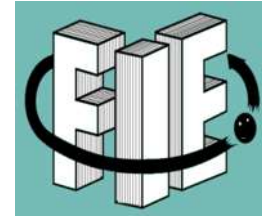




**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Reporte de Experiencia Laboral en la “**Supervisión de la Calidad de una Señal de Video de un Estudio de TV**”, que presenta:

VÍCTOR ESCOBEDO LÓPEZ

Para obtener el Título de INGENIERO ELECTRICISTA

Asesor:

INGENIERO ELECTRICISTA IGNACIO FRANCO TORRES

Morelia, Michoacán, Junio del 2014

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad, y haberme permitido llegar a la meta en este gran proyecto.

Con profundo agradecimiento a mis padres, por ayudarme a la construcción de mi proyecto de vida y hacer que verdaderamente crea en mí. Gracias papá y mamá por su amor, comprensión y por ser los mejores amigos, quienes hicieron que todo esto fuera posible, a ustedes les debo gran parte de lo que soy.

A la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en especial al Ing. Ignacio Franco Torres por su amabilidad, buena disposición, paciencia, por el tiempo que me dedico para que este trabajo culminara exitosamente.

Esposa Amada, gracias por tu paciencia y comprensión, hoy hemos alcanzado un triunfo más, porque los dos somos uno y mis logros son tuyos; Dios nos ha bendecido de amor, compartiendo alegrías y tristezas pero siempre gozos en Cristo Jesús y nos tenemos el uno al otro, eso fortalece nuestro amor para seguir caminando.

Queridos Hijos, hoy estoy compartiendo mis logros con ustedes, pero anhelo el día cuando ustedes compartan sus logros conmigo, y doy gracias a Dios por darme el privilegio de ser su padre; gracias por su apoyo, confianza y amor.

Laura Alehi, Víctor Hugo y Nereyda Guadalupe, los amo y los amaré siempre.

DEDICATORIAS

A mis padres, gracias Papá y Mamá por su amor, comprensión y por ser los mejores amigos, quienes hicieron que todo esto fuera posible, a ustedes les debo gran parte de lo que soy.

A la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, porque sin ella no estaría en el lugar donde hoy estoy.

A mis maestros de la Facultad, quienes aportaron parte de su experiencia en conformar mi carácter y conocimientos que hoy tengo.

A mi Esposa Amada, gracias por tu paciencia y comprensión.

A mis amados hijos: Laura Alehi, Víctor Hugo y Nereyda Guadalupe, los amo y los amare siempre.

Y a todas aquellas personas que de una y otra manera han influido en mi vida, les dedico este esfuerzo para obtener mi título.

CONTENIDO

Agradecimientos	ii
Dedicatorias	iii
Contenido	iv
Resumen	vii
Palabras Clave:.....	vii
Abstract.....	viii
Keywords:.....	viii
Lista de Figuras.....	ix
Lista de Tablas	xi
Capítulo 1 Introducción.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Historia del Sistema Michoacano de Radio y TV [1].....	3
1.2.1 Misión del Sistema Michoacano de Radio y Televisión [2].....	4
1.2.2 Visión del Sistema Michoacano de Radio y Televisión	4
1.2.3 Los Objetivos Generales	4
Capítulo 2 Iluminación.....	5
2.1 Como se ven los objetos y como iluminarlos.	5
2.2 Objetivos de la iluminación[3].....	6
2.3 Condiciones Básicas de la Iluminación.....	7
2.3.1 Iluminación[4].....	7
2.3.2 Balance de la Iluminación.....	9
2.3.3 Contraste de la Imagen	10
2.3.4 Temperatura de Color.....	11
2.3.5 Calidad del Color	11
2.3.6 Sombra[5]	12

2.3.7	Clasificación de la iluminación	13
Capítulo 3	Principios para la Supervisión de la Señal de Video.....	18
3.1	Sistema de Televisión	18
3.1.1	Ancho de Banda de un Canal de TV.[16]	18
3.2	Normas de Televisión	21
3.3	La señal de video NTSC en color.....	22
Capitulo 4	Equipos para la Supervisión de la Señal de Video.....	28
4.1	Introducción	28
4.2	Equipos de medición.....	29
4.2.1	Monitor de imagen [8]	29
4.2.2	Monitor forma de onda.....	29
4.2.3	Vectoroscopio.....	30
4.2.4	Osciloscopio	31
4.3	Ajuste y Corrección de la Señal de Video.....	31
4.3.1	Ajuste de Amarre de las señales de video.....	31
4.3.2	Parámetros de ajuste de las señales de video:.....	31
4.3.3	Ajustes Automáticos y Manuales.....	32
4.4	Verificación de una señal de video para televisión	33
4.4.1	Cámara de estudio	33
4.4.2	Circuito de Procesamiento de Video en Cámaras.....	34
4.4.3	Verificación rutinaria	35
4.5	Verificación del sistema óptico	36
4.6	Verificación del sistema electrónico.....	38
4.6.1	Verificación del circuito codificador	38
4.6.2	Verificación del circuito de sombreado (Shading) de negro y blanco	38
Capitulo 5	Conclusiones y Recomendaciones	40

Bibliografía 42

RESUMEN

En este Reporte de Experiencia profesional se da un panorama general de la supervisión de la calidad de una señal de video producida en un estudio de Televisión, de acuerdo a las normas establecidas. NTSC (National Televisión Society Comité)

Este reporte se basa en mi Experiencia Laboral en el Sistema Michoacano de Radio y Televisión (SMRTV) desde el 1 de Septiembre de 1987 a la fecha.

PALABRAS CLAVE:

SMRTV, Video, Normas, Supervisión, Señal de Video, Iluminación, Instrumentación, TV, NTSC, TV color.

ABSTRACT

This professional experience report gives an overview of the monitoring of the quality of a video signal produced in a Television Studio, according to the established rules. NTSC (National Television Society Committee)

This report is based on my experience in Radio and Television (SMRTV) Michoacan system since September 1, 1987 to date.

KEYWORDS:

SMRTV, Video, standards, monitoring, video, lighting, instrumentation, TV, NTSC TV signal color.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Objeto Iluminado Cenitalmente.....	5
Figura 2 Método de Iluminación de Tres Puntos.....	7
Figura 3 Imagen con elevado contraste.....	10
Figura 4 Las sombras y su efecto en la imagen	12
Figura 5 Iluminación de una persona.....	13
Figura 6 Luz Frontal	13
Figura 7 Luz lateral (key light).....	14
Figura 8 Luz trasera (back light)	14
Figura 9 Luz inferior (cenital)	15
Figura 10 Luz Central.....	15
Figura 11 Luz de borde.....	16
Figura 12 Luz Rembrandt.....	16
Figura 13 Luz de relleno (fill light).....	17
Figura 14 Señal de un canal NTSC de 6 Mhz.....	19
Figura 15 Señal de sincronismo.....	20
Figura 16 Campo Impar y Par de un Cuadro	20
Figura 17 Campo Líneas Impares, Campo Líneas Pares y Cuadro completo	21
Figura 18 Combinación de Colores Primarios	22
Figura 19 Filtros de color para el video compuesto.....	22
Figura 20 Colorimetría representada con vectores.....	23
Figura 21 Señal de Video Compuesto	24
Figura 22 Borrado Horizontal y Ráfaga de Color.....	24
Figura 23 Muestra del eje I y Q con la colorimetría.....	26
Figura 24 Ajuste de monitor de video	29

Figura 25 Señal de video en forma de onda.....	30
Figura 26 Gráticula del Vectoroscopio.....	30
Figura 27 Colorimetría en normas	32
Figura 28 Colorimetría fuera de normas	32
Figura 29 Composición de una señal de video	33
Figura 30 Escala de Grises	36
Figura 31 Escala de 33 Grises.....	36
Figura 32 Carta de Estrella de Siemens.....	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Iluminación, Objetivos y Descripción.....	6
Tabla 2 Puntos, ángulos y funciones de la Iluminación	8
Tabla 3 Tipos de Reflectores utilizadas en Estudio	9
Tabla 4 Tipos de difusores utilizadas en Estudio.....	9
Tabla 5 Tipos de correctores de temperatura	9
Tabla 6 Temperaturas de color de las principales fuentes luminosas.....	11
Tabla 7 Canales de TV y sus frecuencias	19
Tabla 8. Características de los Principales Estándares de TV	21
Tabla 9 Cables Triaxial, diámetros y longitudes máxima.....	34
Tabla 10 Equipo, Modulo y Acción de Procesamiento	35

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Egresé de la FIE en 1986, y me puse a buscar trabajo dedicándome al comercio, en tanto encontraba un trabajo dentro de mi área.

En 1987 se me dio la oportunidad de empezar a la laborar en el recientemente fundado Sistema Michoacano de Radio y Televisión (SMRTV), en el cual continúo trabajando hasta la fecha.

Las áreas dentro del SMRTV donde he trabajado son:

- **Auxiliar de Operaciones “C”** (1º de Septiembre del 1987 al 31 de Mayo de 1988).

Iluminar los diferentes escenarios, tanto en estudio como en locación.

El primer evento donde participé, fue en la Iluminación de Juan el Tenorio, en el atrio del templo de Tzintzunzan, Mich., en el que como invitado especial estuvo el Presidente de la República, el Lic. Miguel de la Madrid Hurtado.

Fui asistente de camarógrafo para la transmisión de los partidos de futbol de la primera división, en el estadio Jalisco de los equipos: Guadalajara, Atlas y Leones Negros de la U. de G.

En este periodo aprendí a realizar cromas para la simulación de efectos sobre impuestos, donde se iluminaba una pared de color verde o azul.

- **Técnico “A”** (1º de Junio de 1988 al 15 de Abril de 1991).

Operador de Audio; Operar y checar los equipos de audio, para la óptima realización de los diferentes programas.

Operador de Video; Ajuste de cámaras y controlarlas para las diferentes grabaciones y transmisiones de los programas.

Asistente Técnico: Realización de cableado de audio y video.

- **Jefe del Departamento de Operaciones Técnicas.** (16 de Abril al 30 de Septiembre de 1998).

Responsable de Programar los servicios a la producción en: Estudios, Sistemas Portátiles, Unidades Móviles y Central de Aparatos.

