

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO DEPARTAMENTO DE
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES

PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERÍA

PLAN DE ACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE
ILUMINACIÓN DEL SET DE TELEVISIÓN DE LA ESCUELA
POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO.

NELSON SANTIAGO PÉREZ HERRERA

SANGOLQUÍ – ECUADOR

2011

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente proyecto de grado titulado: “PLAN DE ACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DEL SET DE TELEVISIÓN DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO”, ha sido desarrollado en su totalidad por el señor NELSON SANTIAGO PÉREZ HERRERA con CI: 172080152-9, bajo nuestra dirección.

Atentamente

Ing. Freddy Acosta
DIRECTOR

Ing. Román Lara
CODIRECTOR

RESÚMEN

Cuando una grabación se la realiza en un ambiente exterior siempre existe una especie de iluminación, la cual permite al menos realizar una configuración básica de iluminación para que la imagen pueda ser vista a través de la cámara de video y a su vez transformarla en una señal eléctrica para posteriormente ser tratada o transmitida..

El presente estudio tiene por objetivo lograr la funcionalidad del sistema de iluminación del set de televisión de la Escuela Politécnica del Ejército. Para esto es necesaria una planificación en la cual se debe verificar la funcionalidad de los equipos, realizar el mantenimiento de los mismos así como la conexión e instalación necesaria.

Los diseños propuestos están basados en la existencia de los equipos y a la proyección para realizar una adquisición. La iluminación resultante debe ser lo más optima posible, para lo cual se debe configurar de la manera viable con el objetivo de eliminar casi en la totalidad las sombras que se produzcan por los objetos o personajes presentes en la producción.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida y la salud. Muchas han sido las influencias positivas que he recibido a lo largo de mi carrera universitaria. De entre todas ellas, agradezco a mis padres Nelson y Bertha quienes fueron siempre fuente de motivación para mí, me han brindado su apoyo y su ánimo constante.

Agradezco a mis hermanos, quienes a más de ser dos personas maravillosas en mi vida, no me han dejado desmayar y me dieron ánimos para seguir con mi adelante con mi carrera.

Agradezco de igual manera a todos los profesores que me impartieron sus conocimientos y experiencias de una manera incondicional y de manera especial al departamento de operaciones de tc televisión quienes me supieron guiar en la elaboración de este documento.

A mis amigos y amigas “chulla vida” que he tenido la suerte de conocer y contar siempre con ellos, ya que ustedes fueron principal estímulo para seguir adelante en los momentos más difíciles, panas del alma mil gracias por todo su apoyo.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres, ya que fue su sueño que mis hermanos y yo seamos unos profesionales.

La dedico a ellos en contribución a todo su esfuerzo que hicieron durante toda mi vida estudiantil, por sus consejos, por su sabiduría.

Mil gracias papitos porque es la herencia más linda que me dejan, y también gracias por haberme enseñado el verdadero valor de la vida.

Para ustedes está dedicada esta meta.

PRÓLOGO

En el Ecuador el mayor medio de difusión es la televisión, siendo este un electrodoméstico infaltable en los hogares, sitios de trabajo, lugares comerciales, transporte público, etc., por lo que este medio, se ha vuelto un vínculo entre cada individuo y el mundo entero, incluyéndolos de esta forma a la sociedad.

El 26 de marzo de 2010 mediante la adopción oficial del sistema japonés-brasileño (ISDB-Tb) para la televisión digital de nuestro país, se ofrece televisión abierta gratuita para toda la población con todas las prestaciones que este estándar implica. Una de estas prestaciones es la interactividad mediante la utilización del middleware Ginga, que principalmente es un software de soporte de aplicaciones distribuidas o intermediario.

Estas aplicaciones pueden estar dirigidas principalmente a la educación o información, ya que no todas las comunidades tienen un acceso a las TIC razón por la cual, es de gran interés para los establecimientos educativos transmitir contenidos de educación e información para así contribuir al desarrollo del país.

Para el desarrollo de estos contenidos la Escuela Politécnica del Ejército con la colaboración del Departamento de Eléctrica y Electrónica, tienen como proyecto a futuro la creación del “canal de televisión digital de la Escuela Politécnica del Ejército”, el mismo que pondrá en funcionamiento el set de televisión ubicado en la unidad de educación virtual.

Las nuevas políticas del gobierno exigen mayor “programación de calidad” por lo que para toda entidad educativa se hace necesaria la producción de programas educativos, de investigación, de información, etc. Además que se lograría una participación directa del estudiantado en las diferentes etapas que una estación televisora debe cumplir, como son: producción, audio, video, edición y el desarrollo de contenidos mediante el middleware GINGA.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

ILUMINACIÓN EN TELEVISIÓN DIGITAL

1.1 INTRODUCCIÓN.....	16
1.2 EXPOSICIÓN Y CONTRASTE	18
1.3 QUE PUEDE HACER LA ILUMINACIÓN.	19
1.3.1 POSIBILIDADES DE LA ILUMINACIÓN.....	19
1.3.2 QUE ES UNA MALA ILUMINACIÓN.....	22
1.4 LA NATURALEZA DE LA LUZ.....	23
1.5 LA LUZ BLANCA.....	25
1.6 LUCES Y SOMBRAS.....	26
1.6.1 EL ENCUADRE DE LA IMAGEN.....	26
1.7 LUZ DURA Y LUZ SUAVE	29
1.7.1 LUZ DURA	30
1.7.2 LUZ SUAVE	31
1.8 TEMPERATURA DE COLOR.....	32
1.8.1 VARIACIONES DE COLOR EN LA LUZ SOLAR.....	35
1.8.2 FUENTES DE LUZ ARTIFICIAL.	35
1.8.3 MEDIDA DE LA TEMPERATURA DE COLOR.	37
1.8.4 CONTRASTE TONAL Y GRADACIÓN TONAL.....	41
1.8.5 VALORES TONALES E IMPACTO DE LA IMAGEN.	41
1.8.6 LOS DETALLES.	42
1.8.7 EL COLOR.....	44
1.8.8 NIVEL MÍNIMO DE LUZ.....	51

CAPITULO II
EQUIPOS DE ILUMINACION

2.1	LÁMPARAS DE CUARZO.....	53
2.2	LUCES HMI.....	56
2.3	FRESNELES.....	57
2.4	SCOOPS.....	59
2.5	SPOT ELIPSOIDAL.....	60
2.6	LUCES PARA CÁMARA.....	61
2.7	ACCESORIOS DE ILUMINACIÓN.....	62
2.7.1	VISERAS.....	63
2.7.2	BANDERAS O DIFUSORES.....	64
2.7.3	PORTA FILTROS.....	66
2.7.4	GOBOS.....	67
2.7.5	FILTROS DE COLOR.....	68
2.8	FUENTES DE ESPECTRO DISCONTINUO.....	72
2.8.1	TUBO FLUORESCENTE “LUZ DE DÍA”.....	73
2.8.2	EL FLUORESCENTE CÁLIDO BLANCO.....	74
2.8.3	FLUORESCENTES DE COLOR BALANCEADO.....	75
2.8.4	OTRAS LÁMPARAS DE DESCARGA.....	76
2.9	SOPORTES DE LÁMPARAS.....	77
2.10	MEDIDORES DE LUZ.....	82
2.10.1	FOTÓMETROS.....	82
2.10.2	VECTORSCOPIO.....	86
2.11	DIMMERS.....	88

CAPITULO III

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD ELÉCTRICA NECESARIA PARA EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

3.1	UNIDADES USADAS.....	91
3.2	TIPOS DE PROTECCIONES USADAS.....	93
3.3	NORMAS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA.....	97
3.4	CÁLCULOS DE CAPACIDAD ELÉCTRICA NECESARIA CON LAS LÁMPARAS DISPONIBLES EN EL SET.....	99
3.5	DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO ELÉCTRICO.....	101
3.5.1	DIMENSIONAMIENTO POR CAPACIDAD DE TRANSPORTE.....	102
3.5.2	DIMENSIONAMIENTO POR CAIDAS DE TENSIÓN.....	107

CAPITULO IV

CONFIGURACIONES Y TIPOS DE ESCENARIOS DE ILUMINACIÓN

4.1	LA LUZ DE MODELAJE (KEY LIGHT).....	112
4.1.1	EL ÁNGULO VERTICAL.....	116
4.1.2	LUZ DE MODELAJE Y MICRÓFONO BOOM.....	117
4.2	RELLENO, CONTRALUZ Y FONDO.....	119
4.2.1	LUZ DE RELLENO.....	119
4.2.2	CONTRALUZ.....	120
4.2.3	FONDO O CICLORAMA.....	123
4.3	RELACIÓN DE INTENSIDADES.....	125
4.3.1	INTENSIDAD DEL CONTRALUZ.....	128
4.3.2	INTENSIDAD DE LA LUZ DE FONDO.....	129
4.3.3	DISTANCIA DEL SUJETO AL FONDO.....	130
4.4	SITUACIONES ESPECIALES DE ILUMINACIÓN.....	131
4.4.1	UNA VENTANA COMO LUZ DE MODELAJE.....	132
4.4.2	LUZ PARA VARIOS PROPÓSITOS.....	133

4.4.3	LUZ REBOTADA.....	134
4.4.4	ILUMINACIÓN PARA MÚLTIPLES SUJETOS.....	135
4.4.5	ILUMINACIÓN POR ÁREAS.....	137
4.5	TIPOS DE ESCENARIOS	139
4.5.1	ESCENARIOS PARA ENTREVISTAS Y NOTICIEROS.....	139
4.5.2	ESCENARIOS PARA PROGRAMAS MUSICALES.....	140
4.5.3	ESCENARIOS PARA TEATRO Y MARIONETAS.....	141

CAPITULO V

DISEÑO DE LA UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN EN EL SET DE TELEVISIÓN.

