estacionarias. El cableado pobremente seleccionado e instalado puede actuar como antena transmisora y receptora o como indeseables devanados primarios, secundarios (de los transformadores de acoplamiento), introduciendo interferencia en el sistema.

Los sistemas están diseñados, fabricados, e instalados utilizando el cable multialambrado más simple, y la conexión a tierra normalmente utilizada, entre equipo, bastidores, y los edificios, con esto se consigue que se encontraran y recogieran todas las formas de interferencia.

El equipo eléctrico tal como radares de alta potencia, estaciones transmisoras de T.V. principales centros de distribución de potencia, alumbrado fluorescente, motores de descarga eléctrica continua, teletipo y circuitos de comunicaciones son algunos de los generadores de ruido.

El disminuir el nivel de voltaje de la señal del sistema, condiciona una mayor susceptibilidad a la interferencia exterior. Un diseño de sistemas puede trabajar muy bien cuando se proyecta o cuando se ensambla y prueba inicialmente, pero puede no desempeñarse como se previo cuando se instala en su ubicación final.

La solución al problema de la interconexión cable-equipos debe aplicarse en el comienzo de la planeación y diseño del sistema para evitar resultados poco favorables.

Esto se aplica a todos los sistemas para señales de alta o baja frecuencia, para aplicaciones en T.V. telemetría, sistemas de tiempo, sistemas militares, sistemas de computación, telefonía, pruebas de instrumentación, o comunicaciones normales, cada sistema debe ser considerado individualmente. Desde las frecuencias y amplitudes de señal dentro del sistema, la interferencia externa anticipada lo cual determinará qué tipo de técnicas de cableado y conexión será la más óptima para su utilización.

CAPITULO 3

TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL DE TELEVISIÓN POR CABLE

3.1. TRANSMISIÓN Y MODOS DE CODIFICACIÓN.

Hoy en día la industria de la televisión ha tenido la necesidad de implementar sistemas para proteger sus transmisiones y poder obtener de ellas una remuneración al ser contratadas por el suscriptor.

Es por ello que se requiere de la optimización de equipo que sea capaz de transformar la señal de televisión en un mensaje inentendible (codificarla) para el receptor de televisión, y que a través de un equipo receptor se pueda reconstruir la señal (decodificarla) para que pueda ser vista y escuchada adecuadamente por el suscriptor, el equipo decodificador se podrá habilitar y deshabilitar desde la central, para un mejor control de los suscriptores al sistema.

Básicamente existe 9 modos de codificar la señal de televisión:

- Supresión del pulso de sincronía sin separación de sincronía
- Supresión del pulso de sincronía con caída en campo
- Supresión del pulso de sincronía con gota vertical
- Variación en la división del pulso de sincronía con separación de sincronía

- Inversión de sincronía y supresión de portadora de vídeo con división del pulso de sincronía.
- Inversión de sincronía con división del pulso de sincronía.
- Inversión de vídeo y sincronía con división del pulso de sincronía.
- Combinación de estos.
- Inversión de sincronía y su presión de portadora de vídeo con división del pulso de sincronía.

Los modos de scrambleo operan en cinco diferentes formas de retardo en tiempo o no retardo.

- ◇ 6 μ S
- ◇ 15 μ S
- ◇ 24 μ S
- ◇ 33 μ S
- ◇ Dinámica (cambio entre las 4 formas anteriores)

En la siguiente tabla se muestra las 54 posibles combinaciones que resultan de la aplicaciones los 6 tiempos de retardo y los 9 modos de scrambleo.

MODO Tiempo	MODO 1	MODO 2	MODO 3	MODO 4	MODO 5	MODO 6	MODO 7	MODO 8	MODO 9
0 μ S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 μ S	10	11	12	13	14	15	16	17	18
15 μ S	19	20	21	22	23	24	25	26	27
24 μ S	28	29	30	31	32	33	34	35	36
33 μ S	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Dinámico	46	47	48	49	50	51	52	53	54

Tabla 3.1 Combinaciones de Scrambling

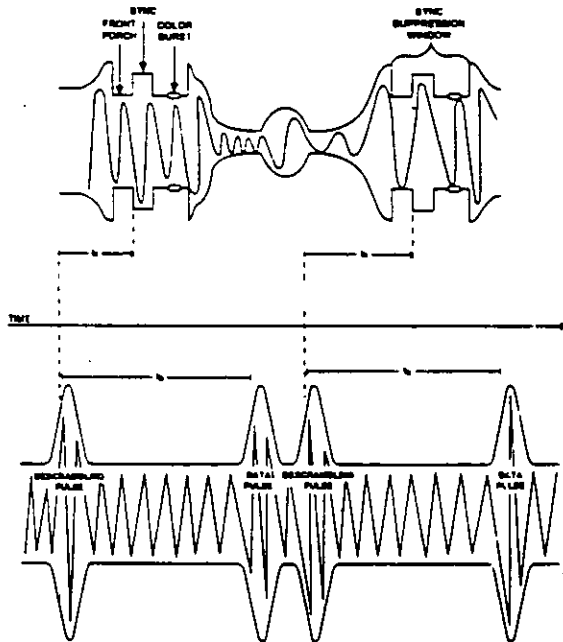
3.1.1 MODO DE SUPRESIÓN DE SINCRONÍA.

La supresión de sincronía es el modo más comúnmente usado para el scrambleo de la señal de RF, por las compañías de televisión privadas. Este modo se lleva a cabo con la supresión de los intervalos de flancos vertical y horizontal de esta manera la señal de RF es codificada y en el receptor de televisión no puede ser apreciada por el suscriptor a menos que este cuente con el equipo decodificador de la señal y que este activado, la información que hace posible activar el equipo decodificador se encontrara en la señal portadora del audio el cual contendrá el tren de pulsos necesarios para la activación del decodificador el cual hace posible el descrambleo de la señal.

La entrada de vídeo en banda base esta provista de scrambleo con un tiempo de referencia, la cual se logra decramblear con pulsos insertados en la señal de audio, para lograr la supresión del sincronismo, la señal de vídeo en banda base se acopla a un circuito separador de sincronía que extrae la información de sincronía horizontal y vertical como se observa en la figura 3.1.

El scrambleo se adiciona en la señal de audio variando a esta su amplitud, este tren de pulsos reconstruirán a través de una autorización los intervalos de flancos horizontal y vertical, como se muestra en la figura 3.2 en el que el tiempo le corresponde a uno de los tiempos de retardo de $6 \mu S$ $15 \mu S$ $24 \mu S$ o $33 \mu S$. Insertados para la supresión del sincronizo en la señal de vídeo. La variación se puede inclusive quedar en algún otro tiempo dentro de los rangos de los tiempos establecidos. El tiempo t_b corresponden a los pulsos insertados en la señal de audio y que harán

posible el descrambleo de la señal para poder ser observada por el suscriptor.



3.1, 3.2 SUPRESIÓN DEL PULSO DE SINCRONÍA EN LA SEÑAL DE VÍDEO Y PULSOS DE AM EN LA SEÑAL PORTADORA DE AUDIO

3.1.2 INVERSIÓN DE LA SINCRONÍA HORIZONTAL Y VERTICAL

En este método el scrambleo se realiza en la señal de vídeo en banda base invirtiendo los flancos horizontal y vertical.

Los cuatro modos de scrambleo por inversión son:

- Inversión de vídeo
- Inversión de sincronía

- No inversión
- Toda la señal invertida

En la figura siguiente se puede apreciar una señal de vídeo normal con su nivel de sincronía típica de -40 IRE, el pórtico de blancos de + 100 IRE y el pórtico frontal de 0 IRE (nivel de negro).

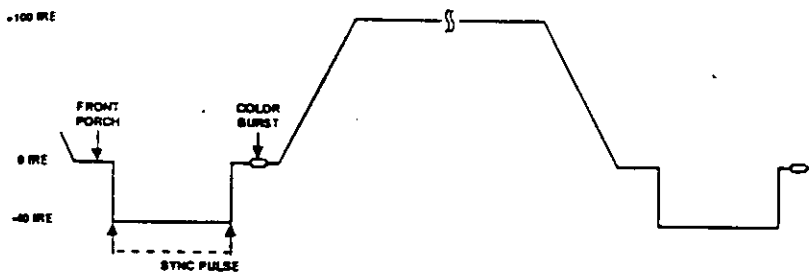


Figura 3.3 LÍNEA NORMAL DE VÍDEO

Antes de llevar a cabo la inversión de la señal, es necesario conocer un proceso denominado separación de sincronismo, que adiciona un voltaje fijo a la mitad del pulso de sincronía esta adición en el pulso de sincronía se encontrara a +30 IRE que será la mitad entre -40 IRE y +100 IRE, esto con la finalidad de asegurar el scrambleo y descrambleo invertido en el mismo eje. En la figura 3.4 observaremos un ejemplo de separación de sincronismo, la cual como se observa se encuentra un nivel de voltaje a la mitad del pulso de sincronía.

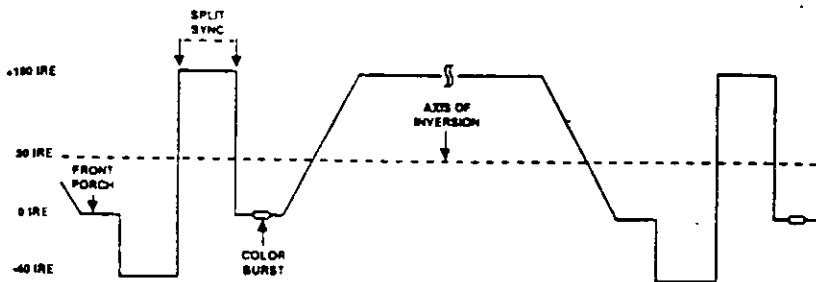


Figura 3.4 Pulso de sincronía sin inversión

En la figura 3.5 se puede apreciar la inversión del pórtilo frontal de sincronía por encima del eje separador de sincronía, el cual como se menciono anteriormente se toma como referencia para poder realizar la inversión de la señal. Así como se puede invertir la información activa de vídeo tal y como lo muestra la figura 3.6

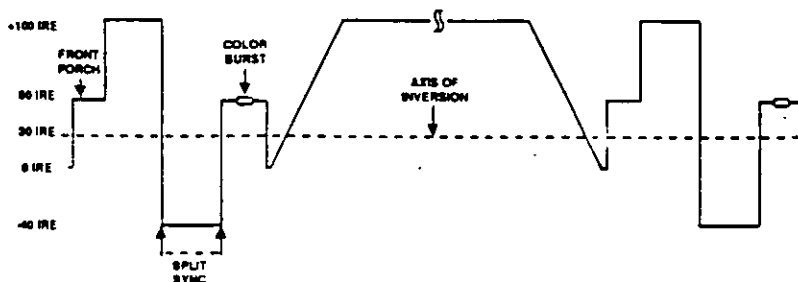


Figura 3.3 Pulso de sincronía con inversión horizontal

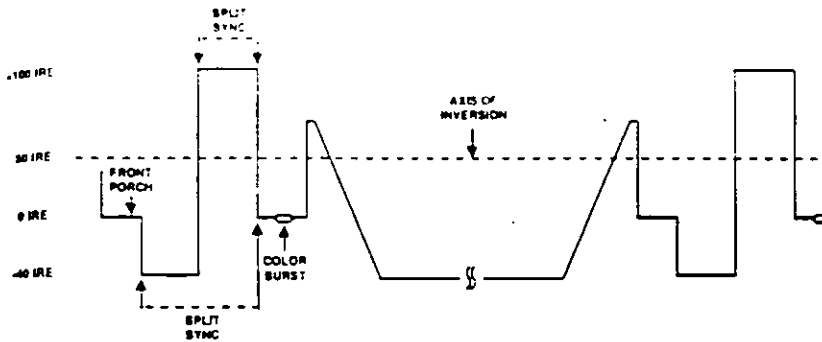


Figura 3.6 pulso de sincronía con inversión de video activa

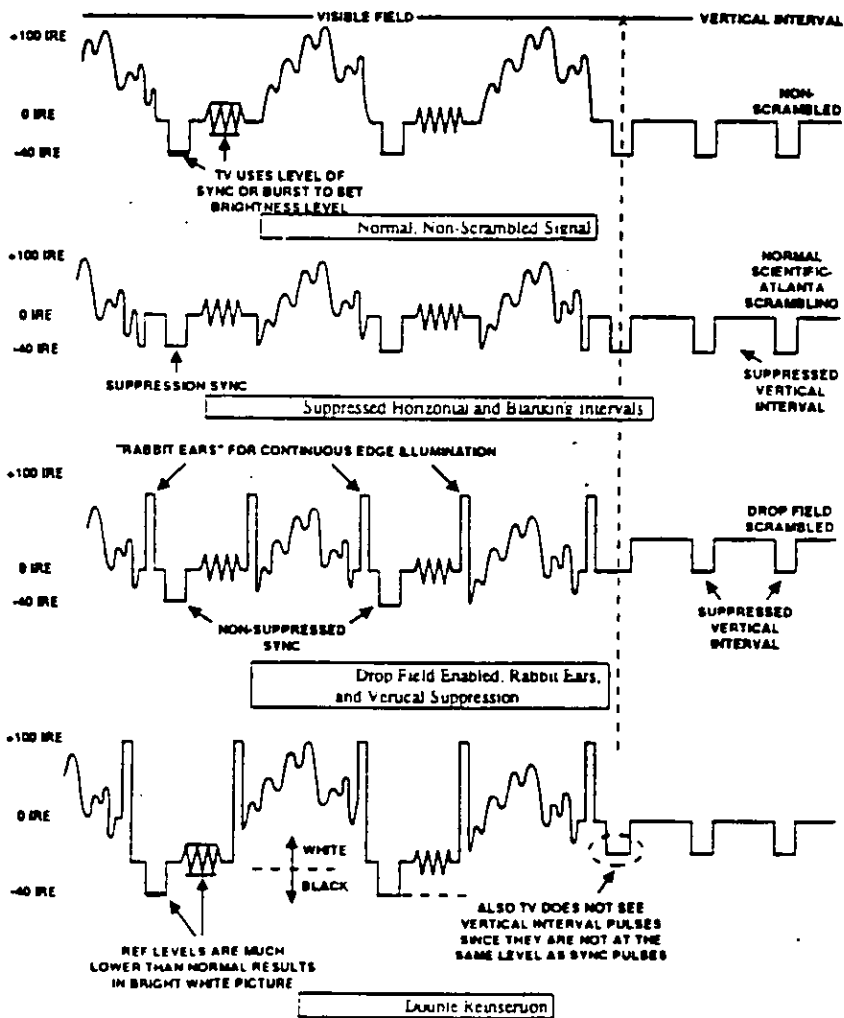
3.1.3 DINÁMICA

En el modo de scrambled dinámico el scrambleo es continuamente adicionado con varias técnicas de scrambleo, basados en un promedio de nivel de imagen (apl) de la señal de vídeo de banda base. La dinámica particular de los modos de scrambleo esta definida por las diversas técnicas de escrambleo que en ella están interactuando. Por ejemplo en la dinámica de scrambleo de modo dos, el scrambler switcha (durante el cambio de escena al cruzar el umbral apl) entre toda la inversión y supresión de sincronía para poder asegurar el amarre en el sistema de scrambleo y proporcionar una mayor seguridad. Por lo que los cambios de apl son impredecibles es decir nunca se tendrá un mismo tipo de scrambleo al cambiar la escena si no que estará este variando continuamente.

3.1.4 CAÍDA EN CAMPO

Este modo es idéntico al de supresión de sincronismo excepto que en este no se suprime el intervalo de flanco horizontal la supresión del pulso de sincronía se lleva a cabo únicamente durante el intervalo del flanco vertical. Los pulsos del descrambleo se encuentran por fuera del flanco del intervalo horizontal (con el fin de engañar a decodificadores no autorizados) el decodificador para el descrambleo se accionara por los pulsos de descrambleo únicamente por lo que no se sabrá que el modo empleado en el descrambleo de la señal es la de la caída de campo. Este modo lleva a cabo una doble reincersion que causa una compresión activa de la señal de vídeo. Algún decodificador no autorizado creara un deslavado en la imagen y se perderá el amarre de la sincronía por efectos de la variación continua.

Como se ilustra a continuación, podemos observar en las figuras 3.7 - 3.10 la manera en que se ve afectada la señal de vídeo por efectos del scrambleo en los modos de supresión de los flancos de intervalos horizontal campo. Y la doble reinsersion.

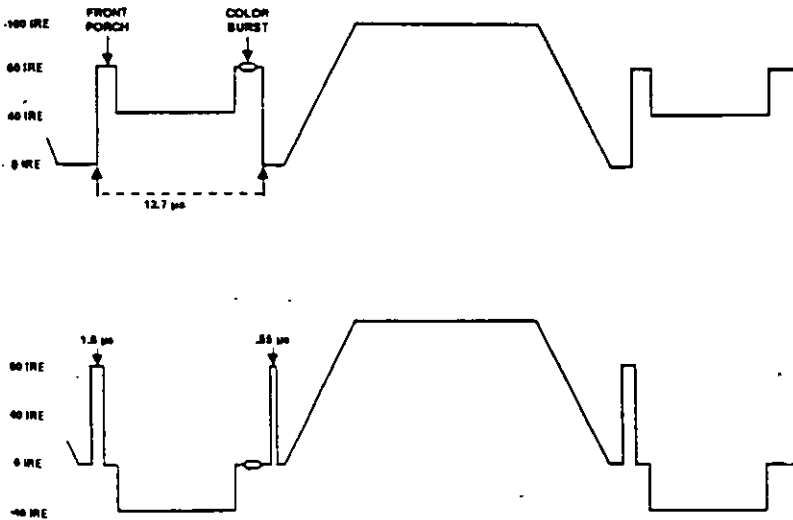


FIGURAS 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 MODOS DE SCRAMBLEO PARA LA SEÑAL DE VIDEO COMPUESTA.

En la figura 3.7 se muestra una señal no escrambleada con sincronía y color en sus niveles adecuados en la figura 3.8 se muestra una señal con supresión posterior durante los intervalos de los flancos horizontales la figura 3.9 muestra una señal con el modo caída de campo habilitado o

también conocido como efecto de 'orejas de conejo'. Y con la supresión vertical la figura 3.10 muestra la señal con doble reinserción posterior.