Así como de los Staff de Técnico que consta de: Operador de Video, Operador de Audio, Microfonista, Asistente Técnico, Operadores de Microondas, Iluminadores, Asistente de Iluminación, Operadores de Planta, Chofer Electricista.

Vigilar la operación adecuada de los equipos de radio y televisión.

- **Subdirector Técnico** (01 de Octubre de 1998 al 31 de Agosto de 2012).

Administrar los recursos técnicos y humanos para proporcionar servicios a la producción, tanto en el interior como exterior del Organismo, ofreciendo la mejor calidad al menor costo posible en lo referente a: Grabaciones de radio y televisión en estudios y cabinas, sistemas de videograbación, sistemas de controles remotos de radio y televisión, eventos especiales con unidades móviles, sistemas portátiles, enlaces de microondas, recepción de señales vía satélite; de igual manera diseñar proyectos de operación, mantenimiento y capacitación en el área.

Se obtuvieron 12 permisos de radio de FM para Morelia, Apatzingán, Lázaro Cárdenas, Uruapan, Tacámbaro, Jiquilpan, Zamora, La Piedad, Puruandiro, Zacapu, Zitácuaro, Ciudad Hidalgo y 6 permisos más de televisión en Zitácuaro, Jiquilpan, Ciudad Hidalgo, Tacámbaro, Puruandiro y Zacapu e instalación de las mismas.

Realización del proyecto y cambio del sistema analógico a digital, se digitalizaron los Estudios "A" y "B", Sistemas de edición, Sistemas portátiles, Unidades Móviles y la adquisición de una Unidad Satelital.

Se elaboran anualmente la información Técnica, legal, económica y programática, tanto de radio como televisión.

En el año de 2003, obtuve el certificado de aptitud para la operación de estaciones radioeléctricas Civiles, en calidad de RADIO OPERADOR.

- Número: 16/05482
- Categoría: RADIOTELEFONISTA DE RADIODIFUSION
- Clase: PRIMERA

- **Asesor Técnico** (01 de Septiembre al 15 de Octubre del 2013).

Elaboración del proyecto de digitalización del Sistema Michoacano de Radio y Televisión.

- **Docente** (3 de marzo de 1989 a la fecha)

A partir del 3 de Marzo de 1989, también trabajo como profesor en **el Conalep Morelia II**, en materias **de las áreas de electrónica, informática y eléctrica.**

1.2 HISTORIA DEL SISTEMA MICHOACANO DE RADIO Y TV [1]

El Sistema Michoacano de Radio y Televisión (SMRTV), es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de Michoacán, que durante 25 años ha estado al servicio de los michoacanos, con una cobertura de radio y televisión en expansión, con repetidoras en las ciudades de Morelia, Uruapan, Apatzingán, Zamora, La Piedad, Lázaro Cárdenas, Zitácuaro, Jiquilpan, Puruándiro, Tacámbaro, Cd. Hidalgo y Zacapu. Nuestras señales vía satélite cubren desde el sur de los EUA hasta Centroamérica, y en Michoacán se reciben por aire y por diversos sistemas de televisión por cable en las principales ciudades, así como a muchas pequeñas localidades. Además, a través del Internet, se puede escuchar en cualquier lugar del mundo.

El SMRTV ha dejado huella en la historia de los medios de comunicación en Michoacán y en México. Este nació como red de radio y televisión con gran cobertura en la geografía estatal. Fue la primera televisora regional en el país en realizar transmisiones vía satélite, a través de los satélites Morelos I y II, desde la ciudad de Morelia.

También el SMRTV se ha destacado por promover desde sus inicios la reflexión nacional sobre los medios públicos de comunicación, y contribuir en la integración de lo que más adelante sería la Red Nacional de Radiodifusoras y Televisoras Educativas y Culturales, A.C., al convocar en la ciudad de Morelia a la Primera Reunión Nacional de Televisoras Regionales en el año de 1985, así como el Coloquio Nacional “La Televisión y el Niño”, en el año de 1986.

En la historia del SMRTV, han incursionado destacados comunicadores y ha sido escuela de varias generaciones. Muchos de ellos se desempeñan enriqueciendo el quehacer de diversos medios regionales y nacionales.

A lo largo de su existencia, el SMRTV, ha participado en la transmisión de muy diversos eventos especiales, entre los que se pueden destacar el “Maratón de apoyo para los damnificados del sismo de la Ciudad de México”, en septiembre de 1985, y la segunda visita del Papa Juan Pablo II, a San Juan de los Lagos, Jalisco.

Además, desde las ciudades de Colima, Colima y Chilpancingo, Guerrero, se transmitieron por vez primera, informes de gobierno y la toma de posesión de Gobernadores de esos estados; y siendo Presidente de la República, el Lic. Miguel de la Madrid Hurtado, se difundió a nivel nacional la Ceremonia del Grito de Independencia, desde la ciudad de Dolores Hidalgo, Guanajuato. El Festival Internacional de Música de Morelia, se ha transmitido local y nacionalmente desde 1989 y hasta la fecha, en alianza con diversas televisoras y productoras públicas.

El SMRTV también ha participado en la emisión de varias ediciones del Festival Internacional Cervantino, desde la ciudad de Guanajuato, Gto.; en materia deportiva, ha sido pionero en las transmisiones de la “Ruta Ciclista”, y durante mucho tiempo transmitió a nivel nacional diversos eventos de fútbol desde la ciudad de Guadalajara, Jalisco, conjuntamente con el desaparecido Instituto Mexicano de Televisión (IMEVISIÓN).

1.2.1 MISIÓN DEL SISTEMA MICHOACANO DE RADIO Y TELEVISIÓN [2]

- Difundir calidad de comunicación en cultura, educación, información y esparcimiento, para continuar fortaleciendo el desarrollo de las diversas regiones y sectores sociales de Michoacán.

1.2.2 VISIÓN DEL SISTEMA MICHOACANO DE RADIO Y TELEVISIÓN

- Ser una radio y televisión pública de alta participación que la sociedad michoacana identifique como propia, y que contribuya con nuestro desarrollo estatal.

1.2.3 LOS OBJETIVOS GENERALES

1. Fortalecer la comunicación, cultura e identidad de los michoacanos.
2. Promover la participación de la sociedad en los medios de comunicación.
3. Facilitar e impulsar la comunicación entre gobierno y sociedad.
4. Realizar y difundir programas de radio y televisión participativa

CAPÍTULO 2 ILUMINACIÓN

2.1 COMO SE VEN LOS OBJETOS Y COMO ILUMINARLOS.

En un estudio, la iluminación construye y produce las imágenes de los objetos, personas y escenarios.

La iluminación crea ambientes y emociones.

Si observamos a una persona sentada, con una sola lámpara en forma cenital. Podría ser una persona con mucha personalidad, pero si la captamos con una cámara tendría exceso de iluminación en la cabeza, la nariz y hombros sin mostrar sus facciones del rostro, como lo muestra la Figura 1.



Figura 1 Objeto Iluminado Cenitalmente

Para darle a esta persona una referencia, el iluminador tiene que buscar la técnica que resalte la alegría, tristeza y/o belleza.

La función del iluminador es crearle esa imagen estética y decirles algo al que la está observando. Además, tiene que darle vida, que demuestre los sentimientos que representa.

El iluminador tiene que mostrar en esa imagen todo lo que quiera que se resalte, y verla para sacar la información que se necesita.

Cuando vamos por la calle, en forma inconsciente estamos viendo a las personas que van y vienen. Sin embargo, desde el momento en que entre ellas reconocemos a una cara familiar, ya no entran en nuestros ojos otras personas que no sea este conocido, o acaso, aunque las veamos, no nos acordamos de sus detalles. Si deseamos crear ésta situación mediante la iluminación, tendremos que encontrar la técnica que pueda resaltar al objeto principal.

Una iluminación excelente, es aquella que logra dar la sensación de una moderada estabilidad y tensión al televidente, utilizando hábilmente las técnicas de contraste (del claroscuro, de luces de colores y de variación de la dirección de sombras, etc.).

2.2 OBJETIVOS DE LA ILUMINACIÓN^[3]

La iluminación tiene como objetivos: crear una iluminación adecuada, un contraste requerido, un buen balance de colores, efecto de tridimensionalidad y/o volumen, y que se “vean” sentimientos.

Objetivo	Descripción
Crear una iluminación adecuada	Es obtener la iluminación necesaria para la grabación con la cámara.
Obtener el contraste requerido	Es controlar la intensidad de la luz.
Desarrollar un buen balance de colores	Igualar las temperaturas de color, de la iluminación principal y la iluminación auxiliar, mediante filtros de conversión de temperatura de color.
Dar el efecto tridimensional y el volumen	Es dar la dirección de la luz y crear la sombra.
Expresión de sentimientos	Esto es, crear los paisajes o escenas captadas con el corazón.
Transcurrir del tiempo	El transcurrir desde la mañana hasta la noche, con la dirección de la luz, del claroscuro, la variación de colores, etc.

Tabla 1 Iluminación, Objetivos y Descripción

2.3 CONDICIONES BÁSICAS DE LA ILUMINACIÓN

Para captar un buen video con la cámara, se consideran 5 factores para garantizar una buena calidad en el video.

2.3.1 ILUMINACIÓN^[4]

Se refiere a la claridad que se necesita para grabar con la cámara de televisión. En virtud que los ojos humanos pueden adaptarse al cambio de clarooscuro de su alrededor, su sensibilidad a la claridad u oscuridad es muy relativa.

Por ello, para cuantificar el grado de claridad se utiliza la “iluminación” cuya unidades de medición es el lux.