5.1.1	ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL SET.....	145
5.1.2	DETERMINACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	147
5.1.3	DETERMINACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LA CONSOLA DE CONTROL. 157	
5.2	INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	159
5.2.1	INSTALACIÓN DE LAS LUCES PRINCIPALES O KEY LIGHT.....	160
5.2.2	INSTALACIÓN DE LAS LUCES DE RELLENO.....	161
5.2.3	INSTALACIÓN DE LAS LUCES DE CONTRA O DE ATRÁS.....	162
5.2.4	CONEXIÓN DE TODAS LAS LUCES A LA CONSOLA DE CONTROL..	163
5.3	PRUEBAS DE LUMINOSIDAD (GRABACIONES EN VIDEO).....	164
5.4	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	168
5.5	APLICACIÓN DE MÉTODOS DE CORRECCIÓN DE ERRORES.....	171

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	CONCLUSIONES.....	173
6.2	RECOMENDACIONES.....	174
	ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. 1 Escalas comparativas de frecuencia y longitud de onda del espectro electromagnético.....	24
Figura 1. 2 Escalas comparativas de frecuencia y longitud de onda del espectro visible.	25
Figura 1. 3 El encuadre de una imagen.	27
Figura 1. 4 Perspectiva de líneas paralelas.	27
Figura 1. 5 Coherencia de la luz.	30
Figura 1. 6 Luz Dura.	31
Figura 1. 7 Diagrama de cromacidad.....	32
Figura 1. 8 Mezcla de temperaturas de color.....	36
Figura 1. 9 Tipos de mezclas de colores.....	46
Figura 1. 10 Variaciones espectrales del color de la luz.	47
Figura 1. 11 Triángulo de colores triestímulo.	48
Figura 1. 12 Diagrama cromático CIE.....	49
Figura 1. 13 Filtros polarizadores.....	50

CAPÍTULO II

Figura 2. 1 Reflector común de cuarzo.	55
Figura 2. 2 Tipos de lámparas de cuarzo.	55
Figura 2. 3 Luces HMI.	57
Figura 2. 4 Lente fresnel.....	57
Figura 2. 5 Luces fresnel.	59
Figura 2. 6 Luz Scoop.	60
Figura 2. 7 Fondo de spot elipsoidal.	60
Figura 2. 8 Configuraciones de luces de cámara.	62
Figura 2. 9 Diferentes tipos de viseras para iluminación.	64
Figura 2. 10 Difusores o banderas.	65
Figura 2. 11 Porta filtros.....	66
Figura 2. 12 Tipos de gobos.	68
Figura 2. 13 Filtros Dicroicos.....	70

Figura 2. 14 Filtros UV.	71
Figura 2. 15 Comparación con y sin filtro UV toma nocturna.	72
Figura 2. 16 Partes de la lámpara fluorescente.	73
Figura 2. 17 Espectro de la lámpara fluorescente.	74
Figura 2. 18 Lámpara fluorescente cálida blanca.	75
Figura 2. 19 Utilización de bancos de luz fluorescente de color balanceado.	76
Figura 2. 20 Luminarias de vapor de sodio de alta presión.	77
Figura 2. 21 Soportes para iluminación.	80
Figura 2. 22 Trípodes de iluminación.	81
Figura 2. 23 Soporte con luz de jirafa.	82
Figura 2. 24 Fotómetro.	83
Figura 2. 25 Fotómetros de luz incidente y reflejada.	84
Figura 2. 26 Vectorscopio Digital.	87
Figura 2. 27 Dimmer.	89

CAPÍTULO III

Figura 3. 1 Cuadro de luz.	94
Figura 3. 2 Disyuntor.	94
Figura 3. 3 Varilla copperweld.	97
Figura 3. 4 Escaleras especiales para iluminación.	98
Figura 3. 5 Circuitos con un solo ramal.	110
Figura 3. 6 Circuitos con varios ramales.	110

CAPÍTULO IV

Figura 4. 1 Configuración básica para iluminación de tv.	113
Figura 4. 2 Luz de modelaje (key light).	114
Figura 4. 3 El ángulo vertical.	116
Figura 4. 4 Luz de modelaje y relleno.	120
Figura 4. 5 Efecto del contraluz.	121
Figura 4. 6 Ubicación del contraluz.	122
Figura 4. 7 Configuración básica de iluminación.	123
Figura 4. 8 Luz de fondo o ciclorama.	123
Figura 4. 9 Efecto de las luces complementarias.	125
Figura 4. 10 Relación de intensidades de iluminación.	127
Figura 4. 11 Distancia ideal del personaje al fondo.	130
Figura 4. 12 Montaje con luz suave.	132
Figura 4. 13 Luz del sol como luz de modelaje.	133

Figura 4. 14 Luz para varios propósitos.	134
Figura 4. 15 Iluminación por luz rebotada.	134
Figura 4. 16 Iluminación para múltiples personajes.	136
Figura 4. 17 Iluminación por áreas.	138
Figura 4. 18 Escenarios para programas musicales.	141
Figura 4. 19 Set de noticias TC televisión.	142

CAPÍTULO V

Figura 5. 1 Grilla de iluminación.	144
Figura 5. 2 Grilla de iluminación set de televisión ESPE.	146
Figura 5. 3 Diseño de un escenario de iluminación para un set de noticias.	148
Figura 5. 4 Diseño de un escenario de iluminación para un set de deportes.	150
Figura 5. 5 Diseño de iluminación teatral.	153
Figura 5. 6 Iluminación de un teatro de marionetas.	154
Figura 5. 7 Ubicación de luminarias para variedades y cocina.	156
Figura 5. 8 Plano del estudio de televisión.	158
Figura 5. 9 Montura tipo C.	159
Figura 5. 10 Luz key escenario noticiero.	160
Figura 5. 11 Luces de relleno escenario noticiero.	161
Figura 5. 12 Luz de contra o de atrás escenario noticiero.	162
Figura 5. 13 Cuadro de luz estudio de televisión ESPE.	163
Figura 5. 14 Luxómetro.	164
Figura 5. 15 Respuesta espectral del equipo.	165
Figura 5. 16 Saturación de luminancia.	166
Figura 5. 17 Deficiencia de luminancia.	166
Figura 5. 18 Imagen equilibrada.	167
Figura 5. 19 Corrimiento al azul de la imagen.	167
Figura 5. 20 Color fuera de rango.	168
Figura 5. 21 Zonas de medición de luminosidad.	168
Figura 5. 22 Imagen de video obtenida en el set de televisión.	170
Figura 5. 23 Video analizado mediante un Vectorscopio.	170
Figura 5. 24 Video analizado mediante un analizador de forma de onda.	170

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

Tabla 1. 1 La influencia de la temperatura de color en aplicaciones de iluminación.....	34
Tabla 1. 2 Conversión Kelvin/mired.	40
Tabla 1. 3 Conversión Mired/Kelvin.....	40

CAPÍTULO III

Tabla 3. 1 Bienes para iluminación disponibles en el set de televisión de la ESPE.....	99
Tabla 3. 2 Tabla de intensidad de corriente admisible para conductores de cobre (secciones awg).	104
Tabla 3. 3 Intensidad de corriente admisible para conductores aislados (Secciones Milimétricas).	105
Tabla 3. 4 Factores de corrección de acuerdo al número de conductores.	105
Tabla 3. 5 Factores de corrección por temperatura ambiente.....	106
Tabla 3. 6 Factores de corrección por temperatura ambiente.....	106

CAPÍTULO V

Tabla 5. 1 Ubicación de la iluminación para un estudio de noticias.	149
Tabla 5. 2 Ubicación de la iluminación para un programa deportivo.	151
Tabla 5. 3 Ubicación de la iluminación para teatro y marionetas.	155
Tabla 5. 4 Ubicación de luminarias para variedades y cocina.....	157
Tabla 5. 5 Mediciones realizadas con el luxómetro	169

GLOSARIO

AWG (*American Wire Gauge*).- Es una referencia de clasificación de diámetros de cables de cobre utilizada en los Estados Unidos.

CIE (*Commission Internationale de l'Éclairage*).- La Comisión Internacional de Iluminación es la principal autoridad internacional en el campo de la luz y la iluminación.

DMX (*Digital MultipleX*).- Es un protocolo utilizado para el control de la iluminación en escenarios.

DMX512 (*Digital MultipleX 512*).- Es un protocolo utilizado para el control de la iluminación en escenarios y que además permite la sincronización con máquinas de humo, iluminación de efectos especiales, etc.

FC (*foot-candles*).- Iluminancia que recibe una superficie de 1 pie cuadrado (*square foot*), a una intensidad de 1 Lumen.

HDTV (*High-Definition Television*).- Televisión en alta definición, se refiere al video que posee una resolución considerablemente más alta que la que se tiene en los sistemas de televisión tradicional.

HMI (*Hydrargyrum Medium Arc-length Iodide*).- Es una tipo de lámpara que emite una luz muy intensa de la misma temperatura de color del sol. Las luces HMI son mucho más eficientes que las de tungsteno-halógeno y generan mucho menos calor.

NTSC (*National Television System Committee*).- Comisión Nacional de Sistema de Televisión, es un sistema de codificación y transmisión de Televisión en color analógico desarrollado en Estados Unidos en torno a 1940, y que se emplea en la actualidad en la mayor parte de América y Japón.

PAL (*Phase Alternating Line*).- Línea de fase alternada, es el nombre con el que se designa al sistema de codificación utilizado en la transmisión de señales de televisión analógica en color en la mayor parte del mundo.

RGB (*Red, Green, Blue*).- Rojo, Verde, Azul, se refiere al tratamiento de la señal de vídeo que trata por separado las señales de los tres colores rojo, verde y azul.

TIC.- Tecnologías de la información y la comunicación, agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones.

UV.- Ultra violeta.

CAPÍTULO I

ILUMINACIÓN EN TELEVISIÓN DIGITAL

1.1 INTRODUCCIÓN

La iluminación por naturaleza del ser humano forma parte de la vida del mismo, es así que nos resulta tan familiar que ni siquiera pensamos en ella.

Cuando una grabación se la realiza en un ambiente exterior siempre existe una especie de iluminación, la cual permite al menos realizar una configuración básica de iluminación para que la imagen pueda ser vista a través de la cámara de video y a su vez transformarla en una señal eléctrica para posteriormente ser tratada o transmitida.

En el estudio lo que en realidad se necesita para realizar una óptima grabación es una iluminación procedente de un gran conjunto de focos.

Realmente resulta desconcertante tener que en una sencilla entrevista se necesiten una docena de focos, mientras que el principal efecto de la iluminación se logra tan solo con un foco.

Hay una serie de razones por las que se necesitan técnicas de iluminación entre las más importantes tenemos:

- *Intensidad de la luz.* La nueva forma de transmisión de la televisión hace imperiosa la necesidad de producir imágenes de gran calidad, es así que un nivel apropiado de luz que vaya acorde con la sensibilidad del ambiente permite lograr un enfoque fácil y rápido, mientras que con una incorrecta cantidad de luz aplicada al ambiente de grabación, hace más notorios algunos defectos de la imagen, por ejemplo el ruido de imagen.
- *Efecto pictórico inconsistente.* Un objeto puede resultar muy iluminado desde una posición de la cámara y desdibujado desde otra.
- *Contraste en la iluminación.* Si se tiene una mala configuración de luz puede resultar desconcertante una zona muy iluminada junto con una sombra muy profunda, esto debido a que las cámaras de video tienen un margen limitado de contraste.
- *La iluminación debe estar de acuerdo con las técnicas de producción.* Por ejemplo si en una toma una sombra cae sobre un objeto al realizar un acercamiento con la cámara de video, puede crear una distracción, y aún más grave puede causar que la audiencia no la vea claramente.
- *La iluminación inadecuada.* Una iluminación pobre puede producir imágenes planas o bi-dimensionales. En cambio una buena iluminación puede crear ilusión de profundidad y solidez “los objetos se separan del fondo”.
- *La iluminación mal elegida.* Una iluminación cuando está mal elegida puede provocar que la imagen se vea artificial y poco convincente.
- *La iluminación afecta al aspecto de un objeto.* Dependiendo de la forma en que cae la iluminación sobre un objeto puede parecer: bello, misterioso, feo, deforme, vulgar, etc.
- *Una iluminación incontrolada genera distracción.* Una iluminación mal controlada puede generar sombras que pueden causar la distracción de la audiencia.

Todos estos resultan un problema en la televisión estándar y se hace más notorio en televisión digital ya que además de transmitir con una mayor resolución se lo puede hacer a dispositivos móviles tales como laptops y celulares en los que una buena iluminación resulta muy importante para la buena diferenciación de los objetos presentes en la toma.

1.2 EXPOSICIÓN Y CONTRASTE.

Una de las partes más importantes en la iluminación de un video está en la exposición básica. Como dice un refrán: “Sin iluminación lo único que se tiene es un rectángulo negro”. Lo que se debe hacer es tener la suficiente iluminación como para excitar a los electrones en los chips de imagen de la cámara. Si no se logra esto el video aparecerá oscuro.