En la figura 3.11 el lago de la supresión es de $12.7 \mu S$ una vez que la señal alcanza el nivel terminal el descrambler reinserta (con autorización) con una duración de $10.4 \mu S$ y el intervalo de flancos se reduce a $2.3 \mu S$ esto no es un problema ya que el apropiado alineamiento, proporciona aun señal que no es parte de la actual sincronía o del vídeo. El resultado del apropiado alineamiento es de $1.75 \mu S$ en el intervalo del flanco del proteico frontal (front prtch) y $0.55 \mu S$ de supresión en el burst del color (back proch) como resultado tenemos una señal como la mostrada en la figura 3.12 en donde se resalta el efecto de 'orejas de conejo', este efecto hace posible reducir el fenómeno de parpadeo que se presenta en el scrambleo de supresión de sincronía.



FIGURAS 3.11, 3.12 SUPRESIÓN DE SINCRONÍA EN LA LÍNEA DE VISTA Y RECUPERACIÓN DE LA LÍNEA DE VIDEO.

3.1.5 CAÍDA VERTICAL

El modo de scrambleo en caída vertical se realiza cuando en la información de sincronía horizontal se atenúa la señal de vídeo, pero el intervalo vertical no se altera; este modo de scrambleo ayuda a prevenir piratería de equipos que pudieran tener éxito al descramblear la señal para enviar la información de descrambleo se reinserta la información no suprimida en el intervalo vertical causando un efecto de doble reinsertion.

3.2 RECEPCIÓN DE LA SEÑAL EN CABEZA A TRAVÉS DE FIBRA ÓPTICA Y MICROONDA.

La interconexión donde se reciben y procesan las señales de televisión con el usuario se lleva a cabo pasando por un punto intermedio denominado cabeza de sistema en el cual se reciben a señales enviadas por la central maestra de los diferentes canales generados en esta.

Con el fin de asegurar la transmisión de los canales generados en la central maestra, las cabezas se encuentran enlazadas por dos sistemas:

- Vía fibra óptica (principal)
- Vía microonda (emergencia)

3.2.1 LA FIBRA ÓPTICA

La luz, presente desde siempre, es ahora utilizada como uno de los eficientes métodos de comunicación a través de las fibras ópticas.

Es conocido que la luz puede viajar dentro de varios materiales, un buen ejemplo son las fuentes de agua en los parques o en ciertos espectáculos: un foco bien colocado hará luminoso y colorido el chorro de agua. Otra ilustración son algunos letreros de entrada o salida de cines y teatros. Se hacen en placas de acrílico transparente con las letras esmeriladas en bajorrelieve e 'inyectando' la luz en un extremo de la placa. Las letras se ven luminosas porque por esos puntos escapa la luz.

Las fibras ópticas están construidas de manera tal que la luz viaja dentro de ellas a través de muchos kilómetros con la mínima atenuación y sin salirse de las mismas. Por ello, no referimos a las fibras ópticas (f.o.) como guías de onda ópticas.

Las fibras ópticas tienen un núcleo por donde viaja la luz y un revestimiento sin el cual se perdería el efecto de guía de onda sobre el conjunto núcleo/revestimiento se aplica una fina capa, llamada protección primaria, la cual se describe mas adelante.

Núcleo y revestimiento forman una sola unidad, siendo ambos de un vidrio de muy alta pureza, con diferencia en su composición controladas por computadora durante el proceso de fabricación. Así en la zona donde se

unen, la luz que viaja en el núcleo se refleja en el revestimiento y regresa al núcleo para continuar viajando a través del mismo.

3.2.1.1 ESPECIFICACIONES

Además de la luz visible, con los colores del arcoiris, hay otros tipos de luz como son el ultravioleta y el infrarrojo. La luz infrarroja (I.R.) es la que ha sido seleccionada para establecer las comunicaciones vía fibras ópticas. Ya que el I.R. no es visible, en lugar de colores se habla de las longitudes de onda de la luz. En las fibras ópticas se utilizan las longitudes de onda: 850 nm. Y 1.550 nm. Aquí la unidad es "nm" nanometro, equivalente a una millonésima de milímetro.

Las dimensiones de las fibras ópticas son de micras, es decir, milésimas de milímetro. El revestimiento ha sido prácticamente estandarizado a 125 micras de diámetro. En cambio el núcleo tiene típicamente dos diámetros: 50 micras y 9 micras, para redes de datos se utilizan también 62.5 y 100 micras apreciamos que estas dimensiones son comparable con las de las longitudes de onda utilizadas, ya que 1,000 nm=1 micras, abreviando micra = μm . Con lo anterior, se distinguen dos tipos de fibras ópticas, las multimodo (NM) y la unimodo (UM), cada una operando en diferentes longitudes de onda.

F.O.	DIMENSIONES (UM)	LONGITUD DE ONDA (NM)
NM	50/125 62.5/125, 100/40	850, 1 300
UM	9/125	1 300, 1 500

En las fibras ópticas multimodo hay varios rayos de luz que viajan en el núcleo por reflexiones sucesivas en la frontera con el revestimiento a fin de utilizar todos los rayos eficientemente, el índice de reflexión del núcleo se ha diseñado en forma graduada y tiene un valor mayor con respecto al índice de refracción del revestimiento.

Con forma de apreciar el tamaño de las fibras ópticas es comparándolas con los conductores metálicos cotidianos, las conversaciones telefónicas viajan en hilos de cobre de medio milímetro de diámetro, es decir, $\text{diam} = 0.5 \text{ mm} = 500 \text{ }\mu\text{m}$. Lo cual significa que son cuatro veces más gruesos que una fibra óptica. A pesar de esto, en un par telefónico generalmente se transmite una sola conversación, ida y vuelta, mientras que por una fibra óptica es posible transmitir hasta 1,920 canales telefónicos en forma simultánea. Uno de los parámetros que caracteriza a las fibras ópticas es la apertura numérica abreviada n.a. y definida en la relación:

$$\text{n.a.} = \sin \beta.$$

Siendo β el ángulo máximo, con respecto al eje de la fibra óptica, que puede tener un rayo de luz para entrar y propagarse dentro del núcleo físicamente esto define el máximo cono de aceptación de luz dentro de la fibra es por ello que en fibras ópticas multimodales se utilizan fuente led. Con grandes conos de emisión. Como las fibras ópticas unimodo tienen menores conos de aceptación, entonces son aquí utilizados los láseres, los láseres son fuentes de luz muy direccionales conos angostos, con lo cual es posible acoplar mayor potencia dentro de la fibra óptica.

Las fibras ópticas protegidas convenientemente en un cable se pueden instalar en longitudes de varios kilómetros. Entonces el ancho de banda es teórico, se calcula dividiendo el ancho de banda especificando, por ejemplo, 300 mhz-km entre longitud instalada con las fibras ópticas multimodo se alcanzan hasta 10 kms. Resultando en 30 mhz de ancho de banda. Pero con las fibras unimodo se pueden alcanzar fácilmente 30 kms. Con anchos de banda medios de 4 ghz en la longitud total de esto significa una muy alta capacidad de transmisión de información equivalente a mas de 50,000 canales telefónicos.

Teniendo tan altas capacidades de telecomunicación, las diferentes aplicaciones de las fibras ópticas están en telefónica transmisión de datos señales de televisión, señalización remota, distribución terrestre de señales de satélite y muchas mas adicionalmente si se comparan los enlaces vía f.o. con las comunicaciones por radio, las ventajas que se tienen son una mayor capacidad de información. Una señal libre de interferencias y un canal privado.

Sin posibilidades de interceptación. Contra todo esto, la única ventaja del radio es el ser inalámbrico. Pero con las necesidades actuales de un mayor número de canales de comunicación, rápidamente se tiene una limitación de bandas de radio disponibles o autorizables.

Por ultimo, es crítico en zonas congestionadas, como aeropuertos, peor la f.o. tiene otra gran ventaja, al ser compacta y ligero no requiere de grandes espacios para instalarse.

Todo lo anterior indica que efectivamente las fibras ópticas son una muy ventajosa solución para todas las necesidades de comunicación en el mundo moderno en que vivimos.

Hemos dicho que las F.O. pueden instalarse en longitudes de varios kilómetros. Sin necesidad de emplear repetidores intermedio, lo cual no sucede en un cable coaxial esto se debe a que el nivel de perdidas de señal que en coaxiales es típicamente del ordenen de 61 (a 100 MHZ) db/km. (Decibeles/km).

En las F.O. multimodo dicha atenuación se reduce aproximadamente 20 veces o más, para una longitud de onda de 850 nm. La comparación de un coaxial con F.O. multimodo y unimodo o diferentes longitudes de onda, se aprecia mejor en la tabla 3.2

CABLE	ATENUACION (DB/KM)	LONGITUD DE ONDA (NM)
COAXIAL	61	100 (MHZ)
F.O. NM	2.4 A 3.2	850
	1.0 A 1.5	1 300
F. O. UM	MENOR A 0.25	1 300
	MENOR A 0.25	1 550

Tabla 3.2

Los sistemas de comunicación actuales tienen rangos dinámicos de -35 dB estos es, el transmisor emite una señal a 0 DB o -10 DB y el receptor puede aceptar e interpretar dicha señal si esta llega con -35 DB de atenuación es evidente así que al dividir el rango dinámico entre la

atenuación de una f.o. um (.35 DB) / (0.5 DB/km) se obtienen 70 km. De longitud para la transmisión pero hay que recordar que físicamente los cables que contienen a las fibras tan solo son de 2 kms.

La continuidad de un cable se logra haciendo uniones por fusión de las f.o. la fusión se obtiene aplicando un arco eléctrico a la unión (a tope) de dos fibras ópticas. Hecha la fusión, se protege con una resina o materiales similares y a su vez en conjunto de las f.o. del cable ya fusionadas se protegen con una envolvente llamada el "cierre de empalme" este cierre es digamos, una caja hermética donde se sujeta el cable y lo protege en el punto donde se le ha dado continuidad.

En los puntos de unión hay pequeñas perdidas, 0.3 db en multimodo y de 0.2 db a 0.1 db y ocasionalmente menores para unimodo. Tomando el valor de 0.1 db. En un enlace de 50 kms. Hay unos 4.9 db. Esto sumado A-25 db por perdidas en el cable ya nos dan -30 db.

Vemos entonces que un enlace de 40 km. Es relativamente sencillo en 1.300 nm y que para alcanzar distancias es necesario escoger muy bien las f.o. utilizadas o cambiar a 1,550 nm de longitud de onda. Aquí podemos hacer un paréntesis para resumir los parámetros mas importantes de las fibras ópticas los cuatro principales son:

PARAMETRO	CARACTERISTICA
DIAMETRO DEL NÚCLEO	DIMENSIONAL
APERTURA NUMÉRICA	CONO DE ACEPTACION DE LUZ

ATENUACION

LONGITUD DE COMUNICACIÓN

ANCHO DE BANDA

CAPACIDAD DE INFORMACIÓN

Estos son aplicables tanto a las fibras ópticas multimodo como a las unimodo. En las UM hay otros dos parámetros: longitud de onda de corte y dispersión. Estos son algo más detallados y en principio no afectan las estimaciones iniciales de un proyecto en base a los cuatro parámetros principales.

3.2.1.2 PROTECCION DE LA FIBRA OPTICA

Ahora abordaremos el aspecto de la protección de las F.O. en un cable a fin de poder utilizarlas en los ambientes que se encuentran en la práctica la F.O. como tal núcleo y revestimiento de fábrica se protege inicialmente con una capa de acrilato, que las protege contra la humedad. Ya que el agua es altamente nociva para las fibras. Comúnmente el acrilato es de 250 micras, pero también se hace de 500 μm . A dicho acrilato se le conoce como protección primaria.

La construcción de un cable se inicia con la protección secundaria que puede ser holgada o adherida. Actualmente la preferida es del tipo holgado, ya se someten los cables. Un libre movimiento dentro de ella es claro entonces que un tubo termoplástico de unos pocos milímetros de diámetro, es diez veces el tamaño de la F.O. es una adecuada protección secundaria

holgada. La mayoría de las veces, además de las fibras ópticas: hay dentro del tubo un compuesto gelatinoso que sirve como repelente a la humedad.

La estructura mas sencilla de un cable se forma con siete elementos circulares, todos de igual diámetro, esto es uno al centro y seis a su alrededor. Poniendo al centro un refuerzo, que se utilizara como elemento de tracción, en cada una de las seis posiciones se puede colocar un tubo termoplástico que contenga una o mas f.o. cada uno. Lo anterior significa que en una estructura tan compacta se pueden tener muchas f.o. lo cual representa una gran cantidad de información que puede transmitir en el cable.

El cable descrito por ahora a utilizarse en longitudes de uno o dos kilómetros o aun mas, haciendo la continuidad de las f.o. por fusión y protegiendo al cable ahí con los cierres de empalme, en los extremos del cable total hay que separar las F.O. provenientes de cada tubo. Para este fin se utiliza un cable mas sencillo, conocido como cable terminal.

3.2.1.3 CONECTORES Y DETECTORES.

Contamos ya con un enlace físico a través de un cable principal de varios kilómetros, o una red local dentro de uno o varios edificios usando cable terminal. Para unir el cable terminal con los equipos de transmisor/recepción, se aplican conectores, estos conectores son por lo general elementos mecánicos de muy alta precisión, ya que deben poseer a las F.O. con exactitudes de micras, y además debe ser posible conectar/desconectar muchas veces. Detrás del conector, en el equipo de comunicación, hay otro pequeño tramo de fibra que lleva la señal a un

elemento detector, o bien detrás del conector se encuentra muy bien colocado y alineado dicho detector.

La conversión de la señal luminosa en información eléctrica se hace precisamente en el detector, el cual es un dispositivo optoelectrónico. Hay varios tipos de detectores, siendo los más comunes los diodos PIN y los diodos APD. Ellos son escogidos por las velocidades de respuesta para trabajar desde DC hasta cientos de megahertz, es decir, los grandes anchos de banda que pueden transmitirse en las F.O.

3.2.1.4 EMISORES DE LUZ.

Paralelamente con el advenimiento de las FO. En electrónica se desarrollaron las fuentes de luz LED, diodos emisores de luz, tanto visible como infrarroja, actualmente los LEDs pueden modularse en alta frecuencia, hasta 50 MHz o más, esto es ventajoso, ya que una de las principales propiedades de las F.O. es su gran ancho de banda.

F.O	ANCHO DE BANDA
MULTIMODO	200 A 500 MHZ.
UNIMODO	MAYOR A 100 GHZ.

Otra importante fuente luminosa son los diodos láser (LD), hechos con materiales semiconductores, es decir, que también son compactos y pueden controlarse electrónicamente. Así deducimos que tanto los LED como los LD

son los transductores electro/óptico (E/O) idóneos, donde mediante un circuito electrónico apropiado, se convierte la información electrónica en señales luminosas que se propagan a lo largo de las guías de onda luminosas.

Las señales electrónicas entran a las fibras por medio de los diodos electroluminiscentes led o los diodos láser, en el otro extremo de las F.O. las señales ópticas se recuperan como señales electrónicas gracias a los diodos detectores.

Siendo las fibras solamente el medio a través del cual se efectúa la comunicación, analizaremos ahora en forma breve los equipos electrónicos que procesan las señales eléctricas.

Estos sistemas utilizan las técnicas digitales de modulación por impulsos codificados (MIC), que internacionalmente son conocidos como sistemas PCM de las siglas en ingles para "Pulse Code Modulation".

Esta conversión a digital hace que exista prácticamente una tecnología compartida entre la red telefónica y los enlaces de datos de amplia cobertura o larga distancia, al utilizar en telefonía velocidades tan altas y aún superiores, como se puede ver en la siguiente tabla:

ORDEN	VELOCIDAD	CANALES	LONGITUD DE ONDA	FIBRA	FUENTE
1	2 MB/S	30	850 NM	NM	LED
2	8 MB/S	120	850 NM	NM	LED
3	34 MB/S	480	850 NM	NM	LED
			1300 NM	NM, UM	LED, LD
4	140 MB/S	1.920	1300 NM	UM	LD
			1550 NM	UM	LD
5	560 MB/S	7.680	1 300 NM	UM	LD
			1 550 NM	UM	LD

Tabla 3.3

Además de la gran capacidad de transmisión existen otras especificaciones, quizá no tan deslumbrantes, pero igualmente importantes. Si resumimos las principales ventajas de las F.O. son:

- Ligeras y compactas
- Pérdidas muy bajas
- Gran capacidad de información
- Libres de interferencias electricas.
- Poca posibilidad de intercepción.

3.2.1.5. SISTEMAS DIGITALES DONDE SE UTILIZA LA MODULACIÓN POR IMPULSOS CODIFICADOS.

Telefonía: troncal, local, larga distancia.

T.V.: Blanco/Negro, Color circuito cerrado, por Cable.

Señalización y telecontrol en zonas de alta interferencia.

Interconexión de computadoras y sus terminales.

Bajada y distribución de antenas parabólicas.

Volviendo a considerar una red únicamente de datos y dimensiones limitadas, la fibra no ha desplazado ni lo hará en futuro cercano a cables convencionales, la necesidad de conversión optoelectrónica y el alto costo de los conectores mecánicos hace que para conexiones de unos pocos metros se siga prefiriendo usar un cable multipar o un coaxial. La distancia es el punto de equilibrio entre las tecnologías y depende del tipo de red y de señal que se utilice. Como tendencia general podemos mencionar que se usa fibra óptica en las partes troncales o buses principales y cable de cobre en la distribución y en la conexión final de periféricos aunque ya existen equipos comerciales para hacer fácilmente la conversión de un tipo de señal a otro y dar flexibilidad a la red.

En estos usos en red local se usa principalmente fibra multimodo, pues las distancias que se usan no ameritan el explotar pérdidas y capacidad de una fibra unimodo. Y si se tiene un ahorro al usar multimodo que requiere conectores y accesorios de menor precisión. Por esta razón se desarrollo para estos usos de fibra 100/140 que tiene como única ventaja el

tener un núcleo más grande que exige menor ajuste de los accesorios. Esta fibra es de uso casi exclusivo en enlaces de datos.

3.3. SISTEMAS DE FIBRAS ÓPTICAS PARA TRANSMISIÓN DE TELEVISIÓN POR CABLE.

Se han desarrollado una serie de equipos para la transmisión digital para redes de televisión por cable a través de una modulación por codificación de pulsos adaptado-diferencial (ADPCM), para canal de televisión es codificado en una línea de datos de 67.2 MBITS/S, y una línea estándar de 140 MBITS/S puede contener 2 señales de vídeo, 8 señales de audio y 2 señales de datos de 640 KBITS/S en suma a la información de sincronización.

Un amplio rango de sistemas de línea fibroópticos es también disponible permitiendo transmisiones, ya sea de 140,280 o 565 MBITS/S dando capacidades de 2, 4 y 8 canales de televisión respectivamente. Los sistemas de 140 y 280 MBITS/S viene únicamente disponible en versión monomodo/onda larga.