En la Figura 2. Muestra el método de iluminación de los tres puntos:

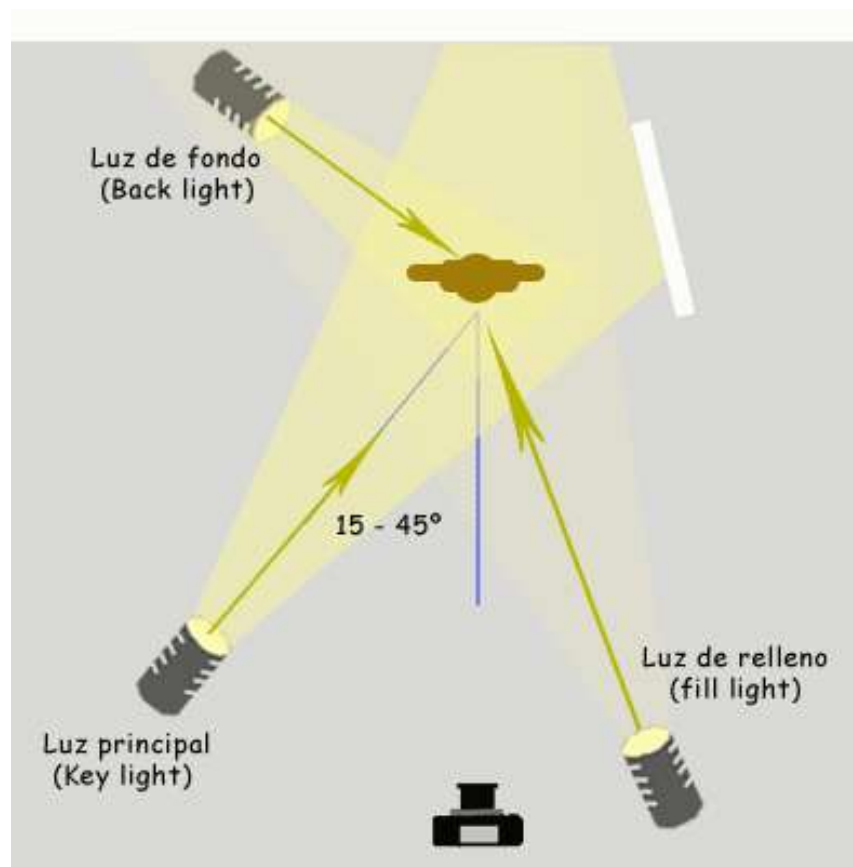


Figura 2 Método de Iluminación de Tres Puntos

La tabla 2 muestra la relación existente entre los puntos de iluminación, los ángulos de iluminación y su función,

Puntos de Iluminación	Apertura	Función
Punto uno (key light = luz principal)	Angulo horizontal entre 30° y 40°. Angulo vertical aproximado 45°.	Revelar la forma básica de los objetos y sujetos
Punto dos: (fill light = (luz de relleno)	Angulo horizontal entre 30° y 45°. Angulo vertical aproximado 30°	Luz suave que ilumina sombras de manera difuminada
Punto tres (back light=contra luz)	Angulo horizontal entre 15° y 20° Angulo vertical aproximado 45°	Establece contornos y separa del fondo

Tabla 2 Puntos, ángulos y funciones de la Iluminación

Normalmente las cámaras de televisión están reguladas de tal manera que cuando se grabe algo blanco con el 83% de reflexión, se dé una señal de imagen al 100%, y ésta iluminación del objeto es la iluminación apropiada.

Tipo de reflector	Fuente Luminosa	Capacidad de Bombilla (Watts)	Luminancia (luxes)
Gabinete con 2 luminarias	Luminaria de luz fría (Studio Line)	110	3,800
Gabinete con 4 luminarias	Luminaria de luz fría (Studio Line)	220	3,800
Gabinete con 6 luminarias	Luminaria de luz fría (Studio Line)	330	3,800
Reflector de 6"	Halógeno (EHG)	750	28,500
Reflector de 8"	Halógeno (EGT)	1000	28,500
Tipo Campana	Halógeno (BTR)	1000	28,500
Reflector de 8"	Halógeno(CYV)	2000	50,000

Tipo de reflector	Fuente Luminosa	Capacidad de Bombilla (Watts)	Luminancia (luxes)
Ciclolay	Halógeno(FFT)	1000	26,400
Par 64	Halógeno(Alupar 64)	500	38,000

Tabla 3 Tipos de Reflectores utilizadas en Estudio.

COLOR	CLAVE
WHITE DIFFUSION (OPPAL)	216
WHITE DIFFUSION ¾	416
WHITE DIFFUSION 1/16	452

Tabla 4 Tipos de difusores utilizadas en Estudio.

COLOR	CLAVE
FULL C.T.BLUE 3,200°K a 4,300°K	201
HALF C.T. BLUE TUNGSTENO A LUZ DE DIA DE 3,200°KA 5,700°K	202

Tabla 5 Tipos de correctores de temperatura

2.3.2 BALANCE DE LA ILUMINACIÓN.

Cuando se graba un objeto con la cámara de televisión, su claridad va en proporción no de la iluminación, sino de la luminancia.

La luminancia es el porcentaje con que brilla el objeto, en función de la iluminación recibida y su porcentaje de reflexión a la luz.

La relación de la luminancia con la iluminación se puede mostrar con la siguiente ecuación:

$$L = \frac{E \times \beta}{\pi}$$

- L : luminancia (cd/m)
- E : iluminación del objeto (lx)
- β : porcentaje de reflexión del objeto (%)
- π : 3.1416 (constante)

La luminancia va en proporción del porcentaje de reflexión del objeto, y por ello, con la misma iluminación, mientras más alto sea el porcentaje de reflexión, la iluminación es mayor.

2.3.3 CONTRASTE DE LA IMAGEN

Se refiere a la proporción de luminancia resultante, con respecto a la capacidad de captación, que hace posible la reproducción en la pantalla de una imagen grabada por las cámaras de televisión y convertirlas en señales eléctricas.

- OJO HUMANO 100:1
- PELÍCULA (DE 35 mm) 50:1
- TELEVISIÓN 30-40:1

Ejemplo 1.

En caso de mujer que tiene atrás una ventana como se muestra en la Figura 3.



Figura 3 Imagen con elevado contraste

La imagen de la Figura 3 presenta los siguientes contrastes:

- **Ventana:** Porcentaje de reflexión: 50% iluminación 60,000 lx.

- **Cara del personaje:** Porcentaje de reflexión: 30% iluminación 1,000 lx.
- **Contraste de iluminación:** 100:1

Así, el contraste de la imagen resulta mucho más arriba del límite y se tendrá que equilibrar la luminancia, ya sea bajando la intensidad de iluminación de la ventana

2.3.4 TEMPERATURA DE COLOR

Para clasificar el color de la fuente luminosa se utiliza la temperatura del color fuente luminosa es azulada, y si es baja, rojiza. La iluminación que se usa en el estudio es normalmente de 3050 ± 50 °K.

Variación de temperatura por la diferencia de voltaje.

Cuando se prende una bombilla de 100V, 3200 °K.

O sea, con 1 volt se genera la diferencia de 12-13 °K. Hay que tener cuidado con la caída del voltaje cuando se está usando la luz de batería.

FUENTE LUMINOSA	TEMPERATURA DEL COLOR (°K)
Luz de la vela	1800
Salida y puesta del Sol	2200
Lámpara halógeno para el estudio	3050 ± 50
Lámpara fluorescente de luz blanca	4400
Luz de sol del medio día	5500
Lámpara de vapor de mercurio	5800
Cielo nublado, sombra	7000
Pantalla de la televisión	9000

Tabla 6 Temperaturas de color de las principales fuentes luminosas.

2.3.5 CALIDAD DEL COLOR

Consiste en evaluar cómo luce o se ve un color dependiendo del tipo de fuente luminosa.

Algunas fuentes luminosas tienen fuerte energía sobre determinadas longitudes de ondas, no permitiendo una óptima reproducción de colores, aun cuando se haga un buen ajuste a blancos (white balance) o, a veces, por esta energía se llegan a perder ciertos colores. Se pueden mencionar como ejemplos la luz de vapor de mercurio y la de lámpara de sodio.

Si determinamos que el grado máximo de la calidad de color es de 100, para la televisión de color el índice ponderado que se requiere es mayor de 85, y corresponde a las luces de la lámpara eléctrica incandescente y de halógeno

2.3.6 SOMBRA[5]

Donde hay luz, hay sombra, y la sombra tiene los siguientes efectos:

1.- Hacer reconocer los objetos.

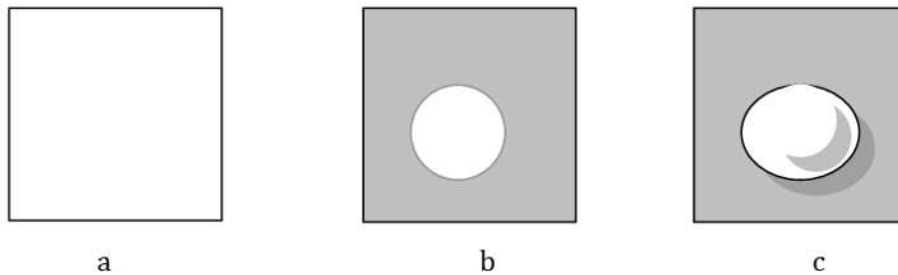


Figura 4 Las sombras y su efecto en la imagen

- En la Figura 4a. No existe la sombra. No se ve nada
- En la Figura 4b. Un fondo un poco oscurecido Se ve un círculo blanco
- En la Figura 4c. Hay Iluminación desde la diagonal y se alcanza a apreciar que es una esfera.

2.- Resaltar la irregularidad que no se veía de la superficie de un objeto.

3.- Poder variar como se ve un objeto dependiendo de dónde se forma la sombra. Como se muestra en la Figura 4c, el objeto puede verse como hoyo y como esfera.

Puntos claves para el manejo de las sombras.

- Aplicar la luz principal desde el mejor ángulo para resaltar la forma del objeto.

- Por ser una manera importante para expresar la forma, nunca hay que utilizar más de una sombra.
- No hay que olvidar para donde se forma la sombra y que tan oscura es esta; son los elementos básicos del encuadre.

La sombra debe estar delicadamente desenfocada

2.3.7 CLASIFICACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

La iluminación permite crear un escenario propicio para el televidente y requiere un conjunto de elementos que hay en un estudio de TV, como se muestra en la Figura 5



Figura 5 Iluminación de una persona

Las formas de iluminación se pueden clasificar en:

- A) **LUZ FRONTAL:** Iluminación que se da desde el frente del personaje. Carece de efecto tridimensional, iluminando la parte del frente del personaje, y su alrededor es oscuro, dejando en el fondo una sombra grande, como se muestra en la Figura 6.