La buena iluminación comienza con la creación de una ilusión de profundidad para esto existe las diferentes técnicas de iluminación.

Es así que a pesar que un objeto tenga altura y ancho, la pantalla de una televisión seguirá siendo fundamentalmente de dos dimensiones, “no tiene profundidad”. No hay música de calidad tan maravillosa como para crear la ilusión de tercera dimensión, es por esto que las técnicas de iluminación se hacen muy importantes a la hora de tomar una fotografía o de la grabación de un video.

Una correcta iluminación se logra con un cuidadoso arreglo de luces y sombras, siendo estas las principales señales que utiliza el cerebro para crear la ilusión de profundidad.

La mayoría de locaciones de noticieros, talk shows, telenovelas y series son planos iluminados con el fin de lograr la eliminación casi total de las sombras, esto se hace principalmente por conveniencia y economía, el resultado es un plano muy simple y con la muy simple ilusión de dos dimensiones.

Por esto el ojo no encuentra las claves para ayudarlo a interpretar profundidad, así que es muy difícil interpretar que tan profundo está el objeto, o saber que tan lejos está el un personaje del otro personaje en la toma.

En contraste a esto la iluminación realística usada en muchos programas durante décadas, usan luces y sombras, a menudo usan la iluminación cerca de los objetos o personas en gran medida de un lado, con una fuente difusa de luz y dejando el otro lado en la oscuridad.

1.3 QUE PUEDE HACER LA ILUMINACIÓN.

Se puede decir que la iluminación es mucho más que “hacer visibles las cosas”, ya que una hábil iluminación permite decidir y manipular la impresión que sugiera la escena. Esto se consigue controlando cuidadosamente la cantidad y calidad de la luz, mediante el ajuste de su ángulo y cobertura.

Una de las propiedades de la luz que facilita su control es su flexibilidad, ya que con un simple toque de un interruptor se puede lograr un cambio total de una escena o situación en la grabación, además que se puede alterar la luz gradual e imperceptiblemente, sin que los televidentes o espectadores se fijen, mediante ajustes de la intensidad relativa de un grupo de focos, de esta manera se puede transformar el aspecto de una escena o su ambiente predominante.

1.3.1 POSIBILIDADES DE LA ILUMINACIÓN.

El control de la imagen puede lograrse con algunas posibilidades que nos brinda la iluminación.

- *La graduación de la iluminación puede sugerir el control de una superficie.* Inclusive si no existiese sombreado alguno puede hacer que una superficie plana, aparezca curva o inclinada.
- *La iluminación destaca texturas, formas y detalles.* Con estas características de los objetos se puede resaltar rasgos apenas perceptibles, aprovechando la cobertura, calidad y dirección de la luz.
- *La iluminación puede modificar la percepción de tamaño y distancia de una imagen.*
- *La iluminación puede ajustar el color de los objetos.* Puede añadir color a superficies neutras y alterar el color dentro de la escena.
- *La iluminación puede ocultar.* Colocando cuidadosamente las sombras, se puede limitar la zona visible del televidente.
- *La iluminación puede insinuar rasgos que no existen.* Formas luminosas y arreglos de sombras pueden sugerir aspectos tan diversos como agua, nieve cayendo, ventanas, edificaciones distantes, etc.
- *La iluminación puede suprimir contornos y detalles así como destacar contornos.* Este estilo se lo conoce como “silueta”.
- *La iluminación influye en la respuesta de la audiencia ante la imagen.* Esto se logra ya que puede fascinar, desconcertar y estimular.

- *La iluminación puede orientar el interés de la audiencia.* Puede concentrar su atención y llevarla de un lado al otro lenta o rápidamente.
- *La iluminación puede crear relaciones de composición para la cámara.* Ajustando las tonalidades.
- *La iluminación puede desarrollar ambientes y disposiciones de las formas.* Con la iluminación se puede construir determinados ambientes.
- *La iluminación puede sugerir una asociación de ambientes.* Las sombras y las luces cuidadosamente dispuestas pueden sugerir que la escena es un bosque, una iglesia, etc.
- *La iluminación puede suprimir el contorno de una superficie y concentrarse en el detalle de un objeto.*
- *La iluminación puede suprimir en contorno de una superficie y concentrarse en el detalle de un objeto.*
- *La iluminación puede acentuar la solidez y la forma.* Estilo **claroscuro**¹.
- *La iluminación puede aislar un objeto o una persona.* Por ejemplo mediante un foco puntual.

¹ El claroscuro (en muchas ocasiones italiano, chiaroscuro) es una técnica artística (en pintura, dibujo y grabado) consistente en el uso de contrastes fuertes entre los volúmenes iluminados y los ensombrecidos del cuadro para destacar más efectivamente algunos elementos.

- *La iluminación puede proporcionar movimiento visual.* Luces modeladas y sombras que se mueven, cambios de color, luces de flashes, etc. Todos pueden crear efectos estimulantes a la vista del televidente.

1.3.2 QUE ES UNA MALA ILUMINACIÓN.

Se podría decir que una mala iluminación no existe sino que simplemente esta resulta inadecuada para determinada situación o locación. Si se ilumina a una persona que lee un libro con solo una luz en su cabeza, los resultados no serían del todo aceptables. De la misma manera seria inadecuado iluminarlo desde una posición baja, a no ser que lo que se quiera es obtener un efecto que impacte a la audiencia.

En la práctica los errores comunes de iluminación son:

- Producir un efecto poco atractivo o desagradable. Por ejemplo sombras bajo la nariz, bajo las orejas y al contrario brillos en la parte superior de la cabeza.
- Haciendo que no veamos con agrado a una persona. Por ejemplo cuando su sombra cae sobre el rostro de otro personaje.
- Distrayendo la atención del televidente. Como cuando ocurre con el cambio abrupto y erróneo de la iluminación de una escena, como consecuencia de hacer visible la mecánica de la producción.
- Creando un ambiente no adecuado. Una iluminación mal diseñada puede hacer que una excelente decoración aparezca poca atractiva, y además puede hacer que una grabación en exteriores aparezca poco convincente.

Con el objeto de mejorar todos estos defectos existen 3 métodos de iluminación cuando se trabaja con una cámara.

El primer método es el de ensayo-error. Para ello, se mueven las luminarias hasta conseguir un resultado más o menos aceptable. Para este método se necesita de mucho tiempo y paciencia. Este método es muy recomendable para aprender las bases de lo que es la iluminación.

El segundo método sirve para lograr “rutinas”, en las cuales se colocan las luces de acuerdo con algunas normas. Los resultados de este método pueden resultar satisfactorios pero produce imágenes demasiado parecidas en cada vez. Este método además de ser muy mecánico puede resultar perjudicial para la creatividad o potencial artístico de la iluminación.

El tercer método llamado “análisis creativo” se basa en el análisis real del comportamiento de las luminarias. Con este método se debe observar los cambios efectivos que se puede lograr con la luz, como se puede alterar la apariencia de los objetos, además de cómo se puede crear una situación determinada.

Se puede además llegar a tener una destreza en el manejo de la luz además de usarla creativamente para conseguir algunos efectos deseados. Cuando surgen los problemas este método nos ayudara a descubrir y corregir los mismos.

1.4 LA NATURALEZA DE LA LUZ

En esta sección se conocerá los fundamentos de la luz, su comportamiento, los principios del color y sus variaciones.

La luz se define como una onda electromagnética compuesta por fotones (partículas energizadas), cuya frecuencia y energía determinan la longitud de onda de un color que puede ser percibido por el ojo humano. El concepto es estudiado por la física, específicamente una ciencia a la que llaman óptica, que aborda el comportamiento, características y manifestaciones de la luz. La luz viaja a través del espacio a la velocidad de 300.000 Km/seg.

Aunque se podría clasificar esta energía radiada midiendo su frecuencia vibratoria (en hertzios o ciclos por segundo), la luz generalmente se la clasifica por su longitud de onda, que es la distancia entre dos crestas consecutivas de la onda radiada.

Para entender este fenómeno de variación de los colores que se genera a partir de la percepción del ojo humano, empecemos por explicar que la zona del espectro electromagnético, comprendida entre $3.8 \cdot 10^{14}$ Hz hasta los $7.8 \cdot 10^{14}$ Hz, excita la retina del ojo y produce la sensación de color, así como el conjunto de radiaciones visibles monocromáticas² que estimulan el ojo humano generando una sensación de luminosidad exenta de color. Esto se ve a menudo en la naturaleza, en los llamados arco iris, pero el científico Isaac Newton halló que cada tonalidad obtenida es componente espectral de la luz, y la relación entre longitud de onda (λ) y frecuencia (f) de la radiación monocromática, correspondiente a una componente espectral, viene dada por:

$\lambda \cdot f = c$ Donde c es la velocidad de la luz, 300000 Km/s, aproximadamente.

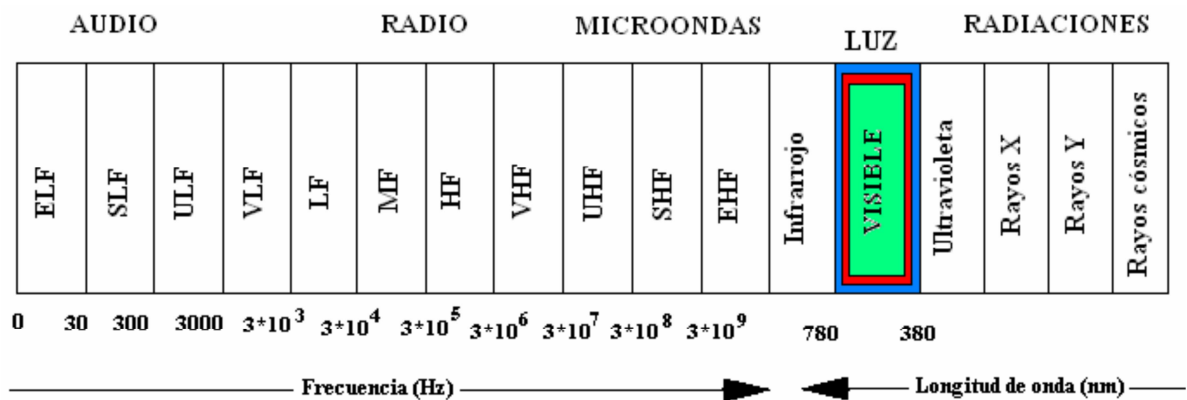


Figura 1. 1 Escalas comparativas de frecuencia y longitud de onda del espectro electromagnético.

Para el caso de la iluminación en televisión digital la figura 1.2, destaca especialmente las zonas donde se encuentra aquellas tonalidades visibles importantes: la zona de rojos hacia la izquierda, la de azules hacia la derecha y en el centro se ubican tonalidades verdes, así como

² Se entiende por radiación monocromática a cada una de las posibles componentes de la luz, correspondientes a cada frecuencia (o longitud de onda) del espectro electromagnético.

las distintas tonalidades o componentes espectrales, que va desde las menores frecuencias (rojos) a mayores frecuencias (violetas). Por debajo y encima de esta franja se encuentran las gamas del infrarrojo y del ultravioleta, respectivamente, las cuales no son visibles al ojo.