Los sistemas multimodales permiten espacios de repetición de 7-8 km y son principalmente diseñadas para cortas distancias. Para rutas de larga distancia los sistemas monomodales ofrecen una alternativa más económica al permitir espacios de repetición de cuando menos 30km.

En el caso de los sistemas de 140 y 565 MBITS/S se cuentan con interfaces estándar CMI que hacen a estos sistemas totalmente compatibles con los sistemas de líneas digitales para telefonía, esto no solo facilita el

colocar en las mismas rutas telefónicas el cable de TV sino que además permite transmitir las señales de televisión dentro de rutas digitales existentes.

Esta compatibilidad es también una ventaja cuando las líneas de protección para telefonía y TV pueden ser utilizadas dentro de una línea común.

Para facilitar la construcción de redes complejas de T.V. se ha desarrollado también un rango adecuado de equipo de distribución ya sea para distribución pasiva o activa.

Los sistemas de fibras ópticas de televisión por cable son desarrollados para usarse en troncales y en enlaces de nivel primario para redes de tamaño grande y mediano (ver figura 3.14.)

La utilización de técnicas de codificación digital es una garantía de alta calidad de transmisión ya sea en largas y en cortas distancias.

Los moduladores y demoduladores tienen interfaces estándar de audio y vídeo totalmente compatibles con sistemas convencionales análogos de cables coaxiales que pueden ser inicialmente más económicos a niveles de redes secundarias y primarias.

Elementos basicos del sistema

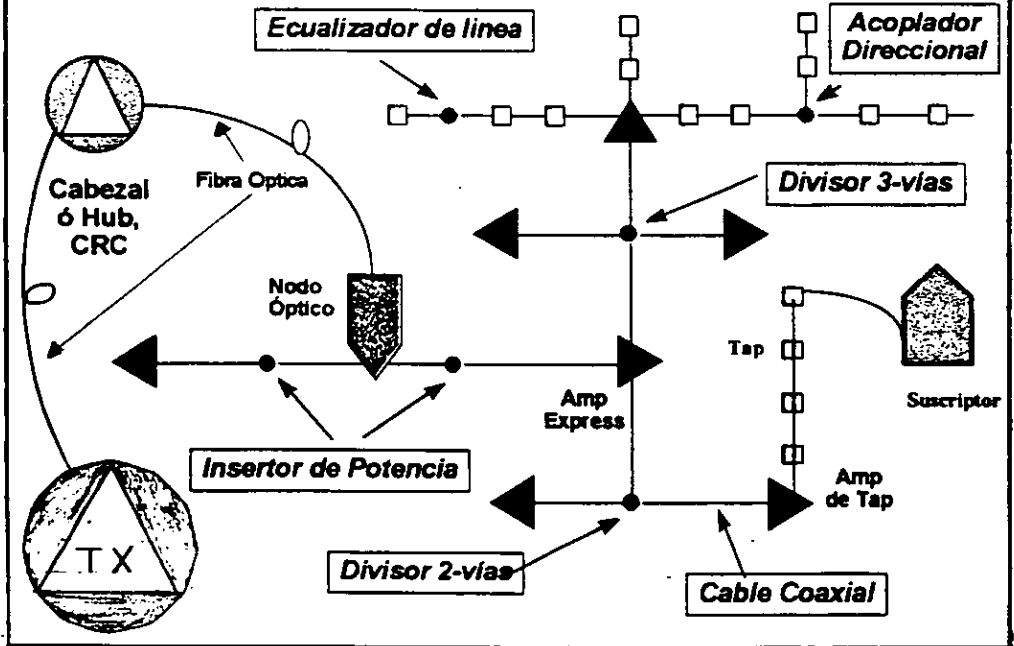


Figura 3.14. Sistema Básico de Televisión por Cable.

3.3.1. FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE FIBRA OPTICA.

Es un sistema completo de televisión por cable con equipo de terminación de líneas incorporadas para la transmisión de 4 videocanales y 16 audiocanales a razón de 280 MBITS/S.

Cuando se desean transmisiones de 140 o 565 MB/S el equipo está equipado con adaptadores CMI los cuales suministran interfaces CMIDR de 140 MBITS/S y además se utilizan a los sistemas de línea para la transmisión en línea.

Ambos sistemas son estandarizados por CCITT para la transmisión de telefonía pero ambos cuentan con especificaciones para la transmisión de televisión por cable, esto significa que el equipo puede fácilmente ser para la transmisión en un solo sentido que es requerimiento común en las redes de televisión por cable.

El equipo es acomodado en registros de 19" para el montaje en racks. Una terminal completa de 280 MBITS/S consiste de dos registros. El codificador contiene videocodificadores, audiocodificadores, transmisores de datos y multiplexores. La salida des una línea de datos de 139.264 MBITS/S (CMI o codificada binario) el cual contiene 2 señales de vídeo, 8 señales de audio, 2 señales de datos de 640 KBITS/S de sincronización de información.

El codificador puede también ser construido con un transmisor óptico de 280 MBITS/S el cual miltiplexa a los datos desde dos bloques codificados y los transmite en una fibra óptica, es llamado por tanto transmisor. El equipo de derivación es un bloque funcional que contiene receptores ópticos y varias funciones de adaptación alternativamente incluidas.

En una unidad de distribución la señal puede ser derivada a cuando menos de 6 salidas y una eléctrica.

El decodificador cuenta con estructura de sincronización y demultiplexa la señal recibida y suministra dos decodificadores cada uno con su línea de datos de 140 MB/S. Es también llamado un receptor. Estas variaciones son ampliamente descritas a continuación.

3.3.1.1. VIDEO CODIFICACIÓN.

El video codificador es diseñado para señales estándar y contiene equipo para conversiones A/D y un codificador adaptado-diferencial el cual reduce la razón o tasa por canal desde 108 a 67.2 MB/S con 4 de tales codificadores ADPCM 4 canales de televisión pueden ser transmitidos en una fibra óptica a la razón de 280 MB/S. Antes del procesamiento de digitalización de la señal analógica en la forma de limitación en banda, función de amplitud y aseguramiento de el nivel negro de la vídeo señal. El filtro también contiene una corrección de $(\text{SENX})/X$ para dar al codificador una ligera característica de frecuencia como se muestra a bloques en la figura 3.15.

Esto es posible al tomar ventaja de la considerable redundancia en transmisión ordinaria de televisión. La señal de televisión podrá ser perfectamente capaz de transmitir imágenes de televisión donde la información cambia drásticamente de pixel a pixel a través de la pantalla entrante de televisión, una situación que poco ocurre en la práctica.

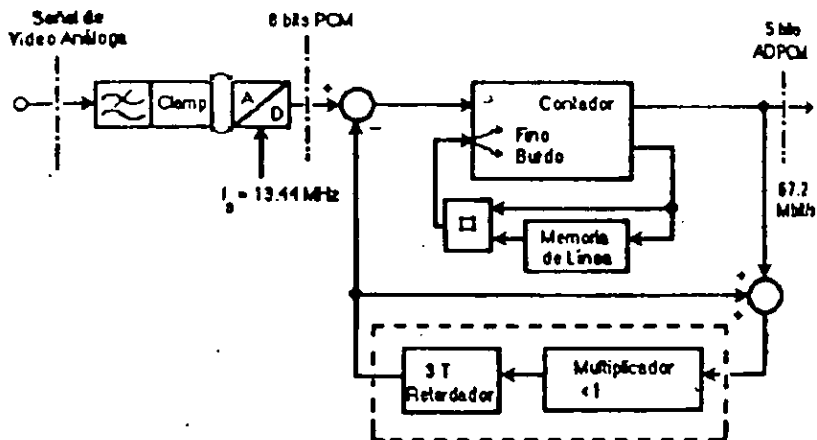


Figura 3.15. 67.2 MBITS/S ADPCM Decodificador.

Todas las imágenes de televisión contienen áreas o secciones donde varios pixeles adyacentes tiene el mismo color y luminancia al transmitir solo la diferencia entre pixeles adyacentes, por ejemplo, la cantidad de información que necesita para ser transmitida es considerablemente reducida. La modulación por codificación de pulsos diferencial (DPCM) es un método de codificación basado en este principio. El contenido de la información puede, sin embargo, ser reducido aún más utilizando modulación adaptiva-diferencial por codificación de pulsos (ADPCM) que significa que el cuantificador automáticamente switchea entre dos rangos de cuantificación fino y grueso, dependiendo de el contenido de la imagen.

El codificador ADPCM reduce la razón de datos de la señal digital de vídeo al grabar palabra de entre 8 a 5 bits. Cuando se está determinando el valor al tiempo de muestreo T el valor al tiempo $T-3$ es utilizando como un

predicador, de esta manera el efecto de el portador de color (la crominancia) es eliminado y el valor del predicador es también multiplicado por un número menor a uno en vuelta, así que cualquier error rápidamente desaparece, y por tanto la decodificación tiene una función de protección de error interconstruida, de esta forma la calidad de la imagen aparece aceptable a tasas de error de Bit (BER) de 10^{-7} .

El cuantificador cuantifica la diferencia (DPCM) entre el valor predecido desde ($T=t-3$) y el valor de la muestra presente con 32 niveles de resolución (correspondiente a 5 bits). El cuantificador tiene 2 modos, cuantificación fina y gruesa y es switcheando entre ellos en las bases de información, ambos desde valores tempranos en la misma línea y valores desde la línea precedente (Dos dimensionalmente).

El control de la adaptividad es optimizada para máxima calidad subjetiva, es determinado como los ojos perciben la imagen. La administración junto con la transmisora de televisión ha evaluado el codificador en una prueba subjetiva. La calidad subejtiva de la imagen del codificador fue juzgada a presentarse en el intervalo 4.5-4.7 (En una escala de 6 grados para calidad subjetiva), lo cual implica una degradación insignificante de la calidad de la imagen.

3.3.1.2. AUDIO CODIFICACIÓN.

Los parámetros principales del codificador de audio cumplen con los estándares internacionales para transmisión digital de audio. La frecuencia de muestreo de 32 khz a un arco de banda de 15 khz fue escogida de acuerdo con la recomendación 606 de CCIR. Esto impone demandas

exactas de filtrado, en el sistema este problema es solucionado con un filtro activo de fase lineal de 19vo orden desarrollado por rifa. El codificador de audio también utiliza modulación de 14 bits PCM digital y una simple función de protección de error. Un bit de paridad para el séptimo bit significativo, la muestra precedente siendo repetida si un error ha ocurrido en la transmisión. Este método da buena protección arriba de una tasa de error de 6×10^{-5} y tiene el argonómicamente deseado efecto de que la calidad del sonido es totalmente satisfactoria aun si la imagen, por ejemplo debido a una falla en el equipo de transmisión, es altamente distribuida.

La codificación de datos de audio consiste de palabras de 15 bits desde 2 canales, de los cuales son Bit-interveados y corridos fuera del multiplexor en la forma de una línea de datos serie de 960 KBITS/s (480 KBITS/S para cada canal). El filtro del decodificador contiene una corrección de (SENX)/X para producir una ligera característica de frecuencia en el paso banda.

3.3.1.3, MULTIPLEXACIÓN.

El multiplexor combina

- 2 Video - Señales
- 9 Audio - Señales
- 2 Señales de datos.

En una línea serial con una razón de 139.264 MBITS/S

La frecuencia de base es de 32 khz y el cuadro contiene 4352 bits el cual da una razón de datos de 139.264 MB/S.

El cuadro consiste de una palabra de alineamiento de 12 bits (figura 3.16) y de 35 líneas de 124 Bits. Cada línea consiste de 120 bits para vídeo y 4 bits para audio y datos.

El campo de vídeo es organizado en doce paquetes de 10 bits. Estos diez bits corresponden a una videomuestra de 5 bits para cada uno de los dos videocanales en un cuadro. En un vídeo paquete de 10 bits los datos son reacomodados de tal manera que aparecen alternadamente con un bit para el canal 1 y el siguiente para el canal 2. El campo de audio y datos consiste de los cuatro últimos bits de cada línea, formando un campo de $35 \times 4 = 140$ Bits (figura 3.17). Cada una de las cuatro columnas contiene 30 audiobits correspondientes a dos muestras de sonido de una tarjeta codificadora de audio y 5 bits de datos. Audio y datos.

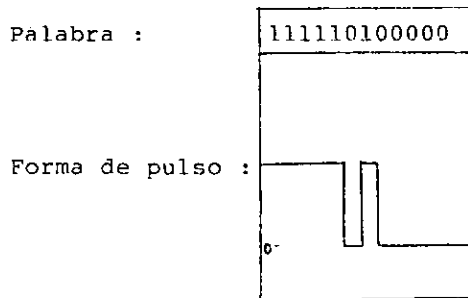


Figura 3.16 Tipo de Pulsos.

Columna	1	2	3	4
Línea 1	AUDIO			
7				
14	AUDIO			
	DATOS			
21	AUDIO			
	DATOS			
28	AUDIO			
	DATOS			
35	AUDIO			
	DATOS			

Figura 3.17 Campo de audio y datos.

Son eventualmente distribuidos en las columnas de tal manera que encontramos 6 bits de audio y 1 bit de datos verticalmente.

En el lado del receptor del sistema la sincronización de la línea de datos y la identificación de la estructura del cuadro deben ser efectuadas para permitir la demultiplicación. Todo esto es realizado en el manejador de cuadro. (Figura 3.18).

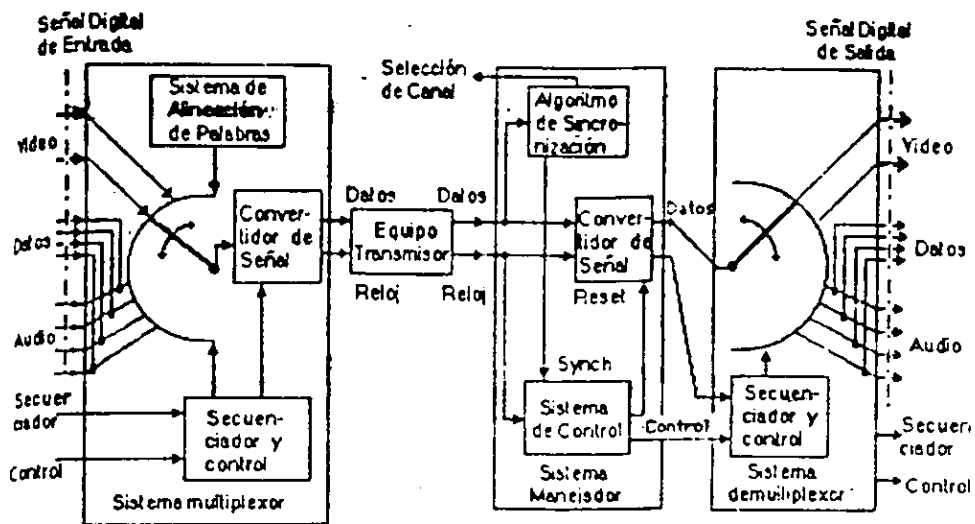


Figura 3.18 Manejador de cuadro.

La sincronización del cuadro es realizada con un algoritmo del mismo tipo como el utilizado en los sistemas de línea y tal como lo recomienda CCITT. El algoritmo implica que el estado básico sincronizado no es liberado hasta que el error en la palabra de alineamiento de cuadro a ocurrido cuatro veces. Sólo entonces es liberada la sincronización y una búsqueda da comienzo por una nueva palabra de alineamiento de cuadro en la línea de datos. Si una es entrada, la línea es cerrada de nuevo pero un regreso al estado básico sincronizado no es hecho hasta que ha sido confinada dos veces que la palabra de alineamiento de cuadro es la correcta.

Un algoritmo de este tipo asegura una sincronización muy estable. En práctica esto significa que, aparte del procedimiento de inicio cuando el equipo es encendido, el sistema nunca pierde su sincronización ni las funciones del equipo.

El controlador de cuadro también controla la selección de canales en el selector óptico, así que el receptor cambia canales (ver receptor) si la sincronización de cuadro no ha sido obtenida en un tiempo dado.

Finalmente la línea de datos es reconstruida para recrear la correcta línea de datos tal y como estaba antes de su llegada al multiplexor.

3.3.1.4. MULTIPLEXOR Y DEMULTIPLEXOR.

El multiplexor y el demultiplexor respectivamente combinan y separan los canales de vídeo/audio y datos.

El multiplexor construye la estructura del cuadro con datos e información del tiempo y convierte la línea de datos en una serie exceptuando la palabra de alineamiento de cuadro.

En el demultiplexor los datos del cuadro son separados por señales de control desde el manejador de cuadro.

Aquí, buffers de tipo FIFO (primeras entradas primeras salidas) se utilizan para obtener una lectura de salida uniforme de los datos de vídeo al decodificador de vídeo.

3.3.1.5. TRANSMISOR Y RECEPTOR.

El transmisor óptico en el sistema consiste de un multiplexor sincrónico el cual combina dos líneas de datos de 140 mbits/s dentro de una línea de

280 mbts/s, y de un transmisor láser. El transmisor láser existe ya se aun versión multimodo de onda corta o monomodo de onda larga.

A la entrada un retardo (buffering) es introducido para tomar la diferencia de fase entre las dos líneas de datos entrantes el retardo elimina entre otras cosas, el problema de variar la longitud de los cables entre las diferentes unidades codificadoras y el transmisor.

Con objeto de poder obtener mas adelante una revisión de la posición de los canales dentro de la línea de datos en el receptor, una línea de datos es también invertida.

Después del retardo una conversión (nrz.rz) aparece en el caso de transmisiones multimodo de onda corta. Esto es necesario con objeto de reducir la dependencia en la dispersión desde que la dispersión es el factor que determina el máximo esparcimiento de repetición.

En el caso de transmisión monomodo no es necesaria esta conversión ya que el sistema no es limitado por dispersión de la misma manera.

El multiplexor genera 280 mbits/s es una línea de datos en serie al modulo de conducción láser este entonces modula al diodo láser con pulsos de un nanosegundo de tiempo de subida y 50 y 100 ma de amplitud en la onda corta y larga respectivamente.

El receptor óptico detecta y regenera la señal de tal manera que línea de datos en serie de 280 mbits/s es recreada. Entonces se efectúa una demultiplexación a dos señales de 140 mbits/s después de la cual un canal

es invertido para compensar por la inversión efectuada del lado del transmisor.

Si el receptor se encuentra en la posición correcta de canal las dos señales de salida están correctas no habiendo líneas de bits invertidas. Si por otro lado el receptor esta en posición de canal equivocada ambas señales de salida estarán invertidas, una habiendo sido invertida en el transmisor y las otras en el receptor, así que el manejador de cuadro no podrá encontrar ninguna palabra de alineamiento.