Figura 6 Luz Frontal

- B) **LUZ LATERAL:** Es la iluminación que se da desde el ángulo de 90 grados formado por el eje de la luz de la cámara, logrando enfatizar el efecto de volumen, como se muestra en la Figura 7.



Figura 7 Luz lateral (key light)

- C) **LUZ TRASERA:** Es una iluminación desde atrás, que enfatiza el contorno del objeto, o el brillo de la cabellera del personaje. Esta luz, si no rebasa la inclinación del pecho (120°), aparecerá en la superficie del pecho una luz innecesaria. Da el efecto de la silueta creando un ambiente fantástico, como se muestra en la Figura 8.



Figura 8 Luz trasera (back light)

- D) **LUZ INFERIOR:** Es la iluminación desde el frente inferior del objeto. Es una iluminación no normal que da una sensación extraña. Se utiliza con un filtro azul para las tomas misteriosas o de fantasmas, como se muestra en la Figura 9.



Figura 9 Luz inferior (cenital)

- E) **LUZ CENTRAL:** Es la iluminación desde el cenit del objeto; logra una impresión de fantasía, y hace al observador esperar un cambio en la pantalla, como se muestra en la Figura 10.



Figura 10 Luz Central

- F) **LUZ DE BORDE (RIM LIGHT):** Iluminación intermedia entre la luz lateral y trasera. Enfatiza el borde de solo un lado del personaje y por el brillo lateral del personaje u objeto, logra acentuar el efecto tridimensional, como se muestra en la Figura 11.



Figura 11 Luz de borde

- G) **LUZ REMBRANDT:** Es la iluminación desde el ángulo de 45° desde arriba, que logra expresar óptimamente las características de la cara del personaje y la presenta en forma natural. Esta iluminación es básica para la toma de la cara de un personaje, como se muestra en la Figura 12.



Figura 12 Luz Rembrandt

- H) **LUZ SECUNDARIA (LUZ DE RELLENO):** Las sombras y modelados que arroja la luz principal resultan por lo general demasiado austeros y muy contrastados. Por esta razón, es importante incrementar la iluminación existente. La intensidad de la luz de relleno debe de ser de un medio a un tercio. Tan brillante como la luz principal sea lo suficientemente fuerte como para hacer desaparecer las sombras, y reduzca el contraste global como se muestra en la Figura 13.



Figura 13 Luz de relleno (fill light)

CAPÍTULO 3 PRINCIPIOS PARA LA SUPERVISIÓN DE LA SEÑAL DE VIDEO

3.1 SISTEMA DE TELEVISIÓN

El término televisión significa la transmisión y recepción a distancia de imágenes en movimiento.

En forma práctica: la información visual de una escena es convertida en una señal eléctrica (video), para su transmisión al receptor, y aquí es reproducida la imagen a través de la pantalla fluorescente del tubo de imagen, ya sea en el sistema monocromático o bien en el de color.

3.1.1 ANCHO DE BANDA DE UN CANAL DE TV.[6]

El conjunto de frecuencia asignada por la IFETEL (Instituto Federal de Telecomunicaciones) a una estación de televisión para transmitir sus señales, es lo que se denomina canal.

Cada estación de televisión tiene un canal de 6 MHz dentro de una de las bandas siguientes asignadas para difusión de televisión comercial.

Número de canal	Banda de frecuencia MHz
1	No usado
2	54-60
3	60-66
4	66-72
5	76-82
6	82-88
Banda FM	88-108
7	174-180
8	180-186
9	186-192
10	192-198

Número de canal	Banda de frecuencia MHz
11	198-204
12	204-210
13	210-216
14 - 83	470-890

Tabla 7 Canales de TV y sus frecuencias

Las señales portadoras deben ser transmitidas y recibidas simultáneamente en un solo canal estándar de 6 MHz, como se muestra en la Figura 14.

La portadora de imagen esta a 1.25 MHz más alta que el límite inferior del canal, y la portadora de sonido está a 0.25 MHz menos del límite superior, habiendo una separación de 4.5MHz entre ambas portadoras.

La subportadora de color está ubicada a 3.579545 MHz arriba de la portadora de imagen. La radiodifusión de televisión comercial utiliza una transmisión de banda lateral para la información de la imagen. La banda lateral inferior es de 0.75 MHz de ancho y la banda lateral superior de 4 MHz.

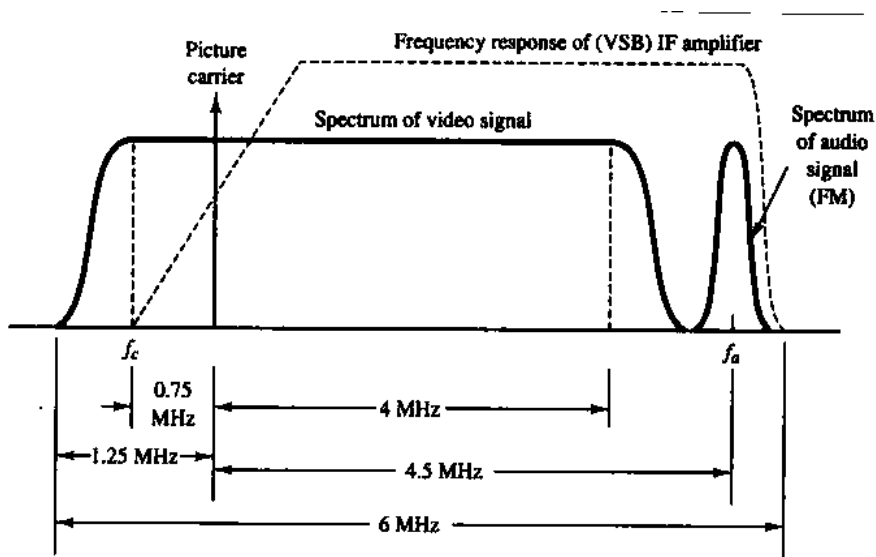


Figura 14 Señal de un canal NTSC de 6 Mhz

Para garantizar la compatibilidad con el sistema NTSC en blanco y negro, el sistema NTSC de color mantiene la señal monocromática en blanco y negro, como componente de luminancia de la imagen en color, mientras que las dos componentes de crominancia se modulan con una modulación de amplitud en cuadratura sobre una subportadora de 3.579545 MHz. La demodulación de las componentes de crominancia es necesariamente síncrona, por lo tanto se envía al inicio de cada línea una señal sinusoidal de referencia de fase conocida como “salva de color”, “burst” o “colorburst” (Figura 15). Esta señal tiene una fase de 180° y es utilizada por el demodulador de la crominancia para realizar correctamente la demodulación. A veces, el nivel del “burst” es utilizado como referencia para corregir variaciones de amplitud de la crominancia de la misma manera que el nivel de sincronismo se utiliza para la corrección de la ganancia de toda la señal de vídeo.

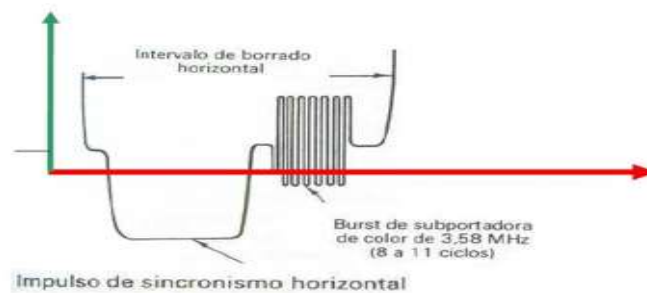


Figura 15 Señal de sincronismo

Exploración entrelazada [7]

El sistema NTSC se basa en 525 líneas, la exploración de izquierda es llevada a cabo en 30 imágenes/seg.

Una imagen completa es denominada cuadro (frame) y está formada por dos campos (fields).

El primer campo de 265.5 líneas es explorado de la parte superior hasta la inferior, siguiéndole después el segundo campo de 265.5 líneas, entrelazándose con las líneas que forman el primer campo.

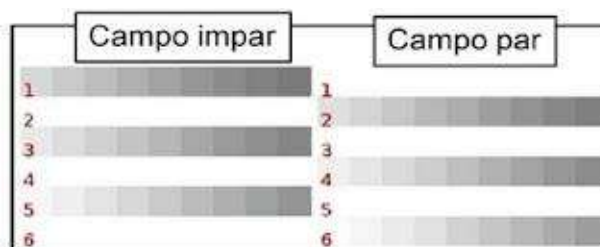


Figura 16 Campo Impar y Par de un Cuadro



Figura 17 Campo Líneas Impares, Campo Líneas Pares y Cuadro completo

3.2 NORMAS DE TELEVISIÓN

Existen organismos nacionales y supranacionales que dictan y aconsejan el seguimiento de normas que rigen las condiciones de transmisión y recepción de los programas de televisión. Generalmente, las normas hacen referencia a valores tales como: emisión en VHF o en UHF, número de líneas por imagen, frecuencia de cuadro, frecuencia de línea, ancho de banda, modulación de video, modulación de sonido, etcétera.

En la Tabla 8, se exponen algunas de las características de los diferentes estándares de televisión, tomando como referencia valores monocromáticos. El estándar americano es la referencia para la creación posterior del sistema NTSC.

Características	Americano	Europeo	Inglés	Francés
	NTSC	PAL		SECAM
Número de líneas por imagen	525	625	405	819
Frecuencia de campo. Número de campos por segundo	60	50	50	50
Frecuencia de línea. Número de líneas por segundo	15,750	15,625	10,125	20,475
Número de cuadros o imágenes completas por segundo	30	25	25	25
Relación de aspecto	4:3	4:3	4:3	4:3

Tabla 8. Características de los Principales Estándares de TV

En el año 1953 se introdujo en Estados Unidos el primer sistema de televisión, el NTSC (Nacional Television System Comité). En el año 1967 se implanto en Francia el sistema SECAM (Sequentiel Couleur a Memoire). En 1963, en Alemania, desarrollaron el sistema PAL (Phase Alternative Line)

3.3 LA SEÑAL DE VIDEO NTSC EN COLOR

Durante las investigaciones se descubrió que la luz blanca no era más que el resultado de la combinación de tres frecuencias elementales: el rojo, el verde y el azul (colores primarios, Figura 18), para obtener todos los demás.