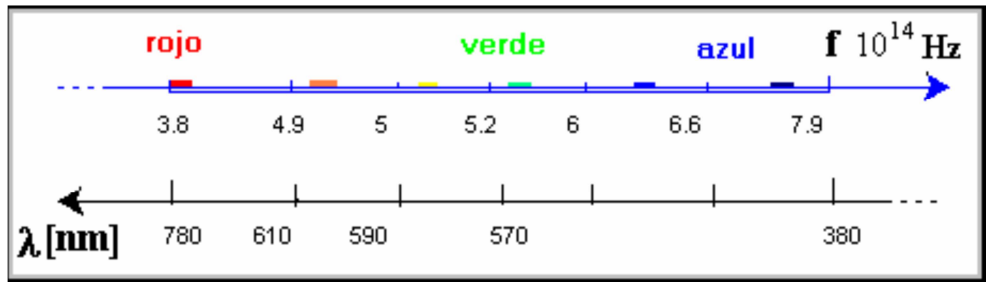


Figura 1. 2 Escalas comparativas de frecuencia y longitud de onda del espectro visible.

1.5 LA LUZ BLANCA

Cuando una fuente de luz emite energía en la mayor parte del espectro visible, normalmente lo que percibimos es “luz blanca”. La distribución del espectro entre un color y el siguiente, es un tema de discusión ya que no se sabe dónde realmente empieza y termina cada región, estas regiones son llamadas “rojo-naranja-amarillo-verde-azul-índigo-violeta”.

Los colores que aparecen en la figura 1.2 son los típicos.

Así los colores primarios del sistema NTSC de televisión se especifican como sigue: rojo= 610 nm; verde = 535 nm; azul = 470nm. Los colores primarios del sistema PAL son 610, 540, 465 nm.

Ya que solo una parte del espectro es visible, lo que se puede deducir es que los otros colores son la resultante de una mezcla de los primarios.

Una manera de saber que colores están realmente presentes en un haz de luz, es hacerlo pasar a través de un prisma, un electroscopio, o una retícula de difracción, que descomponga la luz en sus colores espectrales.

Algunos animales e insectos tienen la capacidad de ver la radiación más allá del espectro visible; así, cualquier cosa que se ilumine con luz ultravioleta o infrarroja, permanecerá a oscuras para los seres humanos. Para poder ver estos colores los humanos necesitan de una película especial, un equipamiento especial de video o instrumentos especiales de medida.

1.6 LUCES Y SOMBRAS

El ojo humano observa un espacio sin límites, pero en la cámara el encuadre está limitado por cuatro lados. Por lo tanto es necesario elegir lo que se quiere incluir y lo que se va a excluir del marco fotográfico, es decir dentro del fotograma, y tomar la posición respecto de los demás. Para acercar y aumentar un motivo, hay que usar un teleobjetivo. Pero sí en cambio se desea ampliar el campo de visión, debe utilizarse un gran angular. Este es útil al mismo tiempo cuando se necesita mucha profundidad del campo.

1.6.1 EL ENCUADRE DE LA IMAGEN

El encuadre se puede definir como la distancia relativa que existe entre el sujeto u objeto representado y el observador, así, el encuadre es el responsable de que se tenga la impresión de estar cerca o lejos del motivo principal de la imagen. Para comprender directamente la influencia que tiene el encuadre sobre una misma imagen se pueden utilizar sencillos recursos a manera de "ventanas o marcos" (Fig.: 1.3) realizados en papel o cartón, ya sean móviles o con aberturas fijas que aumentan la profundidad y el equilibrio de la composición, llegando a eliminar detalles innecesarios y cubrir cielos o primeros planos vacíos.

Otra forma o posibilidad, sería colocar el elemento principal en el primer plano de forma que, exponiendo para un fondo mucho más luminoso se forme una silueta. Estos encuadres, suelen exigir unos cuidados de alineación entre un primer plano y el fondo.



Figura 1. 3 El encuadre de una imagen.

Además de estas herramientas existen claves visuales secundarias para asociar distancias y tamaños por ejemplo:

- *Perspectiva.* El tamaño parece disminuir con la distancia y las líneas paralelas convergen (Fig.: 1.4).



Figura 1. 4 Perspectiva de líneas paralelas.

- *Movimiento paraláctico.* Que es la velocidad relativa a la cual se mueve un avión por nuestro campo visual.
- *Solapamiento.* Unas superficies parecen solapar a otras más distantes.
- *Desaparición del detalle.* Los detalles se hacen menos visibles a medida que aumenta la distancia.

En la vida real lo que se observa en el televisor no es más que lo que se enfoque con la cámara de video debido a que los usuarios no tienen la oportunidad de elegir que van a observar, esto desde el punto de vista del encuadre de la imagen con la cámara ya que con el uso de la interactividad que posee GINGA el usuario tiene la capacidad de elegir qué cámara o toma quiere observar.

Se carece entonces de claves estereoscópicas directas, por lo tanto se debe confiar en las claves secundarias, e interpretar el tamaño, la distancia, la profundidad comparando los tonos, las líneas y los colores. Es por esto que a veces se hace una mala interpretación de lo que se está viendo.

Las tonalidades dentro de una imagen juegan un papel importante para su interpretación, ya que no solo influyen de modo general sino directamente en la percepción que se puede tener de tamaño y distancia. Por ejemplo, las imágenes con áreas de tonos más claros parecerían más grandes o estar más cerca que las más oscuras.

Mediante las técnicas de iluminación se puede aprovechar estas ilusiones para manipular el espacio y la distancia.

1.7 LUZ DURA Y LUZ SUAVE

La iluminación dependiendo de cómo se la utilice puede enfatizar detalles importantes, así como ocultarlos. Puede adular un personaje al mostrar atributos positivos al mismo tiempo que no muestra o esconde sus atributos menos atractivos. O puede impartir una apariencia hostil y siniestra.

Con el inicio de la emulación de las dimensiones más artísticas del cine en el video, y especialmente la HDTV o TV digital, ha habido un mayor énfasis en la iluminación creativa del medio. Pero, antes que controlar la luz con éxito, se debe entender sus tres características básicas:

- Coherencia (calidad). La coherencia, frecuentemente llamada calidad, es la dureza o la suavidad de la luz. La calidad de la luz es probablemente la variable menos comprendida y más olvidada de las tres variables mencionadas. En la figura 1.5, los objetos son exactamente los mismos, así como la intensidad y la temperatura de color de las luces. La única diferencia es la coherencia de la luz utilizada. La primera fotografía fue tomada con una luz suave, mientras que la segunda fue tomada con una fuente de luz dura.
- Temperatura de color
- Intensidad

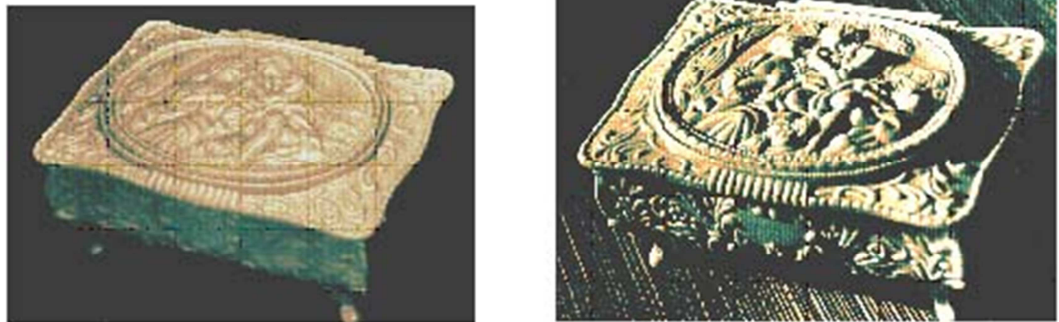


Figura 1. 5 Coherencia de la luz.

1.7.1 LUZ DURA

La luz que es emitida desde una fuente concentrada resulta en rayos relativamente coherentes. Esto da a la luz una apariencia dura y vigorosa. La luz de una lámpara transparente, la de un fresnel enfocado, y la luz del sol de una tarde despejada, fuentes de luz dura.

Esta clase de luz además crea una sombra sumamente definida. Cuando la luz dura es utilizada para iluminar una cara, las imperfecciones de la piel se resaltan. El resultado es no es siempre el que se busca especialmente cuando se refiere a video o fotografía en alta definición HDTV. Pero en otros escenarios, o para hacer notar la textura del cuero, o el grabado de una joya, esto puede ser una ventaja.

Como se observa en la figura 1.6 el texto es más notorio. Además se puede notar la sombra bien definida de la flor en la parte de abajo. Comparando esta foto con la iluminada con luz suave las letras son casi imperceptibles.

Entre los instrumentos de iluminación que son utilizados en la TV para crear una luz dura, se incluyen el proyector de spot y el comúnmente utilizado fresnel elipsoidal.



Figura 1.6 Luz Dura.

1.7.2 LUZ SUAVE

La luz suave (difusa) tiene un efecto diferente de la luz dura especialmente cuando los ángulos de iluminación están fijos. Como se ve en la figura 1.6, la luz suave puede esconder irregularidades y detalles en las superficies.

Los difusores tipo *spun-glass* se colocan delante de las luces para suavizar y difundir sus rayos. Y reducen la intensidad de la luz.

Grandes *softlights* son utilizadas en sets de televisión, para crear una amplia área de luz.

Usualmente los productores de contenidos se apoyan en el uso de reflectores tipo sombrilla para crear un efecto de iluminación suave. Como se puede ver en la figura 1.6 derecha, esto es simplemente una luz rebotada desde el interior plateado o blanco de un reflector tipo sombrilla.

A diferencia de las fuentes de luz dura, la amplia superficie de reflexión del interior de una sombrilla, provee una gran área de iluminación suave.

Al colocar una fuente de luz suave cerca de la cámara de video, se minimizan los detalles de la superficie. El efecto es comúnmente denominado iluminación plana.

1.8 TEMPERATURA DE COLOR.

En un sistema de transmisión de televisión o producción de video si el color de la luz y las características de color del *film* no concuerdan, la imagen final tendrá un error más o menos pronunciado.

A continuación se observa como determinar los problemas teóricos y prácticos que esto implica.

- Se puede hacer un gráfico mostrando el contenido energético espectral.
- Se puede identificar su situación en un diagrama de cromacidad figura 1.7, y evaluarlo en un sistema de notación de color (Munsell).
- Se puede hacer una lista de las proporciones de los tonos del espectro que contenga.

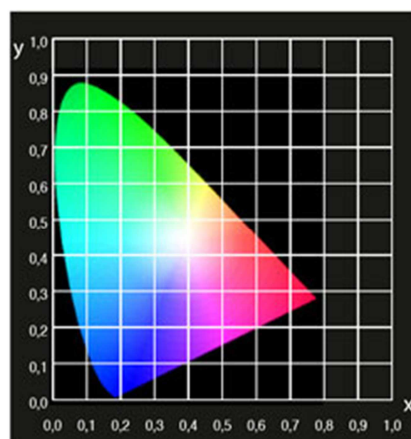


Figura 1. 7 Diagrama de cromacidad.

¿Qué representa este diagrama? Consideremos todos los valores de RGB³ que tienen los mismos valores relativos rgb. Todos estos valores del rgb son diferentes entre sí por su luminancia. Así su diferencia está marcada por un coeficiente multiplicativo y, por tanto, representan colores que sólo se diferencian por la luminancia. De ello se deduce que todos estos colores tienen la misma cromaticidad. La figura 1.7 representa, por tanto, la cromaticidad y es por esto por lo que se denomina diagrama de cromaticidad (*chromaticity diagram*).

Este gráfico proporciona un diagrama de toda la cromaticidad, es decir, de todos los colores descontando la luminancia. La línea curva del diagrama indica el límite espectral posible (*spectral locus*) y la línea recta es la línea del púrpura (*purple boundary*). Las coordenadas x e y asumen valores que van de 0 a 1.