Entonces el manejador del controlador de cuadro dará una señal de cambio (cs) al receptor, el cual cambiara el canal recorriendo los datos un bit conforme al reloj.

En el caso de onda corta, el preamplificador del receptor consiste de un fotodiodo de avalancha apd seguido de un amplificador agc (control automático de ganancia) y un ecualizador el voltaje de reversa a través del apd la ganancia y la actualización son reguladas dinámicamente para optima recepción la recuperación en tiempo es realizada con un circuito de fase cerrada conteniendo entre otras cosas, un vco (oscilador controlado por voltaje) al encendido del receptor este barre la frecuencia vco para cerrar en fase al receptor con la información entrante del tiempo de señal óptica que recibe el circuito de tiempo por tanto recibe el circuito de tiempo por tanto controla el tiempo de los datos de entrada.

Después del muestreo, la línea recreada de 280 mbits/s es de multiplexada alternando los bits al compás del reloj hacia los canales uno y

dos respectivamente el switcheo de canales es realizado corriendo los datos un bit en relación al reloj.

Gracias al amplio rango de equipos de televisión por cable, redes de cualquier tamaño pueden ser construidas. Los bloques básicos funcionales para la construcción de redes son transmisores, receptores, repetidores y varios tipos de equipo.

Cada terminal se compone igualmente de registro y maneja dos videocanales y 8 audiocanales. Un receptor de 280 mbit/s consiste de dos magazines uno de los cuales está equipado con una unidad de recepción óptica.

Aparte de la modulación y decodificación de las señales de audio y vídeo para distribución a los suscriptores el receptor puede manejar arriba de 6 transmisores óptico para 6 nuevas rutas.

3.4 VIA MICROONDA

El sistema de microondas se considera un sistema de emergencia de enlace entre la central maestra y la cabeza del sistema ya que en caso de fallar la fibra óptica (rotura, equipo transmisor o receptor dañado etc.) entra automáticamente en funcionamiento la microonda para evitar la interrupción de la transmisión de la señal al usuario.

El equipo usado en cablevisión es marca Hughes con sistema aml cuyo funcionamiento consiste en elevar la frecuencia de los canales de televisión transmitidos por la central maestra a una frecuencia de

microondas dentro de la banda "L" (1420 Mhz a 1525 Mhz.) el transmisor cuenta con antenas del tipo cardioide para la transmisión de la señal con una apertura de 210° con las cuales se logra cubrir todas las cabezas del área metropolitana.

En cada cabeza de sistema se coloca también un sistema receptor de microondas el cual nos entregara el mismo canal de televisión que fue entregado al transmisor, en la central maestra.

Es importante señalar que la transmisión de los canales generados en la central maestra se transmiten por microonda, pero que también algunos canales del aire están en la misma cabeza mediante la implementación de una alterna receptora para captar el canal deseado para posteriormente integrarlo al sistema mediante la red combinadora. (Por ejemplo los canales 2,4,7,11 y 13 del aire).

La guía de onda usada entre el plato receptor de la señal y el equipo es una del tipo elíptica semiflexible, la cual es del tipo ew-37 o ew-59 con dialéctico de aire, cuyas especificaciones de atenuación son las siguientes.

EW-37

ANCHO DE BANDA: 4 GHz

ATENUACIÓN: 0.85 DB CADA 100'

EW-5

ANCHO DE BANDA: 6GHz

ATENUACION: 1.75 DBCADA 100'

3.5 CENTRAL DE RECEPCION CABEZA .

Una vez que la central de sistema recibe la información de los canales generados por la central maestra, vía microondas o fibra óptica, como se menciono anteriormente, se tiene que llevar dependiendo del enlace a diferentes procesos.

En el caso de ser por fibra óptica el equipo receptor convertirá la luz emitida por el transmisor en señal de tv de ref la cual pasara a un sistema de amplificación en la que se podrá monitorear, analizar y corregir su curva de respuesta de la señal, para poder ser enviada al primer amplificador de salida troncal, esto mediante un equipo denominado analizador de espectro.

Para el caso de que sea el enlace de microonda la señal obtenida de esta pasara junto con las señales de las antenas colocadas para cada canal de procesadores que convertirán la frecuencia de un canal de aire a otra frecuencia, tal es el caso para el canal 2 de aire que al llegar a la red combinadora este cambia a canal 3.

La red combinadora tiene como función principal la de recibir las frecuencias de los canales con que se esta trabajando, mezclarlas y obtener una sola salida la cual será la que se entregara al primer amplificador de salida troncal.

Actualmente existen diferentes formas de combinar elementos para obtener la red, siendo necesario observar ventajas y desventajas de cada combinación.

Cabe señalar que la señal proveniente de microondas y de fibra óptica llegan al receptor de fibra óptica el cual al detectar una ausencia de señal (luz), cambiara automáticamente a microondas esto con el fin de no interrumpir la transmisión de la señal hacia los suscriptores.

CAPITULO 4

EQUIPO Y ELEMENTOS UTILIZADOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA SEÑAL

4.1. RED DE DISTRIBUCIÓN.

La red de distribución de cablevisión consiste en varios cientos de kilómetros de cable de aluminio de diferentes tamaños dependiendo de su uso en línea.

El sistema de cablevisión así como otros sistemas similares contienen tres tipos básicos de distribución de línea:

- Sección Troncal
- Sección de Distribución.
- Sección Acometida

Para la sección de línea troncal se usará el cable de mayor diámetro interno que para nuestro caso lo denominaremos cable 750 por tener un diámetro de 0.750", este tipo de cable al ser más grande su diámetro tendrá una menor atenuación a las altas frecuencias manejadas en el sistema para la señal de RF, por lo que resulta óptimo para enlaces entre distintas colonias de un mismo sistema, aún al tener bajas pérdidas de señal se hace indispensable el uso de amplificadores de línea denominados amplificadores troncales, estos se colocan a una distancia no mayor de 300

a 400 mts., y esta determinada por la máxima degradación tolerada en la calidad de la señal, que como mínima debe de ser de 3dB por cada 100 mts., de cable de aluminio sólido.

4.2. SECCIÓN TRONCAL.

Los amplificadores usados para la línea troncal deberán contar con C.A.G., para regular las variaciones del nivel en el cable por efectos de la temperatura, ya que esta afecta tanto la resistencia de los conductores como las pérdidas en el dieléctico, este es: que para una misma longitud de cable a más baja temperatura hay menos pérdidas que a alta temperatura, dado que en el primer caso hay menos resistencia que en el segundo:

Una medida práctica usada será la de considerar que por una variación de 5.5.º existirá una variación en la atenuación del 1%. Cabe mencionar que dichos amplificadores se encontrarán en Push-pull., ya que este tipo de configuración es la que menos interferencias puede presentar, para una ancho de banda tan amplio (0 a 5000 mhz.)

Para que los amplificadores troncales tengan una linealidad en su curva de respuesta, es necesario balancearlo y ecualizarlo, esto es que se cuadre lo más posible su curva de respuesta con respecto a la curva entregada de la centra maestra, para lograr esto es necesario variar los controles de ganancia y pendiente (SLOPE), así como introducir arreglos RLC que producen decaimientos en los extremos de la curva de respuesta.

Los niveles de salida en un amplificador más comunes fluctúan entre los 32 dBmV para la banda baja y 34 dBmV para la banda alta.

4.3. SECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN.

Esta sección toma de la señal troncal la señal para alimentar a un amplificador puente (Bridger), esto con el fin de proporcionar un mínimo de discontinuidades a la señal troncal, que seguirá por diferentes salidas con un adecuado nivel de tensión de la señal para alimentar a las ramas de distribución.

El nivel más comúnmente usado oscila entre los 42 DBM para la banda baja y 44 DBM para la banda alta en la curva de respuesta. El tipo de cable usado para la distribución es el aluminio sólido con un diámetro de 0.5 pulgadas, denominado también cable 500' al igual que el cableado de troncal ofrece una atenuación a la señal, siendo esto mayor en distribución por el diámetro del cable, por ello es que se incrementa más el nivel en salida de distribución que en salida troncal, además de que en distribución existen más pérdidas por inserción de equipos pasivos como son: los acopladores direccionales, los divisores y los taps o cajas de distribución que son las que se conectan los suscriptores.

El amplificador puente es bastante parecido al amplificador troncal, dicho amplificador se encuentra aunado con el amplificador troncal en una misma caja denominada estación troncal.

El amplificador puente también cuenta con controles de ganancia y slope los cuales darán el nivel adecuado y la pendiente apropiada a la curva de respuestas, para posteriormente salir a su interconexión con equipos pasivos.

Dentro de los amplificadores puente, estos también son fabricados por compañías como Jerrold, Silvania, Atlanta Scientific, un ejemplo de estos es el módulo amplificador de distribución modelo SJBm-450 cuyas especificaciones se en listas.

Especificaciones técnicas de amplificador Bridger SJBm-450

Ancho de banda	52 Mhz a 450 Mhz
Ganancia máxima	29 dBmV
Figura de ruido	12 dBmV max
Modulación cruzada	-62 dB
Rango del control de ganancia	7dB min
Rango del control de slope	3-9 dB
Distorsión de 2º orden	-66 dB
Distorsión de 3º orden	-59 dB
Modulación de Hum	-27 V, o.38 Amp.

4.3.1. EXTENSOR DE LÍNEA

Cuando la línea se alarga demasiado se utilizan amplificadores llamados amplificadores extensores de línea (Line-Extender) y realizan la función de compensar las pérdidas ocasionadas por el cable y el equipo pasivo intercalado en la línea.

Los Line-Extender se colocan hasta con un máximo de tres en la misma línea, esto con el fin de que la señal no se degrade tanto, ya que al

pasar por varias etapas amplificadoras continuamente el ruido generado por los mismos amplificadores (térmico) también es amplificado.

De esto se deriva que en la colocación de varios amplificadores en cascada para el sistema (sean Line Extender o Troncales) se tendrán que seguir parámetros establecidos de diseño para una buena señal, los cuales son:

- a) Relación portadora a ruido
- b) Modulación cruzada
- c) Distorsión de 2º orden
- d) Distorsión de 3º orden
- e) Ancho de Banda.

Con el fin de mantener estos parámetros dentro de los límites permisibles, es necesario adecuarnos a los niveles establecidos por los fabricantes del equipo, tomando en cuenta los siguientes factores:

A) Por cada vez que se duplique la cantidad de amplificadores en la línea, la relación portadora a ruido se degradará 3dB (con el mismo tipo de amplificador y la misma distancia de cable).

B) Por cada decibel que se aumente la ganancia del amplificador, la relación portadora a ruido mejorará 1dB, la distorsión de 2º orden (intermodulación) aumentará 2dB y la distorsión de 3º orden (modulación cruzada y batidos) aumentarán 3dB.

De esta manera, los niveles de entrada y salida de los amplificadores de un sistema estarán determinados por la relación señal a ruido del sistema que depende primeramente de la calidad de las señales enviadas por la cabeza al sistema, y, en segundo término, de la calidad del equipo amplificador.

Como ya se mencionó, todos los amplificadores tienen cierto ruido propio debido al efecto término de sus componentes activos, razón por la que el nivel de entrada al amplificador deberá ser lo suficientemente alto para que la señal de salida no presente un nivel de degradación muy notable; la capacidad de salida de los amplificadores determina el nivel de señal que pueden entregar al cable sin provocar distorsiones de 2º orden (intermodulación) y distorsión de 3º orden (modulación cruzada y batidos).

Todo esto es parte importante de las especificaciones de diseño de los amplificadores. Dentro de ellos existen elementos importantes como el ecualizador y el atenuador.

Los ecualizadores son elementos pasivos que consisten en un arreglo RLC que sirve para modificar la curva de respuesta en frecuencia a la entrada del amplificador (se varía la inclinación de la pendiente de la curva); estos atenuarán más a un extremo de la curva de respuesta que corresponde a la parte más baja y un mínimo al extremo de los canales altos.

Los atenuadores son también elementos pasivos que atenuarán ambos extremos de la curva de respuesta a un mismo nivel dependiendo del valor del atenuador. En la figura 4.1. se puede apreciar la forma en que

afectan los atenuadores y equalizadores a la curva de respuesta del amplificador.

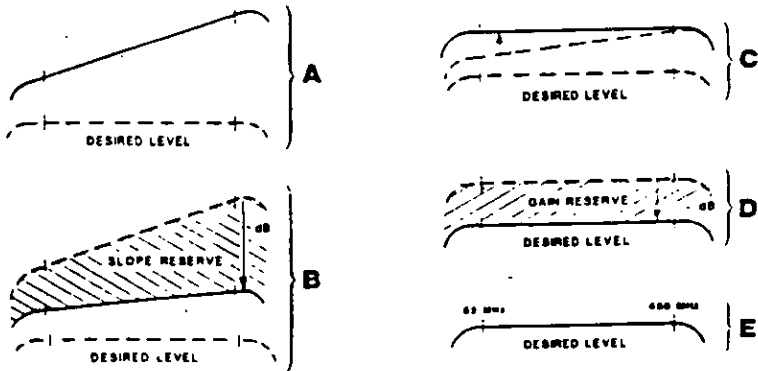


Figura 41. Curva de respuesta afectada por el atenuador y equalizador.

4.4. ELEMENTOS PASIVOS.

Dentro de la sección troncal y distribución existen elementos pasivos que los podemos clasificar como:

Sección troncal

Acopladores y divisores

Sección Distribución

Acopladores, divisores y taps o derivadores.

4.4.1. ACOPLADORES DIRECCIONALES.

Son elementos pasivos que se ponen a través de la línea (troncal o distribución) dividiendo la señal en dos sentidos, teniéndose una pérdida mayor hacia un sentido la cual se aplicará su señal hacia una línea terminal. El otro sentido seguirá hacia una línea de mayor tamaño ya que llevará un mayor nivel de salida, el valor de la pérdida de señal en un sentido dependerá del valor de acoplador.

4.4.2. DIVISORES DE LÍNEA.

Elementos pasivos que sirven para obtener dos o más salidas con el mismo nivel de señal y de atenuación.

4.4.3. TAP O DERIVADOR.

Elemento pasivo que desvía una pequeña parte de la señal de vídeo y audio a la sección de acometida, desde la línea de distribución, para proporcionar el servicio al cliente también los taps existen de diferentes valores, y número de tomas, los cuales se colocaran en orden descendente (valor del tap) en la línea de distribución.

Las entradas y salidas de estos equipos pasivos es de 75 ohms de impedancia, en la siguiente tabla se muestra algunos valores de taps y su pérdida de dB en 50 mhz, 270 y 330 Hhz para las marcas texcan y jerrold.




















4.5 SECCIÓN ACOMETIDA

En la última etapa en la distribución de la señal, ya que esta es la interconexión del usuario al sistema y se realiza mediante un cable coaxial desde el tap hasta su televisor, el tipo de cable usado es del tipo rg-6, este es más grueso que el cable coaxial comercial (rg-59) de esta manera tiene una mayor duración a efectos climatológicos, al igual que todo el equipo también tendrá una impedancia de 75 ohms, para tener un nivel adecuado a la entrada del televisor debe procurarse no pasar una distancia de 60 mts. Lineales desde el tap hasta el televisor, ya que de otra manera el nivel llegara bajo y se presentara el efecto de "nieve".

4.6 SIMBOLOGÍA UTILIZADA

Los planos de las colonias donde existe la red de cablevisión son el patrón donde se realiza el diagrama de la red de distribución por lo que fue necesario implementar símbolos para los equipos y estructuras que se utilizan en cablevisión con el fin de poder ubicar estos equipos en el plano de una forma rápida y sin complicaciones; a continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos de la red de cablevisión.

SIMBOLOGIA

	POSTE DE CONCRETO
	POSTE DE METAL
	POSTE DE CONCRETO CON TRANSFORMADOR
	POSTE DE METAL CON TRANSFORMADOR
	CABLE 500 (DISTRIBUCION)
	CABLE 500 (TRONCAL)
	CABLE 750 (TRONCAL)
	AMPLIFICADOR DE DISTRIBUCION (LINE EXTENDER)
	AMPLIFICADOR TRONCAL DE PASO
	AMPLIFICADOR TRONCAL BRIDGER MANUAL
	AMPLIFICADOR TRONCAL BRIDGER MANUAL DE TRES SALIDAS
	AMPLIFICADOR TRONCAL BRIDGER CON A.B.C.
	DIVISOR DE DOS SALIDAS
	DIVISOR DE TRES SALIDAS
	ACOPLADOR DIRECCIONAL
	TAP TERMINAL
	TERMINAL DE LINEA
	FUENTE DE PODER AUTOMATICA CON INSERTOR DE POTENCIA
	CABEZA

CONCLUSIONES

El resultado del trabajo presentado fue la de explicar de una forma breve y concreta el funcionamiento de un sistema de televisión por cable así como el proceso que se le realiza a la señal desde su recepción en las antenas parabólicas y su creación en una cámara de vídeo, pasando por la central de vídeo donde se pone en normas para su transmisión por fibra óptica y microonda, para después distribuirse por medio de cable coaxial hasta llegar al suscriptor, el cual tendrá una señal libre de interferencias y con buena calidad de imagen así como opción a canales de pago por evento.

Los cuatro capítulos se desarrollaron de tal forma que cualquier persona relacionada con las comunicaciones y la electrónica le sea fácil de comprender y asimilar, sin la necesidad de consultar diversas bibliografías, ya que el tema así lo amerita, puesto que es muy extenso y variado.

En el primer capítulo se analizó la señal de televisión, resumiendo los elementos que conforma la imagen, redactando como se lleva a cabo la exploración para obtener la imagen, así como el análisis, de la señal de audio tomando en cuenta sus especificaciones y el equipo que se utiliza.

Para el segundo capítulo se concretó la generalización de la señal de televisión partiendo desde las antenas receptoras de las señales de

cadenas extranjeras, así como el trayecto que se le da a estas señales para su análisis y poderse poner en normas mediante el equipo existente en la central de vídeo, donde se concentran con las diferentes señales provenientes de las cabinas de operación de canales vídeo tape y estudios.

Aunando las especificaciones del cable coaxial y la degradación que sufre la señal al transmitirse.

En el capítulo 3º se mencionaron los diversos modos de codificación y transmisión de la señal de televisión por cable. Proporcionándose las especificaciones de la transmisión por medio de la fibra óptica así como sus características de la misma, los sistemas utilizados y el funcionamiento del equipo.

También se describió la recepción de la señal en cabeza por medio de fibra óptica y microonda.