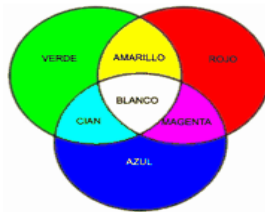


Figura 18 Combinación de Colores Primarios

Para capturar imágenes en color, en la cámara fueron conectados tres tubos independientes (Figura 19) encargados de explorar, respectivamente, cada uno de los colores primarios en los que pueden ser descompuestas las imágenes. Para ello, se colocó un filtro de color en cada uno de estos dispositivos sensores, permitiendo el paso exclusivamente de la luz de color asociado, obteniéndose de esta manera tres señales de video independientes, similares a la de blanco y negro pero representando sólo las variaciones observadas en el color correspondiente; a las señales obtenidas por este procedimiento se les llamó RGB (por las siglas en ingles de Red=rojo, Green=verde y Blue=azul); posteriormente, al ser mezcladas las tres en una sola señal (llamada C) podía obtenerse una imagen cromática; además, se descubrió que mezclando las señales RGB en proporciones exactas, se podría reproducir la señal correspondiente al blanco y negro o luminancia, la cual recibió entonces el nombre de señal Y. Sin embargo, pronto surgieron soluciones basadas en las limitaciones del ojo humano.

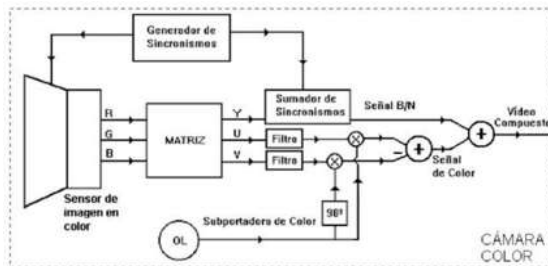


Figura 19 Filtros de color para el video compuesto

En primer lugar, como este órgano es incapaz de distinguir detalles de la imagen cuando son muy pequeños, fue posible disminuir considerablemente el ancho de banda para enviar la señal de video en color, sin pérdida apreciable de la calidad de imagen. Además, otras pruebas realizadas demostraron que en área relativamente pequeñas, el ojo puede distinguir la presencia o ausencia de color, pero no apreciar correctamente su tonalidad, de hecho, se descubrió que coloreando zonas de detalle con tono que varíen desde el anaranjado fuerte hasta el azul verdoso, el ojo por si mismo realiza determinadas conversiones para asignar el tono que mejor se adapta al entorno. Basado en estos datos, los diseñadores decidieron incorporar la información cromática en forma de vector, esto es, una línea que se identifica con un ángulo y una magnitud (Figura 20), Para incluir esta información dentro de la señal NTSC en blanco y negro sin que perdiera la compatibilidad con los televisores existentes, este vector se modulo en fase y amplitud con una frecuencia lo suficientemente alta para que no interfiriera con la señal blanco y negro normal (3.58 MHz) y se montó sobre la señal de video ya existente (Figura 21), variando ligeramente tanto la frecuencia horizontal como la vertical a fin de optimizar la mezcla de señales sin que cruzara información (la frecuencia vertical disminuyo a 59.94 Hz y la horizontal a 15.734 Hz). Y para evitar al máximo la interferencia con la información monocromática, se decidió enviar esta información de color sin su portadora, lo que obligó a los fabricantes de receptores de televisión a color a incluir un oscilador interno generando exactamente la frecuencia de 3.58 MHz.

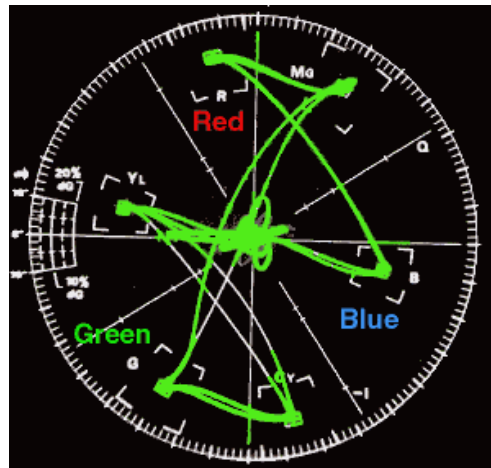


Figura 20 Colorimetría representada con vectores

De igual modo, y con el fin de contar con una referencia para que este oscilador interno no se saliera de especificaciones, dentro del pulso de blanking en cada línea horizontal se incluyó una ráfaga de 9 ciclos a 3.58 MHz (Figura 22), los cuales sirven como sincronía de color (Burst). Estas consideraciones fueron las que se contemplan para llegar a la señal de video compuesto que hoy día se emplea para las transmisiones de televisión NTSC.

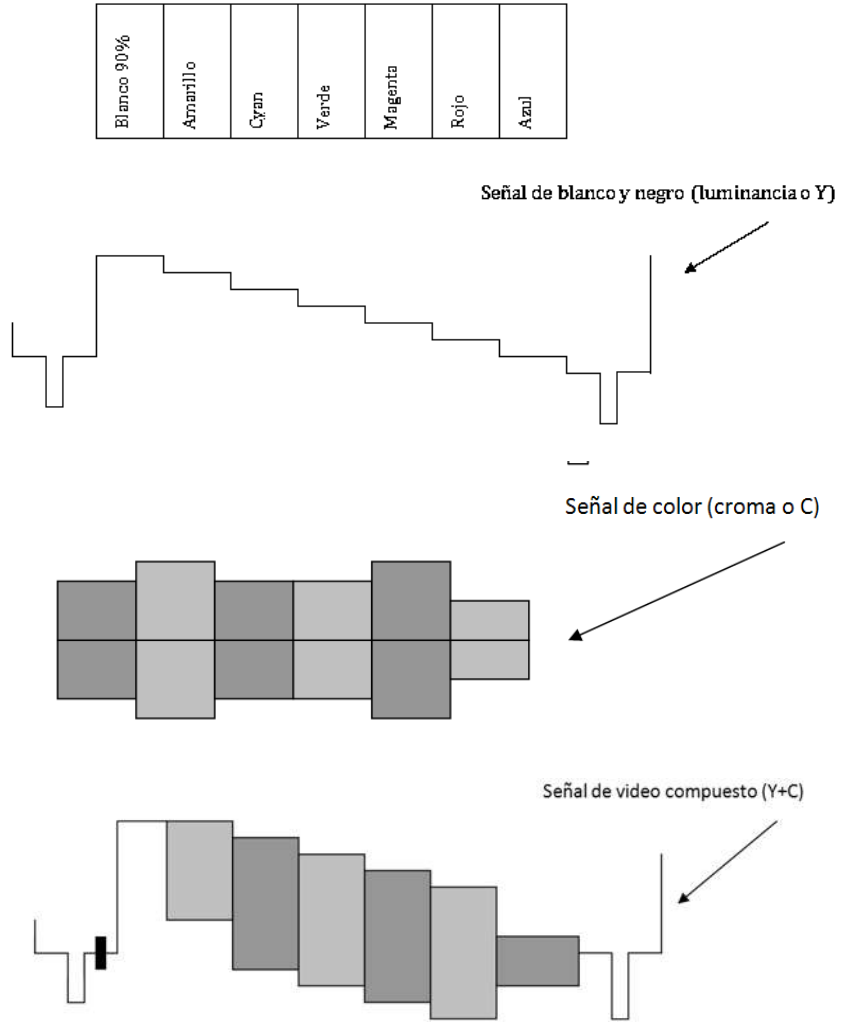


Figura 21 Señal de Video Compuesto

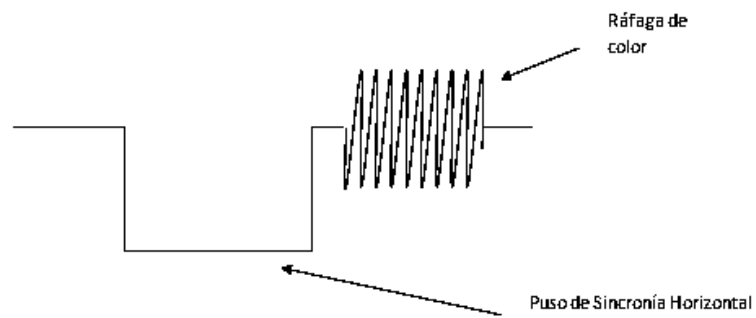


Figura 22 Borrado Horizontal y Ráfaga de Color

Para que la transmisión de color sea compatible con el sistema existente en blanco y negro, la señal de luminancia tiene que ser conservada. La crominancia es modulada sobre la señal de luminancia como una onda senoidal de 3.58 Mhz. Un receptor en blanco y negro ignora esta señal de color de 3.58 Mhz cuando el color es transmitido.

El sistema NTSC para transmitir la señal de luminancia:

$$V_y = 0.3V_r + 0.59V_g + 0.11V_b$$

- V_y = señal de luminancia utilizada por los receptores en blanco y negro.
- V_r = voltaje proveniente de la fuente de color rojo de la cámara.
- V_g = voltaje proveniente de la fuente de color verde de la cámara.
- V_b = voltaje proveniente de la fuente de color azul de la cámara.

Puesto que se debe de tener en el receptor la información correspondiente a los tres colores primarios, técnicamente se utilizan dos señales mas, las cuales así como la señal de luminancia representa mezclas de los colores primarios; estas señales son:

$$I = 0.60R - 0.28G - 0.32B$$

$$Q = 0.21R - 0.52G + 0.31B$$

La designación "I" viene del inglés "in phase" y "Q" de "quadrature phase".

La señal de color es enviada como una señal de diferencia de color. La señal de diferencia de color son R-Y, B-Y en donde Y es la luminancia, R (Red) rojo, G (Green) verde y B (Blue) azul. Normalmente se transmite R-Y y B-Y, ya que estas dos señales se pueden mezclar con Y, la cual contiene el color verde, para formar la señal G-Y, así I y Q pueden ser codificadas como:

$$I = 0.74 (R-Y) - 0.27 (A-Y)$$

$$Q = 0.48 (R-Y) + 0.41 (A-Y)$$

Las señales I y Q están especificadas por la FCC (Federal Communication Comision).