Este diagrama se basa en el experimento de Kelvin que descubrió que al calentar un trozo de carbón, la calidad del color de la luz que emite cambia con la temperatura. Cuando el trozo se calienta más, la calidad de la luz cambia gradualmente desde un brillo rojo mortecino a un blanco amarillento, aumentando las proporciones del espectro visible. Si se calienta más, esta luz toma una calidad correspondiente a un color blanco azulado brillante.

Principalmente la ventaja que represento este descubrimiento es que la calidad de la luz está relacionada directamente con la temperatura del trozo de carbón que es un cuerpo negro, a partir de estas ideas surge la idea de usar un código para con ello definir la calidad del color emitida desde cualquier fuente de luz a partir de una distribución energética del espectro.

³ La descripción **RGB** (del inglés *Red, Green, Blue*; "rojo, verde, azul") de un color hace referencia a la composición del color en términos de la intensidad de los colores primarios con que se forma: el rojo, el verde y el azul. Es un modelo de color basado en la síntesis aditiva, con el que es posible representar un color mediante la mezcla por adición de los tres colores luz primarios.

Tabla 1. 1 La influencia de la temperatura de color en aplicaciones de iluminación.

Temperatura de color	Grados Kelvin	Efectos y ambientes asociados	Aplicaciones recomendadas
Cálido	2600-3400°K	Amigable, Intimo, Personal, Exclusivo	Restaurantes Lobbies Boutiques Librerías Tiendas de Ropa Oficinas
Neutral	3500°K	Amigable, Invitante	Recepciones Salón de Exposiciones Librerías Oficinas
Frio	3600-4900°K	Fresca, Limpio, Eficiente	Oficinas Salón de Conferencias Escuelas Hospitales Tiendas comerciales
Luz de día	5000°K	Impersonal Dinámico Limpio	Joyerías Consultorios Imprentas Hospitales

1.8.1 VARIACIONES DE COLOR EN LA LUZ SOLAR.

El color de la luz solar puede variar, de acuerdo a características propias del lugar como son: la hora, la bruma en el aire y la ubicación geográfica.

Por el ángulo que tienen temprano en la mañana y al final del día, los rayos solares deben atravesar una porción mayor de la atmósfera, lo que hace notar un color rojizo a estas horas del día.

Al amanecer y atardecer las longitudes de onda más cortas son las que se absorben (color azul) por lo que este es el color que no se observa a estas horas. En consecuencia, la temperatura de color del sol vira hacia el rojo, lo que determina el tono rojizo del atardecer y el amanecer.

A mediodía la luz del sol debe recorrer una menor distancia y la temperatura de la luz directa del sol es cercana a 5.500°K .

La temperatura de color también varía por agentes atmosféricos como son: la bruma o un cielo nublado. Si la visión no se balancea en esas condiciones, la luz resultante creará un efecto frío y azulado.

1.8.2 FUENTES DE LUZ ARTIFICIAL.

Como se observa en la tabla 1.1 3.200°K es el color de la luz estándar o cálida esta es considerablemente más baja (rojizo) que la luz solar promedio. No toda la luz incandescente tiene 3.200°K .

A continuación se lista fuentes de luz que difieren de 3200°K .

Un bombillo de 100 vatios, por ejemplo, tiene unos 2.850°K .

La luz de las velas que comúnmente son usadas para escenas de televisión son aún más rojizas, con 1.900°K .

Cuando se usa el sistema descubierto por Kelvin para determinar la calidad del color de la luz de las lámparas de tungsteno, se encontrará una cierta igualdad entre la curva teórica de temperatura de color y la calidad del color de las lámparas, debido al espectro continuo ininterrumpido de su iluminación.

Para muchos otros tipos de luz, como la luz natural del día, las proporciones de los colores del espectro solo se parecen a los de la escala Kelvin. Entonces, aunque se refiera a la temperatura de color de su luz, esto es una notación de su calidad del color poco precisa, y más bien subjetiva. Sin embargo, bastante aplicable a las imágenes en color. En la figura 1.7 se puede apreciar las diferentes configuraciones que se pueden presentar de acuerdo al uso de la luz artificial y la luz natural.



Figura 1. 8 Mezcla de temperaturas de color.

Sin embargo, cuando se analiza la iluminación proveniente de las llamadas lámparas de descarga (HMI⁴ o la iluminación fluorescente), se ve que su cobertura espectral es irregular y que posee varios “picos”, siendo a menudo discontinua. Por ejemplo, la salida de luz es fuerte en la región azul del espectro y débil en la roja, veremos que las superficies azules aparentan ser más claras de lo normal, y las superficies rojas se reproducen más oscuras cuando se iluminan con dicha fuente.

1.8.3 MEDIDA DE LA TEMPERATURA DE COLOR.

Las producciones de televisión y video pueden hacer un reajuste al instante del sistema de iluminación y así acomodarlo a los cambios de la luz existente. Las producciones cinematográficas pueden introducir filtros de corrección, cuando trabajen con luz del día o lámparas de tungsteno, para luego realizar una edición de cualquier imperfección en el color.

Pero si los filtros de corrección aplicados no concuerdan con las condiciones de iluminación, la luz del día en una grabación puede variar considerablemente por los elementos mencionados anteriormente, estos fenómenos pueden provocar un cambio abrupto de la temperatura de color.

Para evitar estos cambios abruptos lo que se hace es tomar medidas de la temperatura de color para aplicar los filtros de conversión exactos, estas medidas permiten:

Ver la cantidad de ajuste que se necesita para corregir el color del iluminante que se sabe que es inapropiado.

Comprobar si la luz incidente está dentro del balance de color del sistema ($\pm 100K$).

⁴ "Hydrargyrum Medium Arc-length Iodide", es un tipo de lámpara que emite una luz muy intensa de la misma temperatura de color del sol. Las luces HMI son mucho más eficientes que las de tungsteno-halógeno y generan mucho menos calor (una consideración importante cuando se filma en espacios cerrados y pequeños)

Determinar que las temperaturas de color de varias lámparas que estén iluminando la escena sean comparables. Si se observa diferencias en la iluminación de un área y otra, esto se puede evitar ajustando toda la iluminación al mismo estándar.

Comprobar si la cantidad de luz natural se ha alterado durante el rodaje.

Para evaluar la temperatura de color de las luces aplicadas a un escenario se dispone de algunos tipos de medidores, entre los más comunes están los que se forman de dos discos de colores, con este aparato se mide el contenido de rojo de la luz y se ajusta a cero, y luego se coloca el filtro azul. La escala entonces indicará la temperatura de color. Otro tipo de medidor usa dos fotocélulas y la medida de sus salidas indica directamente la temperatura de color de la escala.

Los medidores que usan solo dos colores son muy buenos para evaluar las fuentes de tungsteno y halógenas de tungsteno (cuarzo). Sin embargo no son efectivas al momento de tomar una medida de fuentes de luces fluorescentes y halógenas. Para evaluar estos tipos de luces se usa un medidor de tres colores que mide el contenido de rojo/verde y azul/verde de la luz. A partir de estas medidas se puede aplicar los filtros adecuados.

Suponiendo que se realiza una grabación con una temperatura de color de 5000K y es usada una película nominal de 3200K. Se necesitara un filtro de compensación.

Para calcular el filtro de compensación se usan las unidades mired, que se deducen dividiendo un millón entre el valor de Kelvin. Así, 5000K es igual a 1 millón: $5000 = 200$ mireds. Si se desea convertir una fuente de luz de 5000K (200 mireds) a 3200K (312 mireds en la tabla 1.2) el desvío necesario es de $312-200=112$ mireds. El termino decamired también es usado (número de mireds/10). Los filtros de corrección de temperatura de color vienen dados en mireds (por ejemplo Wratten 85= + 112 unidades mireds).

Cuando se usan filtros para la corrección del color/conversión del color, el efecto de un filtro dado depende de la temperatura de color de la fuente de luz. Cuanto más altos son los Kelvin, mayor es el efecto del filtro.

Un filtro de 50 mireds delante de una fuente de 4000K, la elevaría hasta unos 5000K.

En la tabla 4000K equivalen a 250 mireds. Si se restan 50 mireds, tendremos 200 mireds y entrando en la tabla nos da 5000K. Sitúe el mismo filtro delante de una fuente de 3000K (333m) y la temperatura de color resultante será $333 - 50 = 283$, que arroja en la tabla un valor de 3500K. Esto supone un vacío de 500K. Una tolerancia de 10 mireds con respecto al valor ideal será aceptable.

Los filtros se pueden combinar por ejemplo un Wratten 82B a $33 \frac{1}{2}$ y un Wratten 82C a $44 \frac{1}{2}$, para proporcionar los 76 mireds necesarios para elevar una luz desde 2700K a un valor de 3400K. Un filtro amarilloso subirá el valor del mireds (desvió positivo).

Gracias a los filtros de conversión de la temperatura de color de este tipo se puede grabar bajo distintas condiciones de luz y compensar las variaciones en la temperatura de color, y así obtener una calidad de color consistente.

Tabla 1. 2 Conversión Kelvin/mired.

Kelvin/mired	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
2000	500	476	455	435	417	400	385	370	357	345
3000	333	323	312	303	294	286	278	270	263	256
4000	250	244	238	233	227	222	217	213	208	204
5000	200	196	192	189	185	182	179	175	172	169
6000	167	164	161	159	156	154	152	149	147	145
7000	143	140	139	137	135	133	132	130	128	126
8000	125	123	122	120	119	118	116	115	114	112
9000	111	110	109	108	106	105	104	103	102	101

Tabla 1. 3 Conversión Mired/Kelvin.

Mireds	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	10000	9090	8333	7692	7143	6667	6250	5882	5556	5263
200	5000	4762	4546	4347	4167	4000	3846	3803	3571	3448
300	3333	3226	3125	3030	2941	2857	2778	2703	2631	2564

La conversión se la realiza así:

$$Mireds = \frac{1000000}{Kelvins}$$

$$Decamireds = \frac{100000}{Kelvins} = \frac{\text{numero de mireds}}{10}$$

1.8.4 CONTRASTE TONAL Y GRADACIÓN TONAL.

El contraste tonal es la diferencia en brillo existente entre la imagen y su contorno. El contraste es el efecto que permite resaltar el peso visual de uno o más elementos o zonas de una composición mediante la oposición o diferencia apreciable entre ellas, permitiendo atraer la atención de espectador hacia ellos. El contraste tonal está en función de algunos factores:

- Dispersión por partículas de polvo en la atmosfera.
- Transmisión espectral por el filtro fotográfico.
- Reflectividad espectral del objeto y su contorno
- Sensibilidad espectral de la película.

Además la gradación tonal son las diferentes transiciones de un color, desde lo más claro hasta lo más oscuro o viceversa; Un ejemplo de gradación tonal es una escala de grises, que va desde el blanco hasta el negro pasando por diferentes tonos de gris.

1.8.5 VALORES TONALES E IMPACTO DE LA IMAGEN.

Mediante el uso del sombreado se puede lograr que las imágenes parezcan tridimensionales. Este sombreado se basa en la percepción de cambios de los tonos. Estos cambios tonales se denominan valores. La escala completa de valores va desde el blanco puro al negro puro, existiendo infinitas gradaciones entre ambos extremos de la escala.