La distribución de la señal, el equipo y los elementos utilizados se describieron en el capítulo 4º haciendo mención de las secciones que conforman la distribución de la señal, hasta llegar al usuario, así como los elementos pasivos y activos que se utilizan para dicho fin.

GLOSARIO TÉCNICO

El siguiente glosario es para proporcionar información de referencia rápida, sobre la terminología utilizada con mas frecuencia en este texto.

A/D CONVERTER.- (analog to digital converter) convertidor analógico/digital dispositivo que convierte señales analógicas continuas de instrumentos que supervisan condiciones tales como movimiento, temperatura, sonido y calidad de aire en códigos binarios para una computadora. Los convertidores análogo/digitales pueden estar contenidos en un simple chip o pueden ser un circuito dentro de un chip.

AM.- (amplitude modulation) modulación de amplitud en comunicaciones, técnica de transmisión que modula la señal de datos en una frecuencia de portador fija, elevando y bajando la amplitud de la onda portadora. Nótese la diferencia con FM y con modulación de fase.

AMPLITUD.- Amplitud intensidad o volumen de una señal, generalmente medida en decibelios.

ANCHO DE BANDA.- Gama de frecuencias de las señales cubiertas por un sistema de procesamiento de información. El ancho de banda es importante cuando se considera el volumen de información transmitida por una vía de comunicaciones. Por regla general, cada bit de dato transmitido por segundo requiere un ancho de banda de 2 hertzios; así, se necesita un ancho de banda de 650 hz para transmitir 300 bits por segundo.

ARMÓNICAS.- Cualquier frecuencia o rango de frecuencia (p.e. de sonido) que sea múltiplo de un número entero de una frecuencia fundamental magnitud

sinuosidad de frecuencia múltiplo de la frecuencia fundamental de la corriente o de la tensión.

ATENUACIÓN.- Se refiere a la caída (generalmente no deseada) en la amplitud de una señal que atraviesa un sistema de comunicaciones.

COAXIAL CABLE.- Cable coaxial un cable de alta capacidad utilizado en comunicaciones y vídeo, generalmente llamado co-ax contiene un alambre aislado, sólido o multifilamento, que esta rodeado por una pantalla sólida o de malla trenzada, bajo una cubierta exterior el revestimiento exterior de teflon para protección contra incendios es opcional a pesar de la similitud de apariencias, existen múltiples tipos de cable coaxial, cada uno con un diámetro y una impedancia diferentes para un propósito definido (tv, banda base, banda ancha). Los cables coaxiales proveen un ancho de banda muy superior al de los pares trenzados.

CENTRAL MAESTRA (DE CONMUTACION).- Conjunto de personas y equipos utilizados en una emisora de televisión, para concentrar todas las actividades manejo y distribución de señales electrónicas.

CINESCOPIO.- Oscilografo catódico o tubo de Braun, empleado en los receptores de televisión.

CODEC.- (CODER-RECORDER) codificador - decodificador, circuito electrónico que convierte la voz humana en código digital (y viceversa) empleando técnicas tales como la modulación por codificación de impulsos y la modulación delta un codec es un convertidor A/D y D/A.

CODER.- CODIFICADOR (1) Un programador principiante o en entrenamiento que escribe programas simples, el código para programas mas extensos que ya

fueron diseñados por otra persona (2) UNA PERSONA QUE ASIGNA CÓDIGOS ESPECIALES A LOS DATOS.

CODIFICACIÓN (CÓDIGO).- Sistema de caracteres o de normas, que representa la información de una forma adecuada para la transmisión de un lugar a otro, para su procesamiento electrónico.

COLOR FRAME.- Polaridad del cuadro de vídeo. El cuadro de color se alternara de polaridad para mantener la señal de vídeo en fase.

COLORIMETRIA.- Son la serie de procesos que se encargan del estudio y comparación de la conformación de los colores, se ha utilizado mas frecuentemente en el estudio de la televisión a color, para determinar cual es la composición real de la imágenes plasmadas en los monitores.

CONDUCTIVIDAD.- Medida para reflejar como atraviesa la electricidad una sustancia, o un elemento determinado (el cobre tiene una buena conductividad; el silicio puro tiene una conductividad pobre).

CONTROL TRACK.- Área grabada sobre la cinta que contiene información utilizada por los servomecanismos, para controlar la trayectoria de la cinta.

CROMINANCIA.- Cantidad de color en una imagen (en una imagen de tv en color).

DECIBEL.- (DB) Decibelio, decibel una unidad que mide la sonoridad o la intensidad de una señal las personas perciben sonidos desde un murmullo de 10 DB hasta alrededor de 140 DB. Una fabrica ruidosa genera 90 DB y un trueno fuerte es de 110 DB. Una intensidad de 120 DB es dolorosa. Un decibelio es una

medida relativa que se deduce de un nivel de referencia inicial y un nivel observado final.

DECODER.- Decodificador cualquier dispositivo de hardware o programa de software que convierte una señal codificada a su forma original.

REFLEXIÓN.- Desvío accidental o provocado que experimenta un haz de electrones o de otras partículas sometidos - según el caso - a alguna acción eléctrica o magnética.

DES.- (data encryption standard) Estándar de cifrado de datos una técnica de cifrado estándar de NIST que embrolla los datos en un código impenetrable para la transmisión de una red pública usa un número binario como clave de cifrado, que ofrece más de 72, 000, 000, 000, 000, 000 de combinaciones, el número que puede ser elegido al azar para cada transmisión es usado como un patrón para convertir los bits en ambos extremos de la transmisión.

DPSK.- (Differential Phase Shift Keying) codificación de cambio de fase diferencial la forma común de modulación por fase usada en módems no requiere una circuitería compleja de demodulación y no es susceptible a los cambios de fase aleatorios en la forma de onda transmitida. Nótese la diferencia con FSK.

ELECTROMAGNÉTICO.- Relación de los campos radiados por una señal eléctrica en el espacio libre, la presencia de un campo eléctrico, genera un campo magnético en forma perpendicular.

ENCRYPTION.- Cifrado, Criptografiado, Criptograficación codificación de datos con propósito de seguridad, convirtiendo el código de datos estándar en un código propio. Los datos cifrados deben de codificarse para ser usados. El cifrado

se usa para transmitir documentos por una red, o para codificar texto de modo tal que no pueda ser modificado con un procesador de texto. Véase Des.

ESPECTRO.- Gama completa de frecuencia de sonido, luz y otra radiación electromagnética (el espectro visible).

EXPLORACIÓN (BARRIDO).- Desplazar el haz electrónico, repetidamente sobre un objeto, pantalla etc. Para examinar o para producir una imagen.

F. CONNECTOR.- Conector f. Conector de cable coaxial utilizado para conectar antenas, TVS y VCRS. Es fácil de reconocer: el cable interior del enchufe esta desnudo y sobresale del conector como si estuviera sin terminar.

FIBER OPTIC.- Óptica de fibras sistemas de comunicación que usan fibras ópticas para la transmisión véase óptica fiber.

FIBRA OPTICA.- (1) Hilo fino, generalmente de cristal, a través del cual puede pasar la luz sin escapar de sus lados contenedores, su empleo mas común es en los sistemas de comunicaciones. Están constituidas generalmente de fibra de vidrio transparente muy delgada para la transmisión de luz mediante la reflexión de la misma por el interior de la fibra.

(2) Óptica fiber (fibra óptica) un filamento de vidrio sumamente delgado diseñado para la transmisión de la luz las fibras ópticas poseen capacidades de transmisión enormes, del orden de miles de millones de bits por segundo además y a diferencia de los pulsos eléctricos, los impulsos luminosos no son afectados por interferencias causadas por la radiación aleatoria del ambiente cuando las compañías telefónicas reemplacen finalmente los cables de cobre de sus estaciones centrales e instalaciones domiciliarias con fibras ópticas, estarán

disponibles en modo interactivo una amplia variedad de servicios de información para el consumidor. Incluyendo la TV de alta definición.

FIDELIDAD.- Grado de exactitud con que se reproducen las imágenes o sonidos captados, grabados o reproducidos.

FM.- (1) (Frequency Modulation) Modulación de frecuencia técnica de transmisión de comunicaciones que modula una señal de datos en una frecuencia portadora fija, modificando la frecuencia portadora, nótese la diferencia con amplitud de modulación (AM) y phase modulation. Las otras dos principales categorías de modulación.

(2) Una técnica de grabación sobre medios magnéticos que coloca un bit de reloj sobre el medio junto con cada bit de datos FM es un método de baja densidad para grabar datos. Y ha sido reemplazado por las técnicas MFM (modified frequency modulation- modulación de frecuencia modificada) y rll (run length)

LIMITED.- Longitud de ejecución limitado, las cuales eliminan muchos de los bits de reloj.

FOTOSENSIBLE.- Sensible a la acción de las radiaciones luminosas.

FSK.- (Frequency Shift Keying) Modulación por desplazamiento de frecuencia técnica simple de modulación de comunicaciones que combina datos binarios con la frecuencia de una portadora. Usualmente se crean solo dos cambios en la frecuencia, uno para el bit 0 y otro para el bit. 1

HERTZIANA.- Referente a la unidad de frecuencia Herzio (Hertz-hz), unidad de frecuencia igual a un ciclo completo en un segundo de una forma de onda alterna.

INTERACTIVO- Hace referencia a la posible injerencia por parte de la parte receptora, para que durante la ejecución de un proceso; poder formar parte de el.

LUMINANCIA.- La variación en el grado de luminosidad de una imagen cociente de la intensidad luminosa de una superficie dividida por el área aparente que tiene la misma para el observador alejado de ella.

MATRIZ.- MATRIX- Disposición de datos o dispositivos (P.E., Células de memoria) en filas y columnas que son identificados por dos suscritos, sus números de fila y columna.

MICROONDA.- Onda electromagnética de Longitud comprendida entre 1mm y 1m, a cuyos limites corresponden las frecuencias de 300 000 y 300 MHZ respectivamente.

MODULACIÓN.- Método para enviar la información, cambiando la amplitud, la frecuencia, o fase de una señal de alta frecuencia llamada portadora, al ritmo de otra señal de baja frecuencia llamada moduladora, la cual va a ser transmitida.

MONITOREO.- Acción de presentar o comprobar el funcionamiento de una señal ya sea de audio o de vídeo, para su posterior radiación, o transmisión de la señal analizada.

MULTIPLEXAJE.- Método para la transmisión simultánea de varios canales por un canal de comunicación. Emisión radiofónica o de televisión en la cual se difunden directamente sonidos o imágenes procedentes de lugares distantes unos de otros. En una emisión múltiple todos los micrófonos o cámaras se hallan en comunicación directa - por cable o por ondas Hertzianas- con el estudio central desde el cual mediante conmutaciones apropiadas, se seleccionan las imágenes

o se entablan diálogos entre interlocutores que se hallan lejos unos de otros; a veces en diferentes países.

NITIDEZ.- Cualidad de la imagen que muestra netamente delimitados los detalles mas finos del original capturado.

OMNIDIRECCIONAL.- Tiene idénticas propiedades en todas las direcciones
antena omnidireccional.- o no directiva emite las ondas en todas las direcciones (emisoras de radiodifusión).

PERSISTENCIA.- Prolongación de las sensaciones luminosas en el órgano de la vista hasta una décima de segundo después de haber cesado la causa que las provoca: el cinematógrafo y la televisión son posibles merced a la persistencia de las imágenes en la retina.

POTENCIA.- Velocidad a la cual la energía es absorbida o radiada por un dispositivo.

RADIACIÓN.- Energía transmitida a través del aire, espacio u otro medio, como ondas electromagnéticas.

RADIOFRECUENCIA (RF).- (1) Frecuencia comprendida en la gama de 15 khz a los 900 Mhz utilizada para la comunicación (2) la señal de vídeo modulada.

RED DE ESTRELLA.- Sistema que utiliza un control central para interconexión varios elementos, facilitando el comportamiento de estos elementos periféricos.

RGB.- (Red, green, blue) Rojo, verde, azul. Método de grabado y generación de colores en un sistema de video. En un televisor de colores, los colores se presentan como intensidades variables de puntos rojos, verdes y azules, cuando

del rojo, el verde y el azul están todos con sus intensidades máximas, se produce el blanco, si se disminuye las intensidades por igual, se producen tonos de gris, cuando se apagan todos los puntos, aparece el color base de la pantalla. La impresión de colores utiliza el sistema CMY, los colores se restan para crear el blanco.

RETASO.- Representa el regreso del barrido realizado por el haz de electrones hacia un nuevo punto de barrido o de exploración, debe ser lo más corto posible y se debe de inhabilitar al sistema de alto voltaje, para evitar el trazo en la pantalla.

RUIDO.- Interferencia eléctrica no deseable en una vía de comunicaciones que dificulta la comprensión de la información.

SCRAMBLER. Mezclador perturbador dispositivo o programa de software que codifica los datos para su cifrado.

SCRAMBLING. Mezclador perturbador dispositivo o programa de software que codifica los datos para su cifrado.

SINCRONIZACIÓN.- Acción y efecto de hacer coincidir dos cosas en forma simultánea, con el tiempo como elemento de comparación. Proceso que permite que la exploración de las imágenes de televisión se efectúe con riguroso sincronismo entre el tubo analizador de la cámara tomavistas, y la pantalla de los televisores, lo cual se obtiene intercalando en la señal de imanes señales de sincronización.

TAP. Derivación en comunicaciones, conexión hecha sobre el medio de transmisión principal de una red de área local véase transceiver.

TRANSCEIVER.- Emisor-Receptor transmisor y receptor de señales analógicas o digitales que viene en muchos formatos.

TUBO DE CÁMARA.- es el dispositivo que se encarga de recibir la información luminosa en una cámara de televisión procedente de una imagen o escena en movimiento, el iconoscopio fue el primer tubo de imagen electrónico basado en el efecto fotoemisor, continuo después el orthicon que fue por muchos años el estándar en la cámaras, sustituido después por el vidicon, plumbcon, hasta terminar con el CCD (dispositivo de carga acoplada), que es el producto mas acabado en la microelectrónica.

TUBO DE IMAGEN.- Tubo de rayos catódicos empleado como reproductor de imágenes de televisión. La pantalla de los tubos de imagen es rectangular (formato 3.4) y el tamaño de la misma se expresa por la longitud de su diagonal el mayor ángulo de reflexión del haz electrónico a explorar la pantalla es en los tubos actuales, 90 o 110°.

VCR. Abreviación para video cassette recording.

VÍDEO TAPE.- Grabación en cinta magnética, utilizada para reproducir o grabar la señal de televisión.

BIBLIOGRAFIA

Amplex Corporation. Video Tape Recording. Audio-Video System División

(Canitec), Notas de la Cámara Nacional de la Industria de Televisión por Cable 1994

CCIR-MDOC (NTSC), Sistemas de Scrambleo SA DIV 1994

Díaz García Rafael, Diccionario Técnico Inglés- Español, Limusa Noriega, México, 1993

Grob Bernard, Televisión Practica y Sistemas de Videos, Alfa Omega Marcobo, 1982

Haber Miles David, Audio Production Techniques for Video, Howard W. Sams

Jara Contreras Ricardo, Fibras Optica (ITESM). 1993

Miguel B., Televisión-Color Rede 1989

Opus, XI1, Normas de Televisión por cable, Telecomex. 1974

Pardo, Fernando Y J. Ramon, Esto es Televisión, Salvat Editores, S.A., Madrid 1982

Plant Malcolm, Diccionario de Microelectrónica, Paraninfo, Madrid, 1987

Sainz González Nestor, Comunicaciones y Redes de Procesamiento de Datos MC Graw Hill, 1987

Schwebel Bruno Pruebas de comportamiento para Transmisores de Televisión Sistema M/NTSC, Televisa

Smale P.H., Introducciones a los Sistemas de Telecomunicación, Trillas, México, 1993

Sony, Manual - Monitor de Vídeo, Modelo PVM - 8220

Tektronix, Manual - Generador de Señal de Televisión NTSC, Modelo TSG - 170A

Televisa, Operación en Post - Producción de Audio, Curso - Televisa 1991

Treviño González Jorge Enrique Televisión y Comunicación un Enfoque Teórico Practico, Alhambra Mexicana, México. 1994.

White F. Robert, Sistemas de Microondas, Lenkurt Electric 1970

APENDICE A

EL REGLAMENTO DEL MEDIO

El siguiente anexo, contiene las principales disposiciones en lo relativo a la radio y a la televisión, en cuanto a aplicaciones practicas. Es en sí un extracto de la Ley Federal de Radio y Televisión expedida en cumplimiento a lo dispuesto por la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicado por el diario oficial de la federación; expedido por el H. Congreso de la Unión. Se omitieron los artículos y títulos, que especificaban cifras y fechas fuera del contexto actual, además de no incluirse artículos y disposiciones de tipo legal, por considerar que no son tema del presente trabajo.

La importancia de conocer la Ley Federal de Radio y Televisión, así como el reglamento de la Ley de Radio y Televisión y de la Ley de la Industria Cinematográfica, justifica incluirlos textualmente y dedicarles el siguiente anexo.

LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISIÓN

TITULO PRIMERO PRINCIPIOS FUNDAMENTALES CAPITULO UNICO

DOMINIO DE LA NACION SOBRE EL ESPACIO TERRITORIAL.

Artículo 1

Corresponde a la Nación el dominio directo de su espacio territorial y, en consecuencia, del medio en que se propagan las ondas electromagnéticas. Dicho dominio es inalienable e imprescriptible.

Artículo 2

El uso del espacio a que se refiere el artículo anterior, mediante canales para la difusión de noticias, ideas e imágenes, como vehículos de información y de expresión, sólo podrá hacerse previos concesión o permiso que el Ejecutivo Federal otorgue en los términos de la presente ley.

Artículo 3

La industria de la radio y la televisión comprende el aprovechamiento de las ondas electromagnéticas. mediante la instalación, funcionamiento y operación de estaciones radiodifusoras por los sistemas de modulación, amplitud o

frecuencia, televisión, facsímile o cualquier otro procedimiento técnico posible.

ACTIVIDAD DE INTERÉS PÚBLICO:

Artículo 4

La radio y la televisión constituyen una actividad de interés público, por lo tanto el Estado deberá protegerla y vigilarla para el debido cumplimiento de su función social.

FUNCIÓN SOCIAL DE LA RADIO Y LA TELEVISIÓN

Artículo 5

La radio y la televisión, tienen la función social de contribuir al fortalecimiento de la integración nacional y el mejoramiento de las formas de convivencia humana.