La Figura 23, muestra la relación de las señales I y Q con los colores. Para la señal I, se asigna mayor ancho de banda (1.2 MHz), en comparación con los 0.6 MHz correspondientes a la señal Q. Se ha comprobado que el ancho de banda extra en la señal I logra mas detalles en los receptores de color. Experimentalmente se ha determinado que el color naranja y el Cyan de la señal I son mejores para la resolución del color con los detalles pequeños.

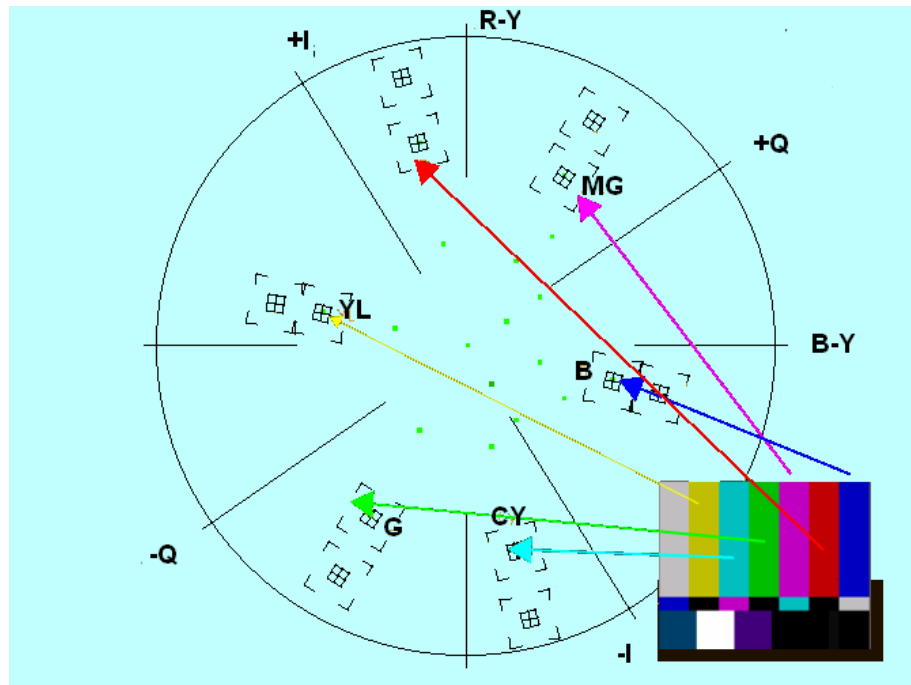


Figura 23 Muestra del eje I y Q con la colorimetría

En los receptores a color se suman la luminancia (Y) a los términos de diferencia de color para extraer la información de color, como se muestra a continuación:

- $R = (R - Y) + Y$
- $G = (G - Y) + Y$
- $B = (B - Y) + Y$

Si la radiodifusión es blanco y negro entonces la diferencia de color es cero quedando:

- $R = 0 + Y$
- $G = 0 + Y$
- $B = 0 + Y$

Por lo tanto:

- $R = G = B = Y$

Si las tres fuentes de color son iguales en intensidad, entonces la imagen será blanco y negro con tono de gris.

CAPITULO 4 EQUIPOS PARA LA SUPERVISIÓN DE LA SEÑAL DE VIDEO

4.1 INTRODUCCIÓN

En el trabajo relacionado con el video, la calidad del producto final depende de varios factores, el guión, el reparto, la dirección y muchos otros ingredientes se suman para hacer una buena producción. Sin embargo, aún cuando todos los esfuerzos creativos estén perfectamente balanceados, una pobre calidad técnica producirá una pobre señal de video, perjudicando todo el trabajo y habilidades invertidas en él (desarrollados en la producción).

Una estación de transmisión de televisión a color cuenta en gran escala con los equipos especiales de medición y monitoreo, para mantener adecuadamente las normas de transmisión y cumplir con las reglas de la FCC (Federal Communications Comisión).

En los inicios de la televisión monocromática y de color, las técnicas y los equipos para la medición de sus parámetros eran incómodos y difíciles de manejar en una rutina básica de mantenimiento. Con el desarrollo de la televisión, las señales de prueba han vuelto más sofisticada y útil la información sobre el desempeño de los sistemas monocromático y de color, la cual se recoge a través de una serie de técnicas de medición aisladas.

Un monitor de imagen de color de alto rendimiento, un monitor forma de onda, un vectoroscopio y un osciloscopio son elementos esenciales para la verificación rutinaria del sistema de televisión.

Puesto que la calidad de imagen es en gran parte determinada por la calidad de la señal de video, es muy importante detectar y corregir cualquier distorsión en la señal.

- La señal de video tiene que estar correcta antes de que la imagen pueda estar correcta.

Para garantizar metódicamente que la señal de video está correcta, necesitamos ver la señal (no la imagen), y ser capaces de evaluar objetivamente su amplitud específica y características del tiempo. Esta es la esencia de la prueba de un sistema de video. Esto permite ver objetivamente y medir la calidad de la señal en varios puntos del sistema. Con esta habilidad de análisis visual, se podrán hacer algunas mediciones y ajustes claves para obtener imágenes de calidad.

4.2 EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los equipos básicos de medición de la calidad de una señal de video son: Monitor de Imagen, Monitor de Forma de Onda, Vectoroscopio y Osciloscopio

4.2.1 MONITOR DE IMAGEN [8]

El monitor de imagen de color es realmente un receptor de televisión, pero con la diferencia de que en el monitor se puede observar las informaciones de video y sincronía, además de que llena especificaciones mucho más críticas que un receptor convencional.

Para el ajuste del monitor:

- A. *Ajuste Croma hasta que las barras altas exteriores coincidan con los pequeños bloques adyacentes.*
- B. *Ajuste Fase hasta que el tercer y quinto bloques altos coincidan con los pequeños bloques adyacentes.*

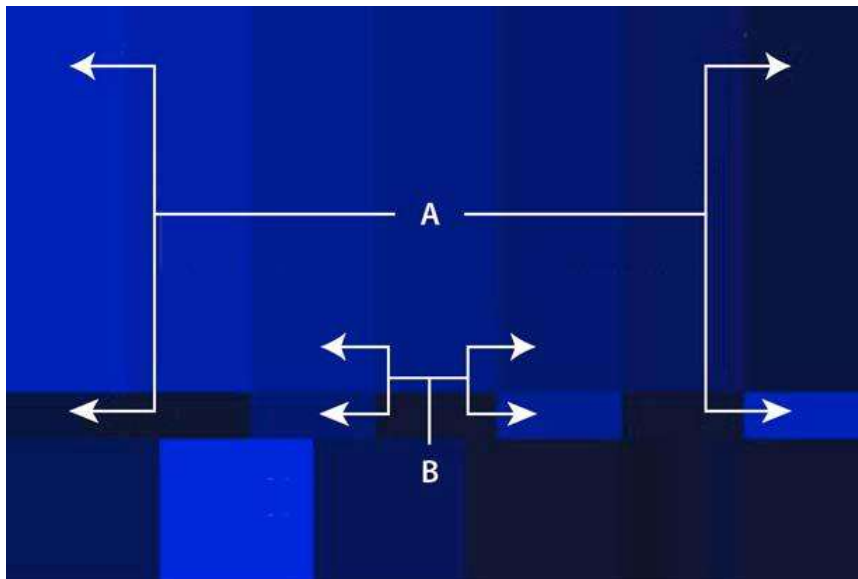


Figura 24 Ajuste de monitor de video

4.2.2 MONITOR FORMA DE ONDA

El monitor forma de onda es un osciloscopio que ha sido utilizado por muchos años en la transmisión de televisión, tiene circuitos adaptados internamente para la observación de las formas de onda de ésta. Tiene controles en el panel frontal que permiten exhibir los campos

de la señal de televisión, las líneas de la imagen y los pulsos de sincronía: horizontal, vertical y de color.

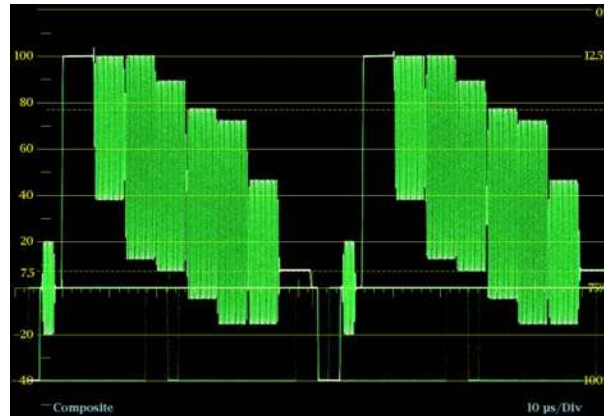


Figura 25 Señal de video en forma de onda

4.2.3 VECTOROSCOPIO

El vectoroscopio es un instrumento de medición desarrollado especialmente para monitorear y examinar el sistema de televisión a color. La posición angular es igual al ángulo de fase de la subportadora de color con respecto al Bursa (ráfaga de color).

La pantalla tiene coordenadas polares de 360° que corresponde a un ciclo completo de la subportadora de color a 280 nanosegundos en unidad de tiempo.

Convencionalmente el Bursa de color está normalizado en 180°. La Figura se muestra en la pantalla gratícula del vectoroscopio.

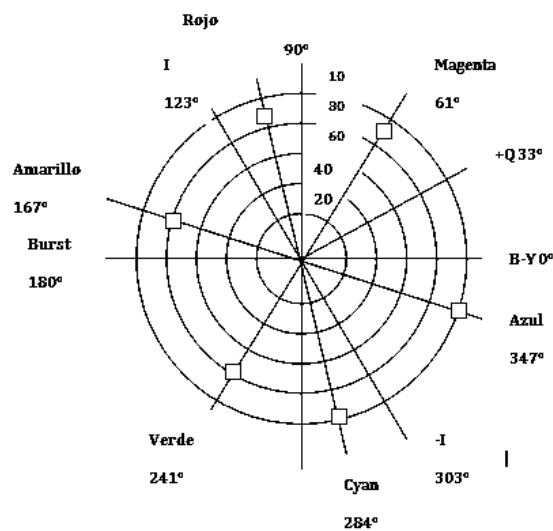


Figura 26 Gratícula del Vectoroscopio

Cabe hacer notar que para niveles de una señal normal, cada vector en la secuencia de las barras de color cae aproximadamente dentro de su caja marcada en la grátícula.