Valor:

Es la intensidad luminosa del color o la cantidad de luz que puede reflejar una superficie. Una escala de valores tonales tiene como extremos el blanco y el negro, además en medio posee una infinidad de valores para lograr cualquier efecto que se desee.

El pigmento o color blanco representa el extremo de la escala de valores y el negro el otro extremo. Mezclando estos dos pigmentos en proporciones diversas, se obtiene una amplia escala de grises intermedios distintos.

Todo pigmento posee un coeficiente de reflexión, es decir, valor, que varía desde muy claro hasta muy oscuro.

Cuando se mezcla pigmentos de distintos valores, el tono resultante será alguno intermedio entre ambos. Así, se tiene cuatro posibilidades de mezclar pigmentos para controlar el valor de los tonos.

- Agregando blanco, se aumenta el valor.
- Agregando negro se disminuye el valor.
- Agregando un gris contrastante, aumenta o disminuye el valor.
- Agregando un pigmento de valor distinto, se aumenta o disminuye el valor.

1.8.6 LOS DETALLES.

La relación de los detalles y la iluminación resulta algunas veces crucial ya que si los detalles no resultan claros debido a la pobreza del sistema o a su mal enfoque (imágenes blandas), la claridad de la imagen sufre. Los modelados se pierden en los tonos carne, como consecuencia de esto, los objetos tienden a separarse del fondo, y los tonos se deterioran. Todo esto afecta directamente a las técnicas de iluminación que se este aplicando en esos instantes.

Si una imagen contiene pequeñas áreas adyacentes de distinto tono, se interpreta como detalle; tanto si resulta desde pequeños aspectos cercanos a la cámara como de otros mayores más alejados.

Aun si una imagen tiene sus fronteras bien definidas puede resultar muy difícil destacarla de su fondo a menos que existiera un muy buen contraste, por ejemplo una imagen que conste de una serie de rayas grises claras sobre un fondo blanco, o rayas grises oscuras sobre un fondo negro, pueden tener muchos detalles, sin embargo resultan extremadamente menos visibles. Si tenemos muy poco contraste se hace difícil enfocar de manera efectiva captando todos los detalles; sin embargo, este destacara con la distancia, o cuando el foco se suaviza.

La cantidad de los detalles de un objeto puede afectar a la calidad de la imagen de dos maneras:

Cuando un objeto pequeño sale de foco da un promedio de tonos medios. Las rayas blancas y negras estrechas parecen grises; dibujos muy juntos en color, se mezclan y dan un nuevo matiz.

La gradación tonal disminuye, y se pierde contorno. Esto se puede comprobar enfocando una cuña de color y desenfocando la cámara mientras se observa un monitor de imagen, y un monitor de forma de onda de video.

Dichos efectos se notan más cuando se restringe la profundidad de campo por ejemplo con aperturas grandes de lentes⁵ ($f/1.9$). En este caso hay cambios subjetivos de brillo y color a medida que las tomas se intercalan, porque el fondo aparece bien enfocado en algunas tomas cortas y desenfocado en otras.

El detalle más fino que un proceso puede resolver, la máxima resolución o definición varía considerablemente según los sistemas existentes. En el proceso fotográfico la resolución de detalles se mide en líneas o ciclo por milímetro. La resolución global del sistema dependerá del funcionamiento de la óptica, de la mecánica de la cámara y de las propiedades de la

⁵ La Apertura se refiere al tamaño de la abertura del lente que determina la cantidad de luz que cae en la película o el sensor. El tamaño de la abertura se controla mediante un diafragma de hojas solapadas y ajustables similar a las pupilas de sus ojos. La apertura afecta la exposición y la profundidad del campo visual.

emulsión de la película, y puede estar entre 20 a 70 líneas por milímetro. Una diapositiva en color puede tener una resolución de unas 30 líneas por milímetro.

1.8.7 EL COLOR.

El color no es una forma o característica de un objeto o una imagen, más bien es una apreciación nuestra, que se produce en respuesta a la estimulación del ojo y de sus millones de nervios, por la energía luminosa de ciertas longitudes de onda.

Estos estímulos son causados por un fenómeno físico-químico asociado a las innumerables combinaciones de la luz, relacionado con las diferentes longitudes de onda que las personas pueden captar a través de los órganos de la visión, como una sensación que nos permite diferenciar los objetos con mayor precisión.

Todo cuerpo iluminado absorbe una parte de las ondas electromagnéticas y refleja las restantes. Las ondas reflejadas son captadas por el ojo e interpretadas en el cerebro como colores según las longitudes de ondas correspondientes.

El ojo humano sólo percibe las longitudes de onda cuando la iluminación es abundante. A diferentes longitudes de onda captadas en el ojo corresponden distintos colores en el cerebro.

Con poca luz se ve en blanco y negro. En la denominada síntesis aditiva⁶ el color blanco resulta de la superposición de todos los colores, mientras que el negro es la ausencia de color.

En la síntesis sustractiva⁷ el blanco solo se obtiene con la ausencia de pigmentos y el negro es resultado de la superposición de los colores cian, magenta y amarillo.

⁶ Síntesis aditiva de colores. Proceso en el cual se suman los colores principales que en televisión son: Rojo, Verde y Azul (RGB) con el fin de obtener la gama completa de colores.

⁷ Síntesis sustractiva de colores. Es la mezcla de pinturas, tintes, tintas y colorantes naturales para crear colores.

1.8.7.1 CARACTERÍSTICAS DEL COLOR.

Algunos términos que ayudan a describir el tono de una superficie, a especificar y medir su color son:

- *Matiz.* Es el color predominante de una superficie, por ejemplo: rojo, azul, verde, etc. Esto se da especialmente con una longitud de onda estrecha o una longitud de onda dominante; cuando una superficie carece totalmente de color es neutra o acromática.
- *Saturación.* Cuando un color que pertenece al círculo cromático está saturado, es porque tiene el máximo poder de pigmentación o coloración. Pero no siempre son los colores puros, sino que se suelen haber compuestos de mezclas complejas, con cantidades desiguales de colores primarios. Para cambiar la saturación de un color hay que mezclarlo con su complementario y, así, se obtiene la escala de saturación o de grises. Entonces la saturación es el grado en que uno o dos de los tres colores primarios RGB predominan en un color. A medida que las cantidades de RGB se igualan, el color va perdiendo saturación hasta convertirse en gris o blanco.

1.8.7.2 MEZCLAS DE COLORES.

En la Naturaleza es difícil encontrarse con colores espectrales puros, es decir, que sólo contengan una única longitud de onda. Esta situación sólo se produce cuando mediante técnicas sofisticadas se consigue una radiación monocromática, como puede ser, por ejemplo, un rayo láser.

En el mundo real nos encontraremos con señales formadas por una gran cantidad de componentes espectrales, y aquí es donde hace aparición el concepto de mezcla de colores.

Dentro de la mezcla de colores, pueden distinguirse dos tipos de mezclas totalmente diferentes entre sí: síntesis aditiva y síntesis sustractiva.

Hay dos sistemas principales para mezclar color como se indica en la figura 1.8

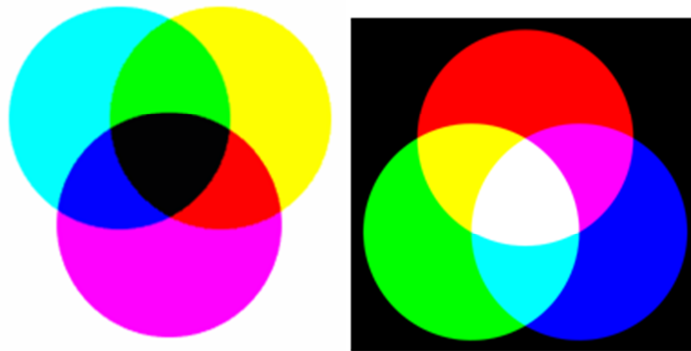


Figura 1. 9 Tipos de mezclas de colores.

1.8.7.3 EFECTOS DEL COLOR.

No siempre queda claro si un determinado efecto es sustractivo o aditivo. Si se mira un papel cubierto con pintura amarilla, el color proviene de un efecto sustractivo. Pero, si en cambio se observa un dibujo formado por puntos o lunares verdes o rojos los colores se mezclan y el resultado se verá como una mezcla de color aditiva.

Las películas de color usan principios sustractivos, ya que combinan capas de material teñido de color sobre toda la superficie.

La televisión a color es un proceso aditivo, ya que la pantalla se divide en un conjunto de puntos y rayas de fosforo rojo, verde y azul.

En cuanto a lo que se refiere a las luminarias, muchas se las acepta como que fueran de color blanco puro aunque en la realidad su espectro difiera mucho de este color (figura 1.9).

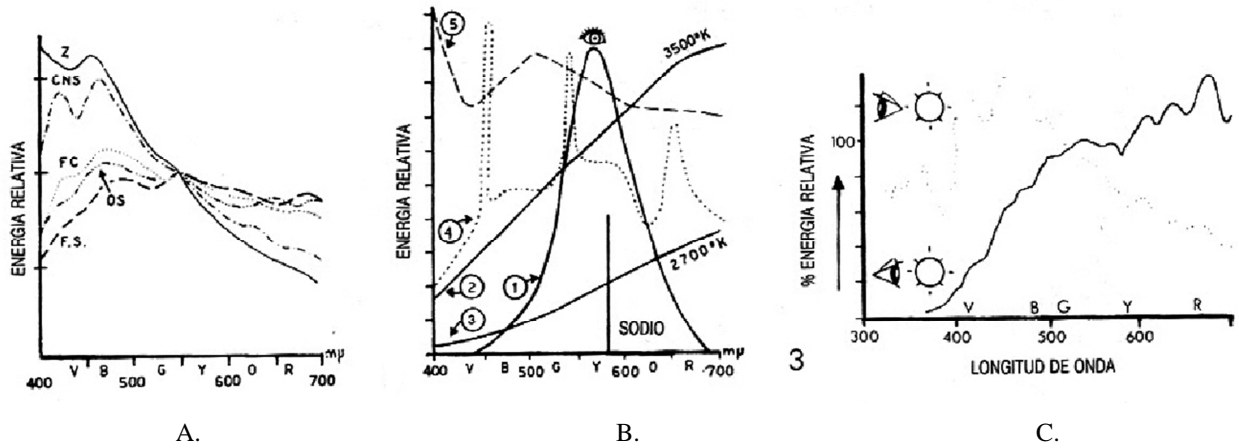


Figura 1. 10 Variaciones espectrales del color de la luz.

A. Variaciones en la calidad de color de la luz del día (Hemisferio norte): Z cenit (apogeo) del cielo claro; CNS cielo claro del norte; FC pleno sol con cielo claro del norte; pleno sol con cielo claro; OS cielo nublado; FS sol pleno y directo.

B. Variaciones de iluminaciones típicas comparadas con la respuesta del ojo:

1. Respuesta de ojo.
2. Lámpara incandescente de alta temperatura de color o de estudio.
3. Lámpara incandescente de baja temperatura de color o tipo doméstico.
4. Lámpara fluorescente, mostrando picos de energía en el espectro.
5. Proyector de arco de carbón

C. La calidad del color de la luz, también puede variar con la posición que tengamos respecto del sol.

1.8.7.4 PRIMARIOS TRIESTÍMULOS.

Al colocar los tres primarios de la luz coloreada en las esquinas de un triángulo de color, dentro de su perímetro se pueden situar todas las mezclas de color. Su centro de gravedad representara la luz blanca de igual energía ($y=0.33$; $x=0.33$). Al valorar las coordenadas x e y se especifica efectivamente cualquier color como $R+G+B=1$ (la unidad).