Al efecto, a través de sus transmisiones, procurarán:

- I.- Afirmar el respeto a los principios de la moral social, la dignidad humana y los vínculos familiares;
- II.- Evitar influencias nocivas o perturbadoras al desarrollo de la niñez y de la juventud;
- III.- Contribuir a elevar el nivel culturales del pueblo y a conservar las características nacionales, las costumbres del país y sus tradiciones. la propiedad del idioma y a exaltar los valores de la nacionalidad mexicana, y
- IV.- Fortalecer las convicciones democráticas, la unidad nacional y la amistad y cooperación internacionales.

PROGRAMAS DE DIVULGACIÓN CULTURAL, SOCIAL Y CÍVICA.

Artículo 6

En relación con el artículo anterior, el Ejecutivo Federal por conducto de las Secretarías y Departamentos de Estado, los Gobiernos de los Estados, los Ayuntamientos y los organismos públicos, promoverán la transmisión de programas de divulgación con fines de orientación social, cultural y cívica.

ESTACIONES SUSCEPTIBLES DE SER CAPTADAS EN EL EXTRANJERO

Artículo 7

El Estado otorgará facilidades para su operación a las estaciones difusoras que, por su potencia, frecuencia o ubicación, sean susceptibles de ser captadas en el extranjero, para divulgar las manifestaciones de la cultura mexicana, fomentar las relaciones comerciales del país, intensificar la propaganda turística y transmitir informaciones sobre los acontecimientos de la vida nacional.

TITULO SEGUNDO JURISDICCION Y COMPETENCIAS CAPITULO UNICO

JURISDICCION FEDERAL

Artículo 8

Es de Jurisdicción federal todo lo relativo a la radio y la televisión. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 9

A la Secretaría de Comunicaciones Y Transportes corresponde:

- I.- Otorgar y revocar concesiones y permisos para estaciones de radio y televisión, asignándoles la frecuencia respectiva,
- II.- Declarar el abandono de trámite de las solicitudes de concesión o permiso, así como declarar la nulidad o la caducidad de las concesiones o permisos y modificarlos en los casos previstos en esta Ley.
- III.- Autorizar y vigilar, desde el punto de vista técnico, el funcionamiento y operación de las estaciones y sus servicios,
- IV.- Fijar el mínimo de las tarifas para las estaciones comerciales;
- V.- Intervenir en el arrendamiento, venta y otros actos que afecten al régimen de propiedad de las emisoras;
- VI.- Imponer las sanciones que corresponden a la esfera de sus atribuciones, y
- VII.- Las demás facultades que le confieren las leyes.

SECRETARIA DE GOBERNACION FACULTADES

Artículo 10

Compete a la Secretaría de Gobernación:

- I.- Vigilar que las transmisiones de radio y televisión se mantengan dentro de los límites del respeto a la vida privada, a la dignidad personal y a la moral, y no ataquen los derechos de tercero, ni provoquen, la comisión de algún delito o perturben el orden y la paz públicos.
- II.- Vigilar que las transmisiones de radio y televisión dirigidos a la población infantil propicien su desarrollo armónico, estimulen la creatividad y la solidaridad Humana, procuren la comprensión de los valores nacionales y el conocimiento de la comunidad internacional. Promuevan el interés científico, artístico y social de los niños, al proporcionar diversión y coadyuvar a su proceso formativo.
- III.- Coordinar el funcionamiento de las estaciones de radio y televisión pertenecientes al Gobierno Federal,
- IV.- Vigilar la eficacia de las transmisiones a que se refiere el artículo 59 de esta ley;
- V.- Imponer las sanciones que correspondan a sus atribuciones y denunciar los delitos que se cometan en agravio de las disposiciones de esta ley, y
- VI.- Las demás facultades que le confieren las leyes.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA FACULTADES

Artículo 11

La Secretaría de Educación Pública tendrá las siguientes atribuciones:

- I.- Promover y organizar la enseñanza a través de la radio y la televisión;
- II.- Promover la transmisión de programas de interés cultural y cívico;
- III.- Promover el mejoramiento cultural y la propiedad del idioma nacional en los programas que difundan las estaciones de radio y televisión;
- IV.- Elaborar y difundir programas de carácter educativo y recreativo para la población infantil;

- V.- Intervenir dentro de la radio y la televisión para proteger los derechos de autor;
- VI.- Extender certificados de aptitud al personal de locutores que eventual o permanentemente participe en las transmisiones;
- VII.- Informar a la Secretaría de Gobernación los casos de infracción que se relacionen con lo perpetuado en este artículo, con excepción de la fracción IV, a fin de que imponga las sanciones correspondientes, y
- VIII.- Las demás que le confiera la ley.

Artículo 12

A la Secretaría de Salubridad y Asistencia compete:

- I.- Autorizar la transmisión de propaganda comercial relativa al ejercicio de la medicina y sus actividades conexas;
- II.- Autorizar la propaganda de comestibles, bebidas, medicamentos, insecticidas, instalaciones y aparatos terapéuticos, tratamientos y artículos de higiene y embellecimiento y de prevención o de curación de enfermedades;
- III.- Promover y organizar la orientación social en favor de la salud del pueblo.
- IV.- Imponer las sanciones que correspondan a sus atribuciones, y
- V. - Las demás facultades que le confiera la ley.

TITULO TERCERO CONCESIONES, PERMISOS E INSTALACIONES CAPITULO PRIMERO

CONCESIONES Y PERMISOS

Artículo 13

Al otorgar las concesiones o permisos a que se refiere esta ley, el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes determinará la naturaleza y propósito de las estaciones de radio y televisión, las cuales podrán ser: comerciales, oficiales, culturales, de experimentación, escuelas radiofónicas o de cualquier otra índole.

Las estaciones comerciales requerirán concesión. Las estaciones oficiales, Culturales, de experimentación, escuelas radiofónicas o las que establezcan

las entidades y organismos públicos para el cumplimiento de sus fines y servicios sólo requerirán permiso.

NACIONALIDAD MEXICANA DE LOS SOCIOS:

OBLIGACIÓN ANUAL DE PRESENTAR LISTAS DE SOCIOS NACIONALIDAD DE LOS CONCESIONARIOS

Artículo 14

Las concesiones para usar comercialmente canales de radio y televisión, en cualesquiera de los sistemas de modulación, de amplitud o frecuencia, se otorgarán únicamente a ciudadanos mexicanos o a sociedades cuyos socios sean mexicanos. Si se tratare de sociedad por acciones, éstas tendrán precisamente el carácter de nominativas y aquéllas quedarán obligadas a proporcionar anualmente a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la lista general de sus socios.

Artículo 15

La instalación de una difusora de radio que vaya a operar retransmitiendo o enlazada permanentemente a otra que no era recibida anteriormente en la localidad en que pretenda ubicarse, será considerada como una estación nueva y, en consecuencia, deberá llenar todos los requisitos respectivos.

CONCESIONES, SU DURACIÓN

Artículo 16

El término de una concesión no podrá exceder de 30 años y podrá ser refrendada al mismo concesionario que tendrá preferencia sobre terceros.

CONCESIONES, SOLICITUD DE CONCESIONES PUBLICACIÓN DE CANALES DISPONIBLES

Artículo 17

Sólo se admitirán solicitudes para el otorgamiento de concesiones para usar comercialmente canales de radio y televisión, cuando el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, previamente determina que pueden destinarse para tal fin, lo que liará del conocimiento general por medio de una publicación en el Diario Oficial. Las solicitudes de concesión deberán llenar los siguientes requisitos:

- I.- Nombre o razón social del interesado y comprobación de su nacionalidad mexicana,
- II.- Justificación de que la sociedad, en su caso, está constituida legalmente,
y

III.- Información detallada de las inversiones en proyecto.

CONCESIONES, CONTENIDO DEL TÍTULO

Artículo 21

Las concesiones contendrán, cuando menos, lo siguiente:

- a).- Canal asignado;
- b).- Ubicación del equipo transmisor,
- c).- Potencia autorizada,
- d).- Sistema de radiación y sus especificaciones técnicas,
- e).- Horario de funcionamiento
- f).- Nombre, clave o indicativo
- g).- Término de su duración.

CAMBIO DE CARACTERÍSTICAS DE LAS CONCESIONES:

Artículo 22

No podrán alterarse las características de la concesión sino por resolución administrativa en los términos de esta ley o en cumplimiento de resoluciones judiciales.

CONCESIONES PROHIBICIÓN DE ENAJENARLAS A EXTRANJEROS

Artículo 23

No se podrá ceder ni en manera alguna gravar, dar en fideicomiso o enajenar total o parcialmente la concesión, los derechos en ella conferidos, instalaciones, servicios auxiliares, dependencias o accesorios, a un gobierno o persona extranjeros, ni admitirlos como socios de la empresa concesionario.

Artículo 24

Las acciones y participaciones emitidas por las empresas que exploten una estación radiodifusora, que fueren adquiridas por un gobierno o personas extranjeros, desde el momento de la adquisición quedarán sin efecto para el tenedor de ellas y pasarán al dominio de la nación los derechos que representen, sin que proceda indemnización alguna.

Artículo 25

Los permisos para las estaciones oficiales, culturales y de experimentación y para las escuelas radiofónicas, sólo podrán otorgarse a ciudadanos mexicanos o sociedades u organismos públicos o sociedades por acciones; éstas tendrán

precisamente el carácter de nominativas y aquella quedarán obligadas a proporcionar anualmente a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la lista general de sus socios.

CAMBIOS DE CANAL POR CONVENIO INTERNACIONAL

Artículo 28

Cuando por efecto de un convenio internacional, sea indispensable suprimir o restringir el empleo de un canal originalmente asignado a una radiodifusora, el concesionario o permisionario tendrá derecho a un canal equivalente entre los disponibles y lo más próximo al suprimido o afectado.

TITULO CUARTO FUNCIONAMIENTO CAPITULO I

OPERACIÓN

Artículo 46

Las difusoras operarán con sujeción al horario que autorice la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de acuerdo con los Tratados Internacionales vigentes y las posibilidades técnicas de utilización de los canales,

Artículo 47

Las estaciones no podrán suspender sus transmisiones, salvo hecho fortuito o causa de fuerza mayor. El concesionario deberá informar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes:

- I. - De la suspensión del servicio;
- II.- De que utilizará, en su caso, un equipo de emergencia mientras dure la eventualidad que origine la suspensión.
- III.- De la normalización del servicio al desaparecer la causa que motivó la emergencia.

Los avisos a que se refieren los incisos anteriores. se darán en cada caso. en un término de veinticuatro horas.

POTENCIA AUTORIZADA:

Artículo 48

Las estaciones operaran con la potencia o potencias que tuvieren autorizadas para su horario diurno o nocturno, dentro de los límites de tolerancia permitidos por las normas de ingeniería.

Las estaciones que deban operar durante las horas diurnas con mayor potencia que la nocturna, estarán dotadas de dispositivos para reducir la potencia.

Artículo 49

El funcionamiento técnico de las estaciones de radio y televisión deberá reunir las condiciones señaladas en las disposiciones que dicte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. de acuerdo con las normas de ingeniería reconocidas.

INTERFERENCIAS:

Artículo 50

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes dictará las medidas necesarias para evitar interferencias en las emisiones de radio y televisión. Toda estación o aparato científico, terapéutico o industrial, y aquellas instalaciones que radien energía en forma suficientemente perceptible para causar perturbaciones a las emisiones autorizadas, deberán suprimir esas interferencias en el plazo que al efecto fije la Secretaría.

Artículo 51

La misma Secretaría evitará las interferencias entre estaciones nacionales e internacionales, y dictará las medidas convenientes para ello, velando porque las estaciones que operen sean protegidas en su zona autorizada de servicio.

Determinará también los límites de las bandas de los distintos servicios, la tolerancia o desviación de frecuencia y la amplitud de las bandas de frecuencia de emisión para toda clase de divisoras cuando no estuvieron especificados en los tratados en vigor.

Artículo 52

No se considerará interferencia objetable la que provenga de algún fenómeno esporádico de radiopropagación.

CAPITULO TERCERO PROGRAMACIÓN

DERECHO A LA LIBRE INFORMACIÓN, EXPRESIÓN Y RECEPCIÓN

Artículo 58

El derecho de información, de expresión y de recepción, mediante la radio y la televisión, es libre y, consecuentemente no será objeto de ninguna inquisición judicial o administrativa ni de limitación alguna ni censura previa, y se ejercerá en los términos de la Constitución y de las leyes.

CONSEJO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN COORDINACIÓN TIEMPO DEL ESTADO, TRANSMISIONES GRATUITAS

TIEMPO DEL ESTADO

Artículo 59

Las estaciones de radio y televisión deberán efectuar transmisiones gratuitas diarias, con duración hasta de 30 minutos continuos o discontinuos, dedicados a difundir temas educativos, culturales v de orientación social. El Ejecutivo Federal señalará la dependencia que deba proporcionar el material para el uso de dicho tiempo y las emisiones serán coordinadas por el Consejo Nacional de Radio y Televisión.

Artículo 59 Bis.-

La Programación General dirigida a la población infantil que transmiten las estaciones de Radio y Televisión deberá:

- I.- Propiciar el desarrollo armónico de la niñez.
- II.- Estimular la creatividad, la integración familiar y la solidaridad humana.
- III.- Procurar la comprensión de los valores nacionales el conocimiento de la comunidad internacional;
- IV.- Promover el interés científico, artístico y social de los niños.
- V.- Proporcionar diversión y coadyuvar el proceso formativo en la infancia.

Los programas infantiles que se transmiten en vivo, las series radiofónicas, las telenovelas o teleteatros grabados, las películas o series para niños filmadas, los programas de caricaturas, producidos, grabados o

filmados en el país o en el extranjero deberán sujetarse a lo dispuesto en las fracciones anteriores.

La Programación dirigida a los niños se difundirá en los horarios previstos en el reglamento de esta Ley.

TRANSMISIONES OBLIGATORIAS

BOLETINES DE URGENCIA:

Artículo 60

Los concesionarios de estaciones radiodifusoras comerciales y los permisionarios de estaciones culturales y de experimentación, están obligados a transmitir gratuitamente y de preferencia:

Los boletines de cualquier autoridad que se relacionen con la seguridad o defensa del territorio nacional, la conservación del orden público, o con medidas encaminadas a prever o remediar cualquier calamidad pública.

CONSEJO NACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN HORARIOS DE ACUERDO CON CONCESIONARIOS

Artículo 61

Para los efectos del artículo 59 de esta ley, el Consejo Nacional de Radio y Televisión oírán previamente al concesionario o permisionario y, de acuerdo con ellos, fijará los horarios a que se refiere el citado artículo.

Artículo 63

Quedan prohibidas todas las transmisiones que causen la corrupción del lenguaje y las contrarias a las buenas costumbres, ya sea mediante expresiones maliciosas, palabras o imágenes procaces, frases escenas de doble sentido, apología de la violencia o del crimen; se prohíbe, también, todo aquello que sea denigrante u ofensivo para el culto cívico de los héroes y, para las creencias religiosas, o discriminatorio de las razas, queda asimismo prohibido el empleo de recursos de baja comicidad v sonidos ofensivos.

Artículo 64

No se podrán transmitir:

- I.- Noticias, mensajes o propaganda de cualquier clase, que sean contrarios a la seguridad del Estado o el orden público,

II.- Asuntos que a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes impliquen competencia a la Red Nacional, salvo convenio del concesionario o permisionario, con la citada Secretaría.

PROGRAMAS DEL EXTRANJERO

Artículo 65

La retransmisión de programas desarrollados en el extranjero v recibidos por cualquier medio por las estaciones difusoras, o la transmisión de programas que patrocine un gobierno extranjero o un organismo internacional, únicamente podrán hacerse con la previa autorización de la Secretaría de Gobernación.

En el caso de programas para niños deberá cumplirse con lo establecido en el Artículo 59-Bis de esta Ley.

Artículo 66

Queda prohibido interceptar, divulgar o aprovechar, los mensajes, noticias o informaciones que no estén destinados al dominio público y que se reciban por medio de los aparatos de radiocomunicación.

Artículo 67

La propaganda comercial que se transmita por la radio y la televisión se asustará a las siguientes bases:

- I.- Deberá mantener un prudente equilibrio entre el anuncio comercial y el conjunto de la programación
- II.- No hará publicidad a centros de vicio de cualquier naturaleza ,
- III.- No transmitirá propaganda o anuncios de productos industriales, comerciales o de actividades que engañen al público o le causen algún perjuicio por la exageración o falsedad en la indicación de sus usos, aplicaciones o propiedades.
- IV.- No deberá hacer, en la programación referida por el Artículo 59 Bis, publicidad que incite a la violencia, así como aquélla relativa a productos alimenticios que distorsionen los hábitos de la buena nutrición.

PUBLICIDAD DE BEBIDAS ALCOHOLICAS

Artículo 68

Las difusoras comerciales, al realizar la publicidad de bebidas cuya graduación alcohólica exceda de 20 grados, deberán abstenerse de toda exageración y combinarla o alternarla con propaganda de educación higiénica

y de mejoramiento de la nutrición popular. En la difusión de esta clase de publicidad no podrán emplearse menores de edad; tampoco podrán ingerirse real o aparentemente frente al público, los productos que se anuncian. Publicidad médica o de embellecimiento.

Artículo 68

Las difusoras comerciales exigirán que toda propaganda de instalaciones y aparatos terapéuticos, tratamientos y artículos de higiene y embellecimiento; prevención o curación de enfermedades, esté autorizada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

PUBLICIDAD RIFAS, SORTEOS E INSTITUCIONES DE CRÉDITO:

Artículo 70

Sólo podrá hacerse propaganda o anuncio de loterías, rifas y otra clase de sorteos, cuando éstos hayan sido previamente autorizados por la Secretaría de Gobernación. La propaganda o anuncio de las Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxiliares y de las operaciones que realicen, deberá contar con la autorización de la Secretaría de Hacienda.

PROGRAMAS DE CONCURSO:

Artículo 71

Los programas comerciales de concursos, los de preguntas Y respuestas y otros semejantes en que se ofrezcan premios, deberán ser autorizados y supervisados por la Secretaría de Gobernación, a fin de proteger la buena fe de los concursantes y el público.

PROGRAMAS Y PUBLICIDAD IMPROPIOS PARA LA NIÑEZ Y JUVENTUD

Artículo 72

Para los efectos de la fracción II del artículo 5º. de la presente ley, independientemente de las demás disposiciones relativas, la transmisión de programas y publicidad impropios para la niñez y la juventud, en su caso, deberán anunciarse como tales al público en el momento de iniciar la transmisión respectiva.