En la pantalla del vectoroscopio, cada vector de crominancia cae dentro de un sistema formado por dos cajas (una caja dentro de una grande, ver la siguiente Figura). Las dimensiones de la caja grande representan 10° centrado en la fase exacta de la crominancia y 20% de la amplitud estándar.

Las dimensiones de las cajas pequeñas representan 2.5° y 2.5 IRE.

4.2.4 OSCILOSCOPIO

Un osciloscopio es un instrumento de propósito general que es utilizado en diferentes aplicaciones. Teóricamente, una señal eléctrica puede ser descrita en términos de amplitud, tiempo y frecuencia.

Un osciloscopio nos muestra verticalmente la amplitud y horizontalmente el tiempo. Esto nos da la facultad para analizar algunos parámetros de la señal como frecuencia, amplitud, diferencia de fase, tiempo de subida y compensación de DC (corriente directa).

4.3 AJUSTE Y CORRECCIÓN DE LA SEÑAL DE VIDEO

En esta parte del proceso de las señales de video, es necesario ajustar parámetros, de acuerdo a la norma y a la calidad de la señal obtenido, por lo cual hay necesidad de ajustar algunos parámetros y/ o de corregir algunos detalles de la señal de video.

4.3.1 AJUSTE DE AMARRE DE LAS SEÑALES DE VIDEO

Compensación de cable: Ajustar la longitud de cable entre la cámara y el control de cámara.

Selector de ajuste de la portadora (0° a 180°).- Ajuste de fase entre una señal de salida y una señal de sincronismo.

Genlock: En los sistemas multicámara, se tiene que sincronizar en forma vertical (potenciómetro SC), y horizontal entre cámaras (potenciómetro H).

H (Potenciómetro de ajuste de fase horizontal).- Ajusta la diferencia de fase de la subportadora entre las señales de salida y una señal de sincronismo externo.

4.3.2 PARÁMETROS DE AJUSTE DE LAS SEÑALES DE VIDEO:

- Video: 100 unidades IRE
- Burst: +20 a -20 unidades IRE y 180°

- Sincronía: 40 unidades IRE
- Cromo: +40 a -40 unidades IRE
- Setup: 7.5 unidades IRE
- Colorimetría Figura 27 y 28: Rojos=104°, Verde=241°, Azul=347°, Cyan=284°, Amarillo=167°, Magenta=61°, Eje I=303°, Eje Q=33°

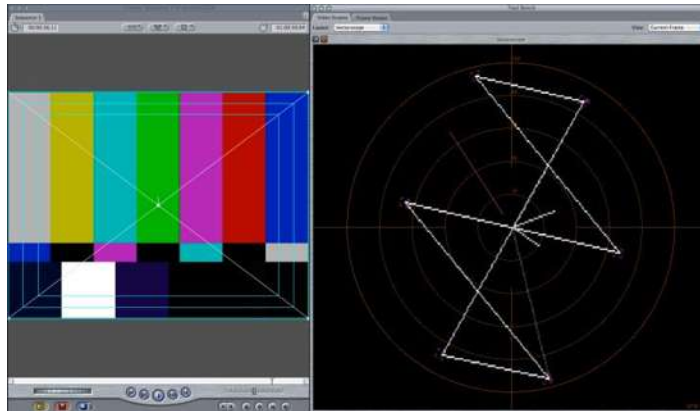


Figura 27 Colorimetría en normas

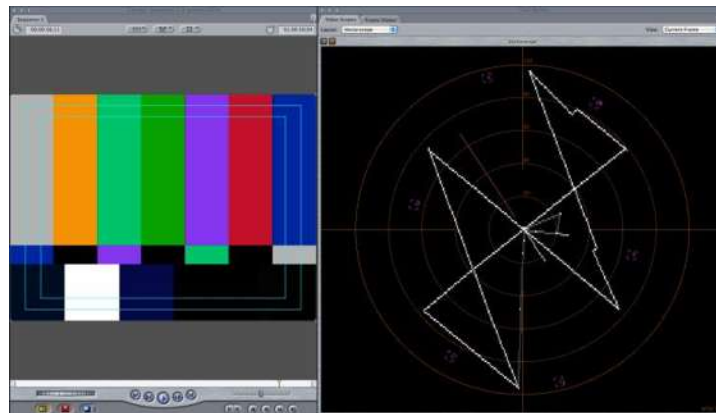


Figura 28 Colorimetría fuera de normas

4.3.3 AJUSTES AUTOMÁTICOS Y MANUALES

Filtro de Temperatura: Se selecciona el filtro a 3200°.

White Balance (balance de blancos): Se cierra la cámara a un blanco, donde se va a tomar la imagen. Con el fin de que un blanco siempre aparezca como blanco.

Black Balance (balance de negros): Se cierra el iris de la cámara automáticamente, ajusta los niveles de negros.

Auto Iris: Al seleccionarlo, el nivel de video automáticamente se ajusta.

Gammas: La corrección de gammas incrementa el contraste de las zonas oscuras de la imagen y comprime las más iluminadas.

Detalle: Ajuste el contorno de los objetos cuando se encuentran poco definidas o desenfocadas.

Flare: Ajuste en la variación de negros, debido a las imperfecciones en la lente, ya que no toda la luz que entra a la lente pasa directamente a los CCD, sino hay rebotes en los mismos lentes.

Skin: Corrección de detalle del tono de piel, sin afectar el detalle del resto de la imagen.

Knee: Reduce la saturación de los brillos más intensos de un imagen.

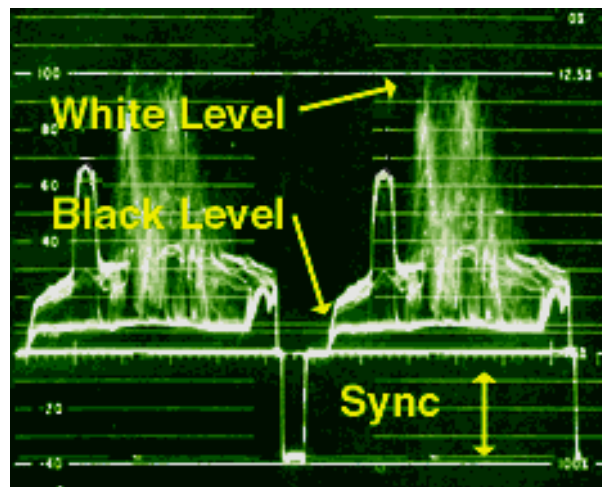


Figura 29 Composición de una señal de video

4.4 VERIFICACIÓN DE UNA SEÑAL DE VIDEO PARA TELEVISIÓN

Se conocerá cómo se corrigen los desperfectos que se presentan, y cuáles son las acciones de verificación de mantenimiento que deben realizarse

4.4.1 CÁMARA DE ESTUDIO

La cámara de estudio es un equipo indispensable para el registro de la imagen. Se usan generalmente para la grabación en estudio y poseen una alta precisión. Su sistema está integrado por varios elementos:

- La propia cámara producto de alta tecnología con cualidades de alto nivel de rendimiento y sensibilidad.

- El cable “triaxial”, por medio del cual se realiza la interconexión de la cámara con el CCU.

La longitud máxima del cable triaxial permitida es como sigue:

Nombre del cable	Diámetro	Longitud máxima
Fujikura 9.6/2.22 EFTXF	145.5 mm	3000 m (2400m*)
Belden 9232	13.2 mm	2250 m (1800 m*)
Fujikura 4.8/1.0 EFTXF	8.5 mm	1500 m (1200 m*)

Tabla 9 Cables Triaxial, diámetros y longitudes máxima

- La unidad de control de cámara o ccu; ésta se encarga de procesar las señales de la cámara y obtener las señales de video compuesto y por componentes.
- El selector de video, se encarga de monitorear la información que proviene de cada una de las cámaras a través de un monitor forma de onda, el vectoroscopio y un monitor de imagen.
- La unidad maestra de ajuste, es el panel de control general, con ella se realizan los ajustes finos.
- El control remoto, se encarga del control a distancia, y maneja tanto los controles globales como los individuales de cada cámara.

4.4.2 CIRCUITO DE PROCESAMIENTO DE VIDEO EN CÁMARAS.

En la tabla 10 se muestran los dos equipos más importantes, sus módulos y sus acciones en el procesamiento de la señal de video

Equipo	Módulo	Acciones
Cámara	Circuito modulador	Modifica la amplitud de las señales de luminancia, crominancia y audio para que puedan transportarse.
	Circuito de filtro múltiplex	Separa las señales de luminancia, color y datos-audio.

CCU	Circuito demodulador	Retira el ajuste que se había requerido para portar la información de la cabeza de la cámara al CCU y las señales de luminancia, crominancia y audio recuperan entonces su forma original
	Circuito procesador de la señal de video	Codifica la luminancia y la crominancia para transformarlas en una señal de video compuesto o por componentes y contiene un circuito generador de barras de color.
	Circuito automático	Contiene los datos de referencia, es decir, los parámetros estandarizados a partir de los cuales el sistema se ajusta.

Tabla 10 Equipo, Modulo y Acción de Procesamiento

4.4.3 VERIFICACIÓN RUTINARIA

En la verificación rutinaria sólo se comprueba que los circuitos procesadores de video estén dentro de ciertas normas.

Los objetivos de la verificación rutinaria de operación son:

- Detectar si la cámara está funcionando correctamente.
- Dar una idea de dónde buscar ajustes para mejorar el desempeño de la cámara.
- Describir las fallas presentes e indicar dónde buscar el problema inicialmente.

Es recomendable realizar la verificación rutinaria de operación semanalmente y realizar los ajustes necesarios.