Las coordenadas definen cualquier color que se encuentre dentro del perímetro del triángulo figura 1.11.

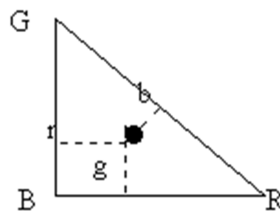


Figura 1. 11 Triángulo de colores triestímulo.

1.8.7.5 DIAGRAMA DE CROMACIDAD CIE.

El CIE⁸ desarrollo el triángulo de color, que es un sistema de referencia que posibilita que cualquier matiz se especifique sobre el diagrama cromático (figura 1.11), en el cual se emplean tres primarios saturados ficticios, mientras que los matices espectrales se sitúan sobre la curva límite en forma de herradura.

⁸ La Comisión Internacional de Iluminación (usualmente conocida como CIE por las iniciales de su designación en francés: (Commission Internationale de l'Éclairage) es la principal autoridad internacional en el campo de la luz y la iluminación

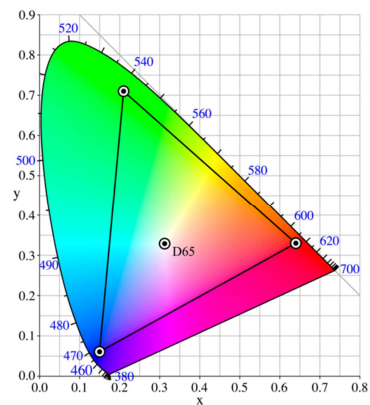


Figura 1. 12 Diagrama cromático CIE.

El Diagrama Cromático de la CIE figura 1.11 muestra el área del plano xy donde tienen su representación todos los colores reales.

Esta área, parecida a una herradura, limita en la parte superior por una curva que representa los colores de las radiaciones espectrales puras. Y, en la parte inferior, por una recta que une los extremos azul y rojo del espectro, conocida también como línea de púrpuras.

Aparte de los colores espectrales no hay color alguno o no es posible que un color este fuera de este diagrama.

En la parte central del diagrama se representan los blancos que son los iluminantes y que son los patrones que se escogen para el cálculo del color, la luminosidad del mismo se representa mediante un eje vertical cuya magnitud que corresponde al valor triestímulo Y.

1.8.7.6 POLARIZACIÓN.

Una de las teorías de cómo se propaga la luz dice que se forma de ondas que se propagan por el espacio en todas las direcciones en un plano que forma un ángulo recto con la dirección de propagación. Para lograr una buena polarización de la luz se usan filtros de polarización, que cancelan las diferentes direcciones de propagación de la luz, dejando polarizada en determinado plano o dirección.

Los filtros polarizadores llevan una hoja polarizadora pegada con cemento óptico entre dos capas de vidrio. Esta hoja es de construcción en forma de rejilla, invisible al ojo humano, que solamente permite el paso de la luz que vibra en paralelo. Los rayos que vibran en perpendicular quedan bloqueados totalmente, mientras los de las otras direcciones quedan parcialmente suprimidas (figura 1.13).

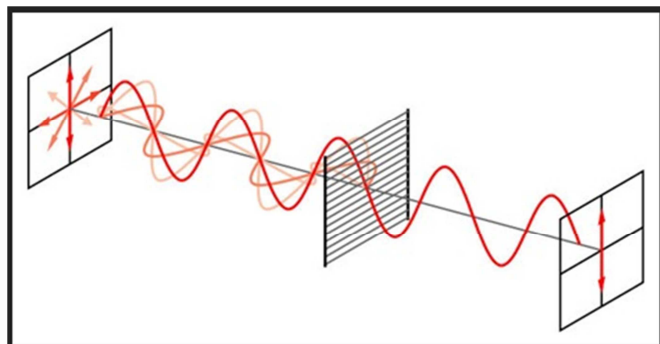


Figura 1. 13 Filtros polarizadores.

Cuando la luz es reflejada de una superficie, se desarrolla una polarización de la luz reflejada. El grado de polarización depende del ángulo de incidencia de la luz, que varía según las características del material. La superficie refractante del agua desarrolla una polarización máxima de 37° , mientras que para el cristal este valor es de 32° . La madera, la hierba y la laca también polarizan. Sólo las superficies metálicas sin tratar reflejan de forma aleatoria y no son polarizadas.

Con la ayuda de un filtro polarizador correctamente colocado, pueden eliminarse totalmente los reflejos en condiciones ideales: siendo éstas, que el ángulo de iluminación y el de la toma del video sean prácticamente iguales, y el ángulo de polarización máxima esté dentro de la gama normal de entre 30° y 40°.

1.8.8 NIVEL MÍNIMO DE LUZ.

Las cámaras de televisión requieren cierto nivel de luz para producir video de buena calidad.

Este nivel de luz se mide en *foot-candles* o lux. Un *foot-candle* o pié-candela es la medida de la intensidad de la luz producida por una vela a un pie de distancia (bajo condiciones muy específicas). Esta es la unidad de intensidad de luz usada en los Estados Unidos. Los países que usan el sistema métrico, utilizan el lux como unidad básica. Un *foot-candle* es igual a cerca de 10,74 lux.

Aunque producirán imágenes aceptables en las condiciones de luz más pobres, la mayoría de las cámaras de video profesionales requieren un nivel de luz de 150 a 200 *foot-candles* (cerca de 2.000 lux) para producir un video de calidad óptima. A este nivel de iluminación el lente de la cámara se puede utilizar con una abertura de diafragma alrededor de f/8 que proporciona una profundidad de campo razonable.

Como el nivel de luz puede aumentar en una escena, el diafragma del lente se debe colocar debajo (un f/stop más alto) para mantener el mismo nivel de exposición en el objetivo de la cámara. Si esto no se hace la imagen lucirá deficiente, en relación con lo que se vio anteriormente, y los altos niveles de ruido electrónico ocasionarán problemas.

Bajo condiciones de poca luz, el video pronto comenzará a lucir oscuro, con pérdida de los detalles en las áreas sombreadas. Para compensar esto, las cámaras profesionales poseen un selector de ganancia con varias opciones que puede amplificar la señal de video desde 3 hasta 28 unidades (decibeles o dB's).

Algunas cámaras pueden producir video aceptable bajo menos de medio lux, que es el equivalente al nivel de luz en un cuarto con una iluminación tenue. Pero, mientras más decibeles tenga el selector de ganancia, habrá más pérdida en la calidad de la imagen.

Específicamente, el ruido de video aumenta y la claridad del color disminuye.

CAPÍTULO II

EQUIPOS DE ILUMINACIÓN.

2.1 LÁMPARAS DE CUARZO.

La lámpara halógena, o de cuarzo, es una lámpara de tungsteno formada por: un compuesto de cuarzo, que soporta mejor el calor (con esto se tiene un mayor rendimiento en lámparas muy pequeñas), un filamento y una pequeña cantidad de gas halógeno en equilibrio térmico en su interior.

Al ser sometida a una elevada temperatura, hace que se evapore el gas depositándose las partículas de tungsteno de nuevo sobre el filamento, con un resultado de mayor eficiencia y una luz más blanca que la de las bombillas comunes.

Se la conoce también bajo los nombres de Lámpara Halógena o Lámpara de Tungsteno-Halógena.

Una lámpara de cuarzo tiene prácticamente los mismos elementos que las bombillas incandescentes comunes.

Sus partes básicas son:

- Un bulbo o tubo de cristal de cuarzo, relleno con gas halógeno;
- Un filamento de tungsteno, con su correspondiente soporte
- Las conexiones exteriores.

Existen varias lámparas de este tipo y se pueden encontrar con diferentes formas, tamaños, versiones y potencia en watt. Normalmente se fabrican algunos modelos para trabajar con 110 ó 220 voltios de tensión y otros con 12 voltios, utilizando un transformador reductor de tensión o voltaje.

La lámpara halógena tiene un rendimiento un poco mejor que la incandescente: 18...22 lm^9/W y su vida útil es más larga: 1.500 horas.

Existen de algunas formas como son: lineales, de cápsula o estándar y dicroica reflectora.

Para su conexión a la corriente eléctrica las lámparas lineales poseen un borne en cada extremo, mientras que las de cápsula y las dicroicas reflectoras se fabrican con dos patillas o pines, aunque también se las puede encontrar de cápsula con rosca.

Este tipo de proyectores habitualmente son los más usados ya que resulta el más simple.

Consiste en una caja corta casi siempre de boca rectangular (figura 2.1) que encierra en su interior un reflector y una lámpara halógena lineal. El haz de luz es en general muy abierto y cubre grandes superficies. Se encuentran en varios tipos y ángulos de reflexión que se indican en su caja.

⁹ El lumen (símbolo: lm) es la unidad del Sistema Internacional de Medidas para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa percibida.



Figura 2. 1 Reflector común de cuarzo.

Se debe tener especial cuidado cuando se cambian estos bombillos (además de desconectar la lámpara debe dejarse enfriar) para evitar que la grasa natural de los dedos no toque el cuarzo exterior que recubre el bombillo. El excesivo calor generado por estos bombillos se concentrará en la zona donde quede residuo grasoso y dañará el bombillo.

Debido a la sensibilidad de su filamento se debe evitar moverlo bruscamente puesto que esto puede causar su ruptura. Este tipo de lámparas tienden a atenuarse (dimerización¹⁰), la temperatura de color se torna más rojiza, lo cual hace que la rendición¹¹ del color de piel sea un problema.

Además con estos ángulos se puede configurar varios tipos de iluminación como se indica en la figura 2.2.



Figura 2. 2 Tipos de lámparas de cuarzo.

¹⁰ Proceso mediante el cual dos moléculas con la misma composición Química forman un producto de Condensación o polímero.

¹¹ Forma en que la luz, sea natural o artificial, afecta la tonalidad de un color.

Simétrico.-El reflector simétrico tiene una configuración tal que el ángulo de su haz de luz afecta de manera perpendicular al objeto o persona, a la que se le esté iluminando, por esta razón este tipo de reflector se lo coloca apuntando directamente.

Asimétrico de suelo.- Como su nombre lo indica, este tipo de reflectores se los coloca a nivel del suelo, para de esta manera aprovechar el ángulo que tiene su haz de iluminación.

Asimétrico de cielo.- Este tipo de luz se coloca en la parte superior de la escenografía para así tener ventaja de su ángulo de haz y que comúnmente es usado para la iluminación de la parte de arriba de un objeto.

2.2 LUCES HMI.

HMI, es una tipo de lámpara que emite una luz muy intensa de la misma temperatura de color del sol. Este tipo de luces son mucho más eficientes que las de tungsteno-halógeno y generan mucho menos calor. Debido a esta característica se las utiliza especialmente cuando en se necesita una excelente iluminación en áreas pequeñas y con poca ventilación.

Un problema en este tipo de luces es la alimentación debido a que necesitan una fuente de poder de alto voltaje, que resulta grande, pesada y sobre todo muy costosa.

Sin embargo, por la temperatura de color de la luz que emiten, por su eficiencia y potencia lumínica, las luces HMI son utilizadas frecuentemente en exteriores, muy utilizadas en cine, muchas veces para rellenar las sombras causadas por el sol.



Figura 2. 3 Luces HMI.