PROGRAMACIÓN VIVA:

Artículo 73

Las difusoras deberán aprovechar y estimular los valores artísticos locales y nacionales y las expresiones de arte mexicano, dedicando como

programación viva el mínimo que en cada caso fije la Secretaría de Gobernación, de acuerdo con las peculiaridades de las difusoras y oyendo la opinión del Consejo Nacional de Radio y Televisión. La programación diaria que utilice la actuación personal, deberá incluir un mayor tiempo cubierto por mexicanos.

USO DEL IDIOMA:

Artículo 75

En sus transmisiones las estaciones divisoras deberán hacer uso del idioma nacional.

La Secretaría de Gobernación podrá autorizar, en casos especiales, el uso de otros idiomas, siempre que a continuación „e haga una versión al español, íntegra o resumida, a juicio de la propia Secretaria.

TRANSMISIONES DE PRUEBA

Artículo 76

En toda transmisión o ajuste que se lleve a cabo por las estaciones, así como durante el desarrollo de los programas y en lapsos no mayores de 30 minutos, deberán expresarse en español las letras nominales que caracterizan a la estación, seguidas del nombre de la localidad en que esté instalada.

TRANSMISIONES, MEDIO DE ORIENTACIÓN PARA LA POBLACIÓN

Artículo 77

Las transmisiones de radio y televisión, como medio de orientación para la población del país, incluirán en su programación diaria información, sobre acontecimientos de carácter político. social. culturas, deportivo y otros asuntos de interés general nacionales o internacionales.

ATAQUE A LAS ESTACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN:

Artículo 102

Quienes dañen, perjudiquen o destruyan cualquier bien inmueble o mueble casado en la instalación u operación de una estación de radio o televisión, interrumpiendo sus servicios, serán castigados con tres días a cuatro años de prisión, empleando explosivos o materias incendiarias, la prisión será en ese caso de cinco a 10 años.

REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISIÓN Y DE LA LEY DE LA INDUSTRIA CINEMATOGRAFICA.

El reglamento de la Ley Federal de Radio y televisión y de la Ley de la Industria Cinematográfica, relativo al contenido de las transmisiones de la radio y televisión, fue expedido a los ocho días del mes de marzo de 1973, por el entonces presidente de la República, Licenciado Luis Echeverría Álvarez, y publicado en el Diario Oficial el 4 de abril del mismo año.

Consiste en una serie de disposiciones reglamentarias que precisan las relaciones entre el poder público y los particulares.

CONSIDERANDO:

- I. Que la Ley Federal de Radio y Televisión y la Ley de la Industria Cinematográfica, establecen un amplio marco normativo para el desenvolvimiento de estas actividades de interés público, y para ello es necesario expedir las disposiciones reglamentarias que precisen las relaciones entre el poder público y los particulares de ambas materias.
- II. Que el presente ordenamiento reglamenta, en lo que se refiere a la Ley Federal de Radio y Televisión, sólo las atribuciones que dicha Ley concede a la Secretaría de Gobernación; desarrolla en primer término, para los fines de su regulación, los postulados legales que establecen que la Radio y la Televisión deben constituir vehículos de integración nacional y enaltecimiento de la vida en común, orientados estos medios preferentemente a la ampliación de la educación popular mediante el fortalecimiento de las funciones informativas, de recreación y de fomento económico.
- III. Que las facultades que ambas leyes atribuyen a la Secretaría de Gobernación, para ser eficientemente operables, requieren una clara distribución de competencias que permitan una mayor celeridad en el despacho, que oriente a los interesados y propicie la formación de cuadros definidos para el manejo de los asuntos.
- IV. Que establecidas por la Ley, obligación de las estaciones de radio y televisión de transmitir programas de desarrollo social, quedaba pendiente para fijar los instrumentos para hacerla efectiva y precisar la dependencia competente para proporcionar el material, con el objeto de aprovechar un tiempo valioso. Asimismo era urgente regular el compromiso de las estaciones de transmitir 30 minutos diarios, continuos o discontinuos, sobre acontecimientos de carácter educativo, cultural, social, político, deportivo y otros asuntos de interés general, nacionales e internacionales,

garantizándose así esta importante posibilidad de beneficio social para la comunidad.

- V. Que la transmisión directa de programas del extranjero, contemplada por la Ley Federal de Radio y Televisión, demanda también un tratamiento reglamentario que fije los procedimientos para recabar autorizaciones, plazos, documentación y derechos de exclusividad a fin de dotar a estos eventos de seguridad jurídica y practicabilidad en interés de patrocinadores, estaciones y público en general, al mismo tiempo se desarrollan los requisitos necesarios para la autorización de transmisiones de lenguas distintas a la nacional.
- VI. Que los concursos y sorteos que se transmitan por radio y televisión requieren una adecuada regulación tanto en los requisitos para su autorización como en su desarrollo a fin de proteger los intereses del público, evitando engaños y falsas expectativas, así como para salvaguardar la dignidad de quienes en ellos participan. En todo caso, se prescribe que procuren la elevación de los niveles culturales.
- VII. Que el artículo 72 de la Ley Federal de Radio y Televisión vinculado con la Ley de Cinematografía establece que la transmisión de programas y publicidad impropios para espectadores de determinadas edades deberán anunciarse como tales al público en el momento de iniciarse la transmisión respectiva, este precepto reviste una importancia capital. Tomando en consideración que la televisión penetra indiscriminadamente a la intimidad del hogar, establece este requisito con el propósito de crear una corresponsabilidad del estado y los padres de familia. Para tal fin se requiere desarrollar con todo detalle el mecanismo que garantice la protección que se busca para niños y adolescentes. La Dirección General de Cinematografía de la Secretaría de Gobernación autorizará las películas cinematográficas, las series filmadas, las telenovelas y los teleteatros grabados con una clasificación que determine, con base en su contenido, si son aptos para niños, adolescentes, adultos o para todo tipo de público, al exigirse el anuncio previo de dicha clasificación se busca auxiliar eficientemente a los padres de familia para que estén en posibilidad de vigilar que los menores no reciban la influencia nociva de producciones inadecuadas para su formación.
- VIII. Que la Ley Federal de Radio y Televisión estatuye en forma inequívoca que la propaganda que se transmita deberá mantener un prudente equilibrio entre el anuncio comercial y el conjunto de la programación, esta disposición es perfectamente congruente con el objeto que la sociedad confiere a los medios de comunicación y su penetración en la conciencia de la comunidad. Si los fines de transmisión deben ser de beneficio general, es preciso limitar el aspecto comercial para evitar que su abuso

desvirtúe o degrade. Se hace necesario reglamentar esta disposición legal de tal manera que el anuncio no rompa con la continuidad natural, narrativa o dramática de las emisiones, no es posible transmitir cultura, información o esparcimiento con interrupciones enervantes, disipadoras o desnaturalizadoras.

Con este propósito de equilibrio establecido en la Ley, se reglamenta la relación entre el anuncio comercial y el conjunto de la programación.

Tanto para radio como para televisión, se establece un máximo de tiempo destinado a propaganda comercial en el total de transmisión de cada estación, además, se determina detalladamente el número de veces que pueden interrumpirse los programas.

El televisor se restringen particularmente los cortes de películas cinematográficas, series filmadas, telenovelas, teleteatros, grabados y todas aquellas transmisiones cuyo desarrollo obedezca a una continuidad natural, narrativa o dramática. En estos casos, las interrupciones no podrán ser más de cinco por cada hora de transmisión, incluyendo presentación y despedida, y cada interrupción no podrá exceder de un minuto y medio de duración.

- IX. Que fundamentado en la Ley de Radio y Televisión, se restringe la publicidad de bebidas alcohólicas, además de recalcarse que debe estar desprovista de exageración, combinarse dentro del texto o alternarse con propaganda de educación higiénica o del mejoramiento de la nutrición popular, abstenerse de utilizar menores y no ser ingeridas real o aparentemente frente al público; se prohíbe su exhibición antes de las 22 horas.
- X. Que conforme a lo preceptuado en la Ley de Radio y Televisión y con el objeto señalado de evitar influencias nocivas al desarrollo armónico de la niñez, se prohíbe hacer propaganda al tabaco en el horario destinado a los niños.
- XI. Que el eficaz desempeño del Consejo Nacional de Radio y Televisión es de gran importancia para impulsar a los medios de comunicación a la superación que desea; para tal efecto se le aporta mayor capacidad administrativa y técnica, se señalan procedimientos expeditos para que, escuchando a los concesionarios, se fijen los horarios del tiempo correspondiente al estado y se coordine con eficacia y prontitud la producción y los programas; además, con la atribución de estudio y orientación, se establece la obligación para los concesionarios y permisionarios de hacer una clasificación de su programación, conforme a

las categorías que se señalan, y con base en ella deberán remitir al consejo un informe semanal a fin de que éste analice la distribución de las programaciones, cuantitativa y cualitativamente, y propaganda de las medidas más idóneas que tiendan a corregir las desviaciones en que se hubiere incurrido y así poder establecer en lo futuro una política general más eficaz sobre la materia.

Por otro lado, para auxiliar a estos organismos en sus tareas crecientes se le provee de los trabajadores y se establece que los directores generales de la información y cinematografía asistan a sus sesiones como asesores con voz, pero sin voto.

XII. Que en términos generales, este reglamento viene a complementar la Ley con los instrumentos adecuados para su aplicación, ya que la orienta el mismo espíritu que anima a la Ley: la superación cultural, informativa y recreativa de la comunidad nacional; por lo que ha tenido a bien expedir el siguiente

REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISIÓN Y DE LA LEY DE LA INDUSTRIA CINEMATOGRÁFICA, RELATIVO AL CONTENIDO EN RADIO Y TELEVISIÓN.

ARTÍCULO 1º.- La radio y la televisión constituyen una actividad de interés público y corresponde al Estado, en los términos de la Ley de la materia y de este reglamento, protegerla y vigilar el cumplimiento de sus funciones sociales.

ARTÍCULO 2º.- En el cumplimiento de las funciones que la ley de la materia y este reglamento establecen, la radio y la televisión deben constituir vehículos de integración nacional y de enaltecimiento de la vida en común, a través de sus actividades culturales, de recreación y de fomento económico.

ARTÍCULO 3º. La radio y la televisión orientarán preferentemente sus actividades a la ampliación de la educación popular, la difusión de la cultura, la extensión de los conocimientos, la propagación de las ideas que fortalezcan nuestros principios y tradiciones; el estímulo a nuestra capacidad para el progreso; a la facultad creadora del mexicano para las artes, y el análisis de los asuntos del país desde un punto de vista objetivo, a través de orientaciones adecuadas que afirmen la unidad nacional.

ARTÍCULO 4º.- La función informativa constituye una actividad específica de la radio y la televisión tendente a orientar a la comunidad, en forma veraz y oportuna, dentro del respeto a la vida privada y a la moral, sin afectar los derechos de terceros, ni perturbar el orden y la paz pública.

ARTÍCULO 5º.- Los programas recreativos procurarán un sano entretenimiento, que afirme los valores nacionales, no sean contrarios a las buenas costumbres, eviten la corrupción del lenguaje, la vulgaridad, las palabras e imágenes procaces, frases y escenas de doble sentido y aliendan al propósito de ennoblecer los gustos del auditorio.

ARTÍCULO 6º.- La programación de las estaciones de radio y televisión deberá contribuir al desarrollo económico del país, a la distribución equitativa del ingreso y al fortalecimiento de su mercado.

ARTÍCULO 7º.- La radio y la televisión, en su propaganda comercial, deberán estimular el consumo de bienes y servicios preferentemente de origen nacional, tomarán en cuenta la situación económica del país a fin de restringir, en cada caso, la publicidad de artículos suntuarios y propiciarán la elevación del nivel de la vida del auditorio por medio de una adecuada orientación en la planeación del gasto familiar.

**TITULO SEGUNDO
COMPETENCIA
CAPITULO ÚNICO**

ARTÍCULO 8º.- El presente ordenamiento reglamenta sólo las atribuciones que conceden la Ley Federal de Radio y Televisión y la Ley de la Industria Cinematográfica a la Secretaría de Gobernación, la que ejercerá por conducto de las direcciones generales de información y cinematografía.

ARTÍCULO 9º.- A la Dirección General de Información competente:

- I. Señalar el grado de prioridad que corresponda para su difusión, según su importancia, a los programas elaborados, por las dependencias y organismos públicos que se transmitan en el tiempo del estado a que se refiere el artículo 59 de la ley en materia.
- II. Conocer previamente a los boletines que los concesionarios y permisionarios están obligados a transmitir gratuitamente y ordenar a estos su difusión, salvo en los casos de notoria urgencia, en los cuales otras autoridades podrán directamente, y bajo su responsabilidad, ordenar su transmisión de acuerdo con el artículo 60 de la ley de la materia.
- III. Ordenar a las estaciones de radio y televisión el encadenamiento a que se refiere el artículo 62 de la Ley de la materia. La Secretaría de Gobernación proporcionará los medios necesarios para lograr el encadenamiento, y el aviso respectivo lo comunicará por escrito a las estaciones con 24 horas de anticipación, cuando menos, excepto cuando la urgencia no lo permita.

- IV. Cuidar que las transmisiones se sujeten a las disposiciones de la Ley de la materia y de este reglamento, sin menoscabo de las que deban ser aplicadas por la secretaria de comunicaciones y transportes.
- V. Conceder permiso para la transmisión directa de programas originados en el extranjero.
- VI. Conceder permisos para programas de concursos de preguntas y respuestas y otros semejantes en que se ofrezcan premios.
- VII. Autorizar transmisiones en otro idioma.
- VIII. Evitar la innecesaria multiplicación de un servicio especializado en las estaciones de radio y televisión, oyendo previamente al concesionario interesado.
- IX. Sancionar a los infractores de la Ley en la materia a que se refiere este reglamento, y
- X. Las demás que a juicio de la Secretaría de Gobernación contribuyan a alcanzar los objetivos de la ley.

ARTÍCULO 10.- A la Dirección General de Cinematografía compete:

- I. Vigilar el contenido de las transmisiones por televisión de películas cinematográficas, series filmadas, telenovelas y teleteatros grabados, producciones en el país o en el extranjero, y autorizarlas, siempre y cuando dicho contenido corresponda a los objetivos de la Ley Federal de Radio y Televisión, de la Ley de la Industria Cinematográfica y de este reglamento.
- II. Autorizar la importación de películas cinematográficas, series filmadas, telenovelas, y teleteatros grabados para la televisión, observando un criterio de reciprocidad con los países exportadores.

Autorizar la exportación de películas cinematográficas, series filmadas, telenovelas y teleteatros grabados nacionales y extranjeros. Podrá negarse cuando se considere inconveniente, por su tema y desarrollo, la exhibición de los mismos en el extranjero, aún cuando hayan sido autorizados para transmitirse en México.
- III. Retirar transitoriamente del mercado las películas cinematográficas, las series filmadas, las telenovelas y los teleteatros grabados para la televisión que se transmitan sin autorización, sin perjuicio de las sanciones en que incurran los responsables.

- IV. Cancelar o suspender las autorizaciones cuando se infrija la Ley de la materia o este reglamento, o cuando causas supervenientes del interés público lo ameriten.
- V. Vigilar que en las transmisiones de películas cinematográficas, series filmadas, telenovelas, teleteatros grabados se guarde un adecuado equilibrio entre los nacionales y los de origen extranjero.
- VI. Llevar el registro público de los concesionarios y permisionarios de televisión.
- VII. Sancionar a los infractores de la Ley de la materia y de este reglamento.
- VIII. Las demás que a juicio de la Secretaría de Gobernación contribuya a alcanzar los objetivos de la ley en materia.

ARTÍCULO 11.- Las autorizaciones para la transmisión por televisión de películas cinematográficas, series filmadas, telenovelas y teleteatros grabados, procedentes del extranjero, se otorgan de acuerdo con las siguientes reglas:

- I. Deberán ajustarse a las disposiciones de la Ley de la materia y de este reglamento.
- II. No serán ofensivos o denigrantes para México, y
- III. Siempre y cuando no existan razones de reciprocidad de interés público que lo impidan.

**TITULO TERCERO
PROGRAMACIÓN
CAPITULO PRIMERO.**

TIEMPO DEL ESTADO.

ARTÍCULO 12.- Es obligación de las estaciones de radio y televisión incluir gratuitamente en su programación diaria 30 minutos o discontinuos, sobre acontecimientos de carácter educativo, cultural, social, político, deportivo y otros asuntos de interés general, nacionales e internacionales, del material proporcionado por la Secretaría de Gobernación. El tiempo mínimo en que podrá dividirse la media hora no será menor de 5 minutos.

ARTÍCULO 13.- Los concesionarios o permisionarios de estaciones de radio y televisión están obligados a conservar la misma calidad de transmisión que la utilizada en su programa normal, en el tiempo de que dispone el Estado.

CAPITULO SEGUNDO
PROGRAMAS TRANSMITIDOS DIRECTAMENTE DESDE EL EXTRANJERO.

ARTÍCULO 14.- Las solicitudes para la transmisión directa de programas originados en el extranjero a que se refiere el artículo 65 de la Ley Federal de Radio y Televisión, serán presentadas ante la Dirección General de Información de la Secretaría de Gobernación precisamente por las empresas concesionarias o permisionarias que pretendan efectuar dicha transmisión, cuando menos diez días hábiles antes del evento, salvo, el caso en que la naturaleza o las circunstancias que concurran no lo permitan, a juicio de la propia dependencia, debiendo observarse las siguientes reglas:

- I. Se transmitirán en riguroso orden de presentación cuando se trate del mismo evento, en los demás casos conforme a la urgencia que cada uno de ellos requiera.
- II. Con la solicitud deberán adjuntarse los documentos que comprueben el o los derechos de la transmisión del programa, otorgados por el Gobierno extranjero o el organismo internacional patrocinadoras, el organizador o empresario privado o, en caso de que el evento o acontecimiento no tenga por su naturaleza un organizador responsable, la estación de radio o televisión que origine la transmisión.
- III. Si dichos documentos no hubiesen sido otorgados en México, se presentarán legalizados.
- IV. En caso de que los documentos estén redactados en idioma diferente al español, se presentarán traducidos por perito oficial.
- V. Se comprobará con los documentos que exhiba el solicitante si los derechos para la transmisión de que se trate tienen o no el carácter de exclusiva.
- VI. Si el solicitante comprueba que no tiene derechos exclusivos, la Dirección General de Información resolverá su petición.
- VII. Si el solicitante manifiesta que no tiene derechos exclusivos, la Dirección General de Información podrá otorgar también la autorización a otras empresas que así lo pidan y llenen los requisitos respectivos.
- VIII. En caso de controversia sobre los derechos de exclusividad para transmitir el mismo programa, la Dirección General de Información convocará a los concesionarios o permisionarios a una junta de advenimiento;

IX. Si en dicha junta no se llega a un acuerdo, la Dirección General de Información, dentro de las 24 horas siguientes, resolverá lo que proceda tomando en cuenta el interés público y las demás circunstancias que concurran en el caso, y

X. Cuando por la naturaleza o urgencia del caso no sea posible, a juicio de la Dirección General de Información, que los solicitantes presenten los documentos a los que se refieren las fracciones III y V, la propia dirección podrá aceptar otros medios de prueba, siempre que no afecten derechos de terceros ni exista controversia sobre la exclusividad.