Verificación de la cámara con escala de grises gráfico



Figura 30 Escala de Grises

Escala de grises se utilizan para dos aplicaciones:

1. Ajuste el balance de color en las cámaras. Esto es básicamente una versión más precisa de un **balance de blancos**.
2. Calibración de vídeo y monitores de ordenador.

Sea cual sea la aplicación, el objetivo es ver a un rango de grises neutros desde el negro puro al blanco puro. No debe haber ningún tinte de color en cualquiera de los bares.

El gráfico siguiente muestra en escala de grises 33 incrementos de grises, tú debes ser capaz de ver todas las tonalidades excepto tal vez algunos de los negros más profundos.



Figura 31 Escala de 33 Grises

4.5 VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ÓPTICO

El sistema óptico de la cámara es una de las partes esenciales de la unidad.

Para obtener mejores resultados de la cámara es importante revisar:

- Limpieza de lente y engranes del mecanismo
- Operación del servomecanismo: control del zoom e iris

Como ajustar el foco de la cámara

Para tener correctamente ajustado el llamado foco trasero. Un golpe sobre el bloque óptico sin aparentes consecuencias podría haberlo desajustado, de modo que como se tarda muy pocos minutos en comprobarlo, evitamos en lo posible arruinar la toma.

El procedimiento es muy sencillo y para ello es conveniente contar con la denominada “Carta estrella de Siemens” (Figura 32).

Situando la cámara en un tripie o lugar estable, (jamás en el hombro) a unos 5 mts. de distancia (nunca menos de 3) y asegurándonos una buena luminosidad del entorno:

1. Situamos el selector de diafragma en modo manual.
2. Hacemos lo mismo con el del zoom.
3. Giramos ahora el anillo de zoom hasta la posición máxima de telefoto y enfocamos la carta o elemento elegido, hasta verlo con la nitidez máxima.
4. Giramos ahora el anillo de zoom en sentido contrario hasta la máxima posición de gran angular.
5. Aflojamos el botón-tornillo del anillo de enfoque trasero y mirando a través del visor, ajustamos el foco del elemento en cuestión para verlo también con la mayor nitidez posible.
6. Repetimos 3 ó 4 veces los pasos 3, 4 y 5, hasta garantizarnos un enfoque preciso en ambos modos (telefoto y gran angular), apretando entonces el botón-tornillo y fijando esa posición para el anillo de enfoque trasero.

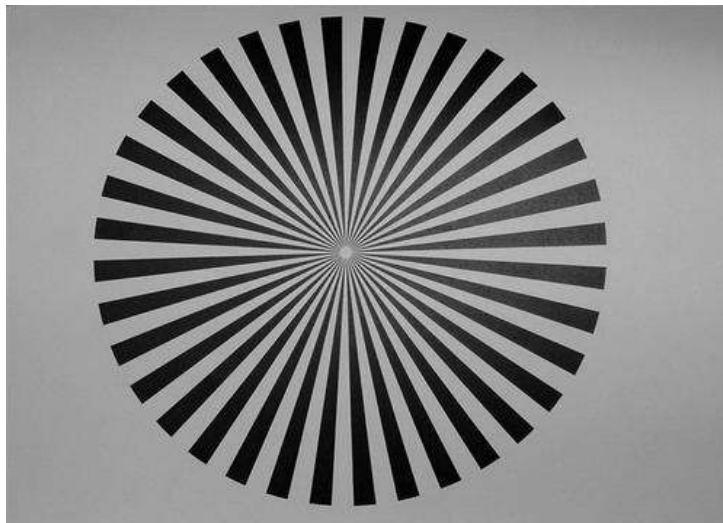


Figura 32 Carta de Estrella de Siemens

4.6 VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ELECTRÓNICO

4.6.1 VERIFICACIÓN DEL CIRCUITO CODIFICADOR

1. Seleccionar el modo de barras de color en la cámara.
2. Analizar en el monitor forma de onda las amplitudes de nivel de video, sincronía, set up, también aspectos de tiempo como ancho de la sincronía horizontal, borrado horizontal, pórtico frontal.
3. Confirmar en el vectorscopio que los vectores correspondientes al Bursa, I, Q y las barras de color tengan su amplitud y fase correcta.

4.6.2 VERIFICACIÓN DEL CIRCUITO DE SOMBREADO (SHADING) DE NEGRO Y BLANCO

Para llevar a cabo la verificación de este circuito se confirma el sombreado de negros y el sombreado de blancos de la siguiente forma:

Confirmación del sombreado de negro

1. Cubrir el lente y ajustar el nivel de negro general de 10 a 15 IRE
2. Confirmar que el nivel de negro sea una línea plana horizontal de los tres componentes de color R, G, B, utilizando el monitor forma de onda en los modos vertical y horizontal (en función de los barridos).
3. De ser necesario, corregir los sombreados en horizontal y vertical con los controles de ajuste correspondientes.

Confirmación del sombreado de blancos

1. Colocar una iluminación uniforme sobre una carta de ajuste blanca.
2. Utilizando el monitor forma de onda, abrir el iris de lente para obtener 100 IRE de video y confirmar que hay un mínimo sombreado en los barridos horizontal y vertical correspondientes.
3. De ser necesario, corregir los sombreados en horizontal y vertical con los controles de ajuste correspondientes.

Verificaciones del circuito de pedestal y ajuste de negro fijo (black set)

1. El ajuste del circuito de pedestal y de negro se sintetiza en los siguientes pasos.

2. El nivel de pedestal puede ser ajustado con el control general, y por otra parte con los controles individuales de R, G, B, para ajustar el balance de negro (modelo manual).
3. El ajuste de negro consiste en mantener fijo el nivel de negro R, G, B, aún cuando se incremente el nivel de ganancia de 0 dB, + 9dB, +18 dB, estos ajustes se realizan con los controles correspondientes en la cámara.

Verificación del circuito de corrección de destello (flare)

La verificación del circuito de corrección de destello se lleva a cabo de la siguiente forma:

1. Encuadrar la cámara hacia la carta de la escala de grises que incluya una porción de terciopelo negro de baja reflectancia pegada en el centro de la carta.
2. Ajustar el iris a un nivel de video de 100 IRE.
3. Verificar que casi no hay aumento en el nivel de negro correspondiente a la porción de terciopelo.
4. Si la corrección de flare no es correcta, ajustar los controles R, G, B de acuerdo con el manual de servicio.

Verificación del circuito de corrección de gamma

Encuadrar la cámara a la carta de grises y verificar que los valores de gamma tengan la misma amplitud para R, G, B, con el fin de evitar matices de color en los grises. Esta verificación se realiza a través del monitor forma de onda y del vectoroscopio.

Verificación del circuito de nivel de blanco o ganancia

1. Conmutar la señal de test de la cámara
2. Verificar que la amplitud de la señal de los canales R, G, B, sea correcta e igual a la salida del procesador.

Verificación del circuito de corrección de detalle

1. Ajustar el nivel de detalle mediante la carta de grises, o bien a través de la imagen de un rostro
2. Esta verificación dependerá del criterio del operador que ejecute dicho ajuste, siempre y cuando obtenga finalmente una definición de imagen de buena calidad.

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este reporte se da a conocer la supervisión de la calidad de una señal de televisión de acuerdo a las normas establecidas.

“En el sistema de difusión de televisión, la información visual de la escena es convertida en una señal de video eléctrica para su transmisión al receptor. Las variaciones eléctricas que corresponden a los cambios de valores de luz forman la señal video. En el receptor, la señal video se utiliza para ensamblar la imagen en la pantalla fluorescente del tubo de imagen. Cuando se trata de televisión monocromática, la imagen es reproducida en blanco y negro y con distintos sombreados de gris. En cambio, en televisión a color, las partes principales de la imagen son reproducidas en todos los colores naturales como combinaciones de rojo, verde y azul”.

Debido a que existen varias maneras para la transmisión o difusión de imágenes de televisión, surge la necesidad de estándares para unificar la transmisión y recepción de TV. Sin embargo, no se ha podido llegar a un acuerdo a nivel mundial y tal parece que no se tendrá

Existen básicamente tres sistemas en el mundo para transmitirle señales de televisión.

El sistema americano fue desarrollado por “The Nacional Televisión Standard Comité”, y es conocido como sistema NTSC. Este sistema tiene algunos problemas por la manera de cómo el color es codificado, porque un error de fase produce un error en el matiz de color. Estos errores han causado que el sistema NTSC sea apodado “nunca dos veces el mismo color”.

El sistema de color desarrollado en Europa es muy parecido al sistema NTSC, excepto que la fase de la señal de color en cada línea alternada es cambiada en una manera que cancela toda clase de error. Este sistema de fase alternada por línea es mejor conocido como PAL (Phase Alternate By Line System). Este sistema fue apodado “perfección por lo menos”

El sistema francés codifica el color como en FM. Cada color es una frecuencia única en el espectro. Su sistema es llamado SECAM (Sequential Technique and Memory Storage), y es apodado “algo esencialmente contrario al método Americano”

El sistema americano se utiliza en toda América (excepto Argentina y Venezuela) y en Filipinas y Japón. Con algunas excepciones, el sistema europeo se utiliza en el resto del mundo. Bélgica e Inglaterra utilizan el mismo sistema que Francia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sistema Michoacano de Radio y Televisión <http://smrtv.michoacan.gob.mx/> Visitada el 1 de Marzo del 2014
2. http://laip.michoacan.gob.mx/?id_dep=28 Visitada el 1 de Marzo del 2014
3. CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE TELEVISION EDUCATIVO
<http://www.televisioneducativa.gob.mx/cete/index.php/component/content/category/135-calendario> Visitada el 1 de Marzo del 2014
4. http://www.electricista-matriculado.net/notas_interes/index.php/notas-de-interes/49-la-iluminacion-conceptos-basicos.html Visitada el 1 de Marzo del 2014
5. <http://www.slideshare.net/cenamorado/libro-como-planificar-el-diseo-de-iluminacin>
Visitada el 1 de Marzo del 2014
6. Tecnicoperu8K.blogspot.mx Visitada el 1 de Marzo del 2014
7. www.macuarium.com Visitada el 1 de Marzo del 2014
8. www.slideshare.net/hornelas Visitada el 1 de Marzo del 2014