ARTÍCULO 15.- Independientemente de los derechos de exclusividad, la Secretaría de Gobernación, en caso de transmisiones de interés nacional, podrá ordenar en encadenamiento de todas las estaciones de radio y televisión.

ARTÍCULO 16.- Obteniendo el permiso de la Dirección General de Información, el concesionario interesado solicitará a la Dirección General de Telecomunicaciones el servicio para dichas transmisiones.

ARTÍCULO 17.- Hasta que no sea aprobada la solicitud de autorización no podrá hacerse publicidad a la transmisión.

CAPÍTULO TERCERO CONCURSOS Y SORTEOS.

ARTÍCULO 18.- Los programas de concursos, de presuntas y respuestas y otros semejantes en que se ofrezcan premios, sólo podrán llevarse a cabo con autorización y supervisión de la Secretaría de Gobernación, con la intervención, en su caso, del supervisor que dicha dependencia designe.

ARTÍCULO 19.- Para obtener autorización para la transmisión de programas de concurso a que se refiere el artículo anterior, deberá presentarse a la Dirección General de Información una solicitud por escrito, por lo menos diez días hábiles antes de la fecha de iniciación del programa, la que contendrá lo siguiente:

- I. Nombre y duración.
- II. Contenido y forma de realización.
- III. Monto de los premios y fianza que los garantice.
- IV. Lugar de transmisión.
- V. Nombre de quienes conducirán el programa, y

VI.Nombre de quienes integrarán, en su caso, el jurado.

ARTÍCULO 20.- La Dirección Genral de Informática autorizará los programas de concurso siempre y cuando se destinen a premiar la habilidad o los conocimientos de los participantes, no sean lesivos para su dignidad personal y procuren la elevación de sus niveles culturales.

ARTÍCULO 21.- Para hacer propaganda o anuncio de loterías, rifas y otras clases de sorteos se requiere que éstos hayan sido previamente autorizados por la Secretaría de Gobernación.

CAPITULO CUARTO TRANSMISIONES EN OTROS IDIOMAS.

ARTÍCULO 22.- La Dirección Genral de Informática autorizará la transmisión en radio y televisión: de programas en otros idiomas diferentes al español, toamndo en consideración lo siguiente:

- I. La ubicación geográfica y potencia de la emisora;
- II. La necesidad de la presentación de este servicio;
- III. El número de habitantes del lugar que conozcan el idioma en que pretende hacerse la transmisión.
- IV. Las características de la programación.
- V. El personal nacional que participe en la emisión;
- VI. La duración del programa o transmisión, y
- VII. Los demás requisitos que establece la Ley de la materia.

CAPITULO QUINTO CLASIFICACION DE PELÍCULAS CINEMATOGRAFICAS, SERIES FILMADAS, TELENOVELAS Y TELETEATROS GRAVADOS.

ARTÍCULO 23.- Para los efectos del artículo 72 de la Ley Federal de Radio y Televisión y del artículo 1º de la Ley de la Industria Cinematográfica, las series filmadas, las telenovelas y los teleteatros grabados, de acuerdo con la clasificación siguiente:

- I. Los aptos para los niños, adolescentes y adultos en cualquier horario.

II. Los aptos para los adolescentes y adultos a partir de la veintiuna horas.

III. Los aptos únicamente para adultos a partir de las veintidos horas.

La secretaria de Gobernación podrá autorizar la transmisión, a cualquier hora, independientemente de su clasificación, en casos específicos y cuando a su juicio existan circunstancias que así lo ameriten, como la calidad artística del programa, el tipo de auditorio a que va dirigida, su temática u otras razones similares.

ARTÍCULO 24.- Los concesionarios o permisionarios que transmiten películas cinematográficas, series filmadas, telenovelas y teleteatros grabados podrán someter al examen de la Dirección General de Cinematografía, los argumentos y adaptaciones en que se proyectan basar su producción, en ese caso se otorgará autorización provisional, que será confirmada si el material se ajusta a la adaptación o argumento examinado; se hayan atendiendo, de haberlas, las indicaciones dadas y no violen en su realización, la ley de la materia y las disposiciones de este reglamento.

ARTÍCULO 25.- Si al examinar una película cinematográfica, una serie filmada al español, una telenovela o teleteatro grabados, la Dirección General de Cinematografía encuentra que la autorización puede concederse previas modificaciones, lo indicarán así al interesado. Si éste estuviera conforme en llevarlas a cabo, se concederá la autorización, cuando la transmisión se efectúa sin atender lo indicado, se sancionará a los responsables en los términos de la Ley de la materia y de este reglamento.

ARTÍCULO 26.- Los concesionarios, mediante locutor o aviso en pantalla, anunciarán las clasificaciones que correspondan en los términos del artículo 23 de este reglamento al iniciarse la exhibición y durante toda ella cada diez minutos utilizando algún mecanismo técnico de sobre impresión que no afecte la imagen.

CAPTITULO SEXTO

PILICULAS CINEMATOGRAFICAS, SERIES FILMADAS, TELENOVELAS Y TELETEATROS

ARTÍCULO 27.- Para la dirección general y cinemtografía otorgue las autorizaciones a que se refiere el artículo 10 de este reglamento los interesados deberán cumplir con los siguientes requisitos.

I. Proporcionar, cuando menos ocho días antes de la transmisión, una copia íntegra de la película, si se trata de películas cinematográficas o

series filmadas o de la video-cinta si se trata de telenovelas o teleteatros grabados, y

II.- Cubrir los derechos que se establezcan por la autorizacion de las peliculas cinematograficas, series filmadas, telenovelas y teleteatros grabados.

ARTÍCULO 28.- Se consideran como nacionales las peliculas cinematograficas las series filmadas, las telenovelas o teleteatros grabadas que se hayan realizado en nuestro país, por mexicanos o por sociedades mexicanas en el extranjero así como las coproducciones en que participe nuestra industria.

ARTÍCULO 29.- La solicitud de autorizacion para transmitir peliculas cinematograficas series filmadas, telenovelas y teleteatros grabados deberá expresar los datos siguientes.

I. Titulo de la pelicula, serie filmada, telenovela o teleteatro grabados.

II. Nombre del concesionario o denominacion de la sociedad, o en su caso nombre de la permisionaria, número otorgado por el registro publico cinematografico y tratandose de peliculas series filmadas, telenovelas y teleteatros grabados, así como número de autorizacion de importacion otorgado por la direccion general de cinematografia.

III. Una relacion que contenga los nombres de productor, autor del argumento adaptados, director y principales actores, y

IV. Número de rollos o metraje en que este contenida la pelicula, la serie filmada, la telenovela y el teleteatro grabados.

ARTÍCULO 30.- La direccion general de cinematografia, previa solicitud del interesado, podrá autorizar el examen de una pelicula, una serie filmada, una telenovela o un teleteatro grabados, fuera del termino que se fija en el articulo 27 de este reglamento o de las horas habiles, así como fuera de la direccion, cuyo caso los honorarios del funcionario que examine la obra serán fijados por la citada direccion y cubiertos por el concesionario.

ARTÍCULO 31.- El termino de la autorizacion a que se hace mencion en este capitulo durara 42 meses a partir de la fecha de su expedicion. Trancurrido este plazo los concesionarios o permisionarios podran revalidarla cumpliendo los requisitos legales correspondientes y la direccion tendrá facultades, de acuerdo con las necesidades del mercado nacional de conceder o negar la revalidacion.

ARTÍCULO 32.- Cuando las transmisiones por television provengand directamente del extranjero por cable o algún otro procedimiento técnico, los oncesionarios o permisionarios daran a conocer con un mínimo de quince días de anticipacion la programcion semanal a la Secretaria de gobaernaion para los efectos legales que procedan.

ARTÍCULO 33.- Se considerara programacion viva, para los efectos del artículo 73 de la ley en la meteria, la primera transmision en cada estación, de aquellos programas que se hagan de peliculas o videocintas que se filmen o se graben en territorio nacional.

ARTÍCULO 34.- La duracion de los programas vivos, que para el caso se señale por la Secretaría de Gobernacion a las estaciones emisoras, en los términos del artículo 73 de la ley, no podra ser inferior al diez por cineto en las de radio y treinta por ciento en las de television del tiempo total de la programacion diaria de cada estacion.

ARTÍCULO 35.- Quedan incluidos dentro del procnetaje a que se refiere el articulo que antecede los noticiarios programas literarios y de concurso, conferencias, narraciones y controles remotos de espectaculos deportivos, artisticos, culturales y de actos sociales y civicos.

ARTÍCULO 36.- Queda prohibido a los concesionarios, permisionariso, locutores cronistas cometaristas, artistas anunciates, agencias de publicidad publicistas y dmea personas que participen en la preparacion o realizacion de programas y propaganda comercial por radio y television lo siguiente.

I. Efectuar transmisiones contrarias a la seguridad del estado a la integridad nacional, a la paz o al orden publico.

II Todo aquello que sea denigrante u ofensivo para el culto de los heroes o par alas creencias religiosas asi como lo que directa o indirectamente discrimine cualesquiera razas.

III Hacer apologia de la violencia, del crimen o de vicios.

IV. Realizar transmisiones que causen la corrupcion del lenguaje y las contrarias a las buenas costumbres ya sea mediante palabras actitudes o imagenes obscenas frases o escenas de doble sentido sonidos ofensivos gestos y actitudes insultantes asi como recursos de baja comicidad.

V. La emision de textos de anuncios o propaganda comercial que requiriendo la previa autorizacion oficial no cuente con ella.

VI. Alterar substancialmente los textos de boletines, informacion o programas que se proporcionen a las estaciones para su transmision con carácter oficial;

VII Presentar escenas, imagenes o sonidos que induzcan al alcoholismo, tabaquismo, uso de estupefacientes o de sustancias psicotropicas, y

VIII. Transmitir informacines que causen alarma o panico en el publico.

Artículo 37.- Se considera que se hace apologia de la violencia, el crimen o los vicios en los siguientes casos:

I. Cuanod se incite al desorden, se aconseje o se incite al robo, al crimen, a la destruccion de bienes o se justifique la comision de los delitos o a sus autores.

II. Cuanod se defiendan, disculpen o aconsejen los vicios y

III. Cuando se enseñe o muestre la forma de realizar delitos o practicar vicios, sin demostrar durante la transmision las consecuencias sociales adversas de esos hechos.

ARTÍCULO 38.- Se considera que se corrompe el lenguaje en los siguientes casos:

I. Cuando las palabras utilizadas, por su origen o por su uso, no sean admitidas dentro del consenso general como apropiadas, y

II. Cuando se deformen las frases o palabras, o se utilicen vocablos extranjeros.

ARTÍCULO 39.- Se consideran contrarias a las buenas costumbres:

I. El tratamiento de temas que estimulen las ideas o practicas contrarias a la moral a la integridad del hogar, se ofenda la pudor, a la decencia o excite a la prostitucion a la practica de actos licenciosos, y

II. La justificacion de las relaciones sexuales ilicitas o promiscuas y el tratamiento no científico de problemas sociales tales como la drogadiccion o el alcoholismo.

TITULO CUARTO
REGISTRO PÚBLICO DE CONCESIONARIOS O PERMISIONARIOS DE
TELEVISIÓN
CAPÍTULO ÚICO.

ARTÍCULO 40.- Cada concesionario o permisionario de televisión deberá inscribirse en el Registro Público Cinematográfico de la Dirección General de Cinematografía, en la forma siguiente:

- I. Presentará la solicitud por escrito, con los siguientes datos: nombre del concesionario o denominación de la permisionaria, fecha de la constitución de la compañía, dirección social exhibido, nombre del gerente y nacionalidad, nombre de las personas que forman el consejo de administración, con la solicitud se acompañarán los siguientes anexos.
 - A) Los documentos que comprueben los datos anteriores, y
 - B) La boleta que justifique el pago de los derechos de inscripción, y
- II. Los concesionarios o permisionarios tendrán la obligación de comunicar al registro público cinematográfico, en un plazo de sesenta días, los cambios que produzcan en su organización, relacionados con los datos de la fabricación de este artículo.

TITULO QUINTO
PROPAGANDA COMERCIAL
CAPITULO ÚNICO

ARTÍCULO 41.- La propaganda comercial que se transmita por radio y televisión deberá mantener un prudente equilibrio entre el tiempo destinado al anuncio comercial y el conjunto de la programación.

ARTÍCULO 42.- El equilibrio entre el anuncio y el conjunto de la programación se establece en los siguientes términos:

I. En estaciones de televisión:

- A) El tiempo destinado a propaganda comercial dentro de los programas y en cortes de estación no excederá del dieciocho por ciento del tiempo total de transmisión de cada estación.

B) A partir de las veinte horas hasta el cierre de estación, los comerciales no podrán exceder de la mitad del total del tiempo autorizado para propaganda comercial.

C) La distribución de propaganda comercial dentro de las propagandas deberá hacerse de acuerdo con las siguientes reglas:

PRIMERA.- Cuando se trate de películas cinematográficas, series filmadas, telenovelas, teleteatros grabados, y todas aquellas transmisiones cuyo desarrollo obedezca a una continuidad natural, narrativa o dramática, las interrupciones para comerciales no podrán ser más de seis por cada hora de transmisión, incluyendo presentación y despedida, y cada interrupción no excederá de dos minutos de duración.

SEGUNDA.- Cuando se trate de programas que no obedezcan a una continuidad natural, narrativa o dramática, las interrupciones para comerciales no podrán ser más de diez por cada hora de transmisión, incluyendo la presentación y despedida, y cada interrupción no excederá de un minuto y medio de duración, y

ARTÍCULO 43.- La Secretaría de Gobernación podrá autorizar temporalmente el aumento en la duración de los periodos de propaganda comercial a que se refiere el artículo anterior por razones de interés general que así lo justifiquen, asimismo, cuando en transmisiones, principalmente de eventos deportivos, se superpongan en la imagen mensajes publicitarios de corta duración.

ARTÍCULO 44.- Los comerciales filmados o aprobados para la televisión, nacionales, extranjeros, deberán ser aptos para todo el público.

ARTÍCULO 45.- La publicidad de bebidas alcohólicas deberá:

- I. Abstenerse de toda exageración.
- II. Combinarse dentro del texto o alternarse con propaganda de educación higiénica o del mejoramiento de la nutrición popular, y
- III. Hacerse a partir de las 22 horas de acuerdo con la fracción III del artículo 23.

En el anuncio de bebidas alcohólicas queda prohibido el empleo de menores de edad, asimismo, queda prohibido en la publicidad de dichas bebidas que se ingieran real o aparentemente frente al público.

ARTÍCULO 46.- No podrá hacerse propaganda comercial al tabaco en el horario destinado para niños.

ARTÍCULO 47.- Queda prohibida toda publicidad referente a:

I. Elevar el nivel moral, cultural, artístico y social de las transmisiones para que el consejo puede cumplir con esta distribución, los concesionarios y permisionarios de radio y televisión deberán:

1. Clasificar su programación en las categorías siguientes:

- a) Noticieros, informes sobre sucesos locales, nacionales e internacionales, reportes meteorológicos, actos cívicos y sociales, comentarios y análisis.
- b) Deportes, presentación de juegos y eventos locales, nacionales e internacionales: organización deportiva; oportunidades para la práctica del deporte; instrucciones deportivas; noticias, comentarios y análisis.
- c) Entrenamiento. Los programas destinados a este fin: música, drama, variedades, comedia, telenovelas, concursos.
- d) Cuestiones económicas y sociales. Informes sobre producción nacional, industrial, agrícola y minera; importaciones y exportaciones: movimiento de precios; desarrollo comercial e industrial; seguridad social; ferrocarriles y comunicaciones; desarrollo de las ciudades: comentarios y análisis.
- e) Actividades de naturaleza política. Informes sobre nuevas leyes; actividades del ejecutivo y del congreso; informes de partidos políticos, elecciones en la república, charlas, comentarios, discusiones, discursos; opinión de la prensa, editoriales, mesas redondas.
- f) Programas culturales, para la comprensión y entrenamiento de la literatura, música, bellas artes, historia, geografía, ciencias sociales y naturales, tanto nacionales como extranjeras, programas preparados por o con la cooperación de universidades, museos, bibliotecas y otras instituciones de cultura; conferencias y conciertos; orientación profesional y vocacional, noticias sobre libros, exposiciones y conciertos; comentarios y análisis.

2. Remitir semanalmente al consejo, en las formas que éste apruebe, un informe sobre su programación, con vista en dicho informe, este organismo estudiará y propondrá las medidas más eficaces a fin de corregir las desviaciones en que hubieren incurrido.

- II. Llevar a cabo otras medidas que estime convenientes para el eficaz cumplimiento de las disposiciones de la ley de la materia;
- III. Otorgar, en su caso, premios en efectivo, trofeos, diplomas, menciones o cualquier otro tipo de reconocimiento a las producciones para radio y televisión y a todas aquellas personas que haya intervenido en su realización a nivel creativo;
- IV. Organizar festivales sobre los diferentes géneros de programas y de comerciales publicitarios para la televisión y
- V. Recomendar las medias tendientes al buen funcionamiento de la estaciones de radio y televisión, y
- VI. Todas las demás que establezcan las leyes y sus reglamentos.

ARTÍCULO 52.- El consejo nacional de radio y televisión coordinará transmisiones y fijará los horarios en el tiempo del estado, oyendo a los concesionarios previamente, en los términos que establece la ley de la materia.

ARTÍCULO 53.- Para los efectos de la fracción IV del artículo 91 de la ley de la materia los concesionarios podrán organizar concursos sobre adaptaciones de obras nacionales y extranjeras históricas y de ficción, para la realización de telenovelas y sobre programas informativos, cómicos, infantiles, culturales, artísticos, deportivos, comerciales publicitarios, de interés social y cualesquiera otros que por su destacada significación lo merezcan.

ARTÍCULO 54.- El consejo nacional de radio y televisión vigilará que las obras premiadas en los concursos organizados por los concesionarios y, en su caso, por el propio consejo, se produzcan y transmitan.