2.3 FRESNELES.

Las luces Fresnel han sido la fuente más usada de luz en los estudios de cine y televisión y teatros. El lente llamado Fresnel por su inventor está en el extremo frontal de estas luces y consta de círculos concéntricos que concentran y difuminan la luz simultáneamente. (Figura 2.4)

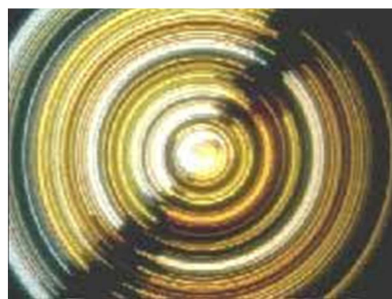


Figura 2. 4 Lente fresnel.

La coherencia (calidad) de la luz que emiten es una mezcla ideal de luz suave y dura.

Según la distancia a la que esté la lámpara se consigue un ángulo diferente de emisión de la luz y por tanto distinta concentración. Detrás de la lámpara hay un reflector esférico que devuelve la luz hacia la lámpara, doblando su eficacia. El fresnel tiene tres ajustes, para la inclinación, el giro y la posición de la lámpara dentro de la luminaria. El fresnel tiene en la boca un soporte para accesorios y por lo general cuenta con viseras. En el soporte de accesorios se montan los filtros, rejillas de graduación y gobos.

Cuanto más cerrado sea el ángulo menos cobertura tiene el foco pero más diafragma te proporciona, de manera que puedes regular la cantidad de luz que da con la posición de la lámpara. La rueda con la que se maneja la posición de la lámpara viene a veces marcada con algunas posiciones intermedias, como $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, etc.

Los fresnel se identifican por el diámetro de la lente. Para cada potencia de lámpara suele haber dos tamaños, el de estudio y el de exterior que normalmente es el tamaño inmediatamente anterior al de estudio. El foco de exterior se calienta bastante más que el de estudio al ser más pequeño. Es un error mantener en estudio los focos pequeños de exterior porque en plató, especialmente en los de televisión, los focos están más horas encendidos, lo que acaba fundiendo las lámparas mucho antes.

Por el peligro potencial que representa un reflector de este peso suspendido a 3 metros del piso, además de la montura C siempre debe usarse una cadena de seguridad además de la montura. Estas se amarran alrededor de los tubos de la parrilla para evitar que se caigan si se llegase a desprender del piso.

La distancia entre la lámpara y el lente Fresnel puede ser variada en este tipo de luces para concentrar (*Spot*) o dispersar (*flood*) los rayos de luz. Esto permite ajustar rápidamente tanto el área de cobertura como la intensidad de la luz.



Figura 2. 5 Luces fresnel.

2.4 SCOOPS.

Este tipo de luces de iluminación se los usa mucho aun en los estudios de televisión, como fuente de luz suave. Algunas características como su costo, su sencillez, resistente y de peso ligero hace que se lo use desde hace mucho tiempo, como fuente de luz es muy elemental y apenas controlable.

Además los Scoops producen una iluminación más suave que los Fresneles. Usualmente tienen bombillos incandescentes de 500 a 2.000 vatios.

Por su característica de no poseer un lente de aumento, no proyectan la luz a una distancia significativa, es por esto que en los estudios se los usa principalmente como luces de relleno.

Consta de un cuenco de aluminio mate torneado de 14 a 18 pulgadas de diámetro, con una lámpara central de 1, 1 ½ o 2 KW. (Figura 2.6).



Figura 2. 6 Luz Scoop.

2.5 SPOT ELIPSOIDAL.

El spot elipsoidal por su característica de tener lentes de aumento produce una luz dura y muy enfocada. Puede tener filtros, además puede proyectar variadas formas de luz sobre un fondo. Algunos elipsoidales, tienen una ranura en su centro óptico para insertarle un patrón metálico de algunas formas (Gobos).

En determinados escenarios, lo que se necesita para un enfoque o *close up* es un simple patrón circular en el fondo, esto se logra directamente proyectando el *spot* al fondo sin banderas filtros o gobos (figura 2.7).



Figura 2. 7 Fondo de spot elipsoidal.

2.6 LUCES PARA CÁMARA.

Las luces de cámara son comúnmente conocidas como: “luz de ojo”, “antorcha”, “farol”, “luz de relleno de cámara” y es un accesorio importante, tanto para las cámaras de televisión como para las de cine.

Existen muchas formas de luces para cámara, como focos pequeños con lentes fresnel, las luces de batería directas o luz reflejada interna: mini-Scoops con lámparas de ambiente, pequeños focos de luz dispersa y artesas de multi-bombillas (3x60W).

Cuando se posee un foco pequeño, se lo sujeta con una abrazadera a la parte superior de la cámara de exteriores, más aún, cuando se trabaja con una cámara con camascopio¹², este tipo de luces empotradas directamente en la cámara no se controlan. Sin embargo se pueden usar difusores y filtros para bajar la intensidad de la misma, o lograr algún efecto deseado.

En estudios especializados en producción, se ajusta este tipo de luz con un regulador que está en el pupitre de control de iluminación. Así, un director de iluminación puede variar continuamente su salida para que se acomode a las variaciones de cada una de las tomas, mientras se vigilan los monitores de control.

Este tipo de control de las luces en cámaras dedicadas al cine se lo logra añadiendo difusores, tales como: gasas metálicas, una malla de hilo de acero inoxidable, una lámina de fibra de vidrio, etc. Todos estos se los coloca sobre la lámpara. La importancia del uso de estos recursos, está en que la temperatura de color de la luz permanece constante.

¹² Término utilizado en ámbitos profesionales como sinónimo de videocámara, derivado de la suma de palabras "cámara" y "magnetoscopio". Designa a máquinas compuestas de cuerpos de cámara y magnetoscopios adaptables (equipos que se adquieren y montan por separado, según las necesidades de producción).

Existen varios tipos de configuraciones de luces para cámara como se describen a continuación:

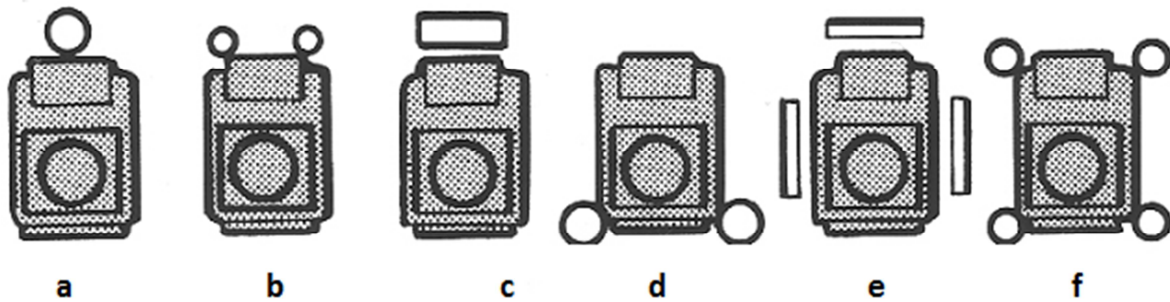


Figura 2. 8 Configuraciones de luces de cámara.

- a) Un solo foco;
- b) Barra de focos;
- c) Fuente de ambiente;
- d) Luz de cámara doble;
- e) Luces en filas;
- f) Bastidor de focos (guirnalda).

2.7 ACCESORIOS DE ILUMINACIÓN.

Con el objeto de lograr algunos efectos en la toma de fotografías o videos se dispone de algunos aditamentos, que ayudan a proyectar diferentes colores, atenuar la luz proyectada, cambiar el color de la luz, etc. Algunos de estos accesorios se los describe a continuación.

2.7.1 VISERAS

Este es un accesorio muy usado para fuentes de luz dura. Constan de láminas planas de metal colocadas en los lados de la lámpara y sirven para prevenir que la luz incida sobre ciertas áreas, donde no se requiere que llegue. Se pueden ajustar individualmente para tapar parte de los haces de luz. El bastidor de estas viseras puede deslizarse por unas guías o salientes del foco o pueden permanecer siempre fijos. Además existen diseños más sofisticados que nos permiten variar el ángulo del bastidor para por ende lograr la angulación correcta de las viseras.

Las viseras tienen muchos usos en la iluminación de un set de televisión o de cine como son:

- Para restringir la luz a áreas específicas.
- Para iluminar a un personaje u objeto en particular, sin afectar a otras áreas cercanas.
- Para iluminar personas dejando el foco oscuro o en sombras.
- Para iluminar el fondo, dejando a personas cercanas sin iluminar.
- Para matizar la luz de personas o corregir sombras no deseadas.
- Para producir efectos que den la impresión de rayos de luz solar, pilares de luz, luces decorativas.
- Para evitar la saturación de un objeto por la iluminación excesiva.
- Para proteger a la cámara de un contraluz que pueda originar fulguraciones en las lentes.

Las viseras aunque tienen muchas ventajas, tienen algunas limitaciones. El haz de luz solo se puede cortar en línea recta, lo que puede originar una línea en la iluminación. Al momento que una hoja de la visera se cierra puede originar que otra de las viseras no se pueda usar de manera eficaz. Solamente son posibles formas o rendijas de luz rectangulares.

La nitidez del corte del haz de luz puede variar entre suave y bastante dura, esto esencialmente depende del tamaño y forma de la visera. Las viseras grandes dan un corte más nítido, pero son más pesadas y ocupan demasiado espacio. Esto se torna complicado al momento de tener un arreglo de luces en los cuales las viseras intervienen unas con otras.

Existen algunos tipos de viseras en parte debido a las diferentes tipos de luces existentes y a las muchas aplicaciones y efectos requeridos en la producción de televisión y de cine, a continuación se muestran algunas de estas viseras (figura 2.9).

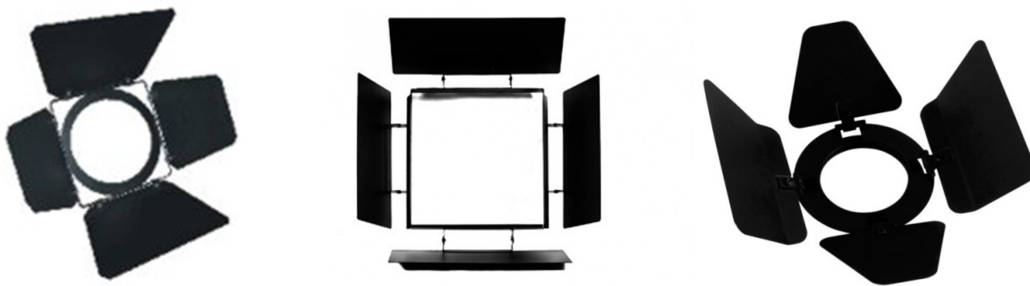


Figura 2. 9 Diferentes tipos de viseras para iluminación.

2.7.2 BANDERAS O DIFUSORES.

Al hablar de difusores, generalmente nos referimos a gasas metálicas, alambres, mallas o banderas (también llamadas gelatinas), aunque de hecho, todos ellos están hechos de distintas clases de materiales como: láminas de fibra de vidrio, mallas de acero inoxidable, tubos o plástico esmerilado.

Las banderas actualmente son las más usadas y constituyen un material opaco que puede bloquear la luz y definir un corte en la luz. Muchas veces se crean según se requiere, con capas dobles o triples de papel aluminio. Las banderas usualmente se colocan en un trípode o se enganchan en los extremos de las viseras. Mientras más alejadas de la fuente de luz más definidos será el corte. Todos ellos presentan una determinada difusión. El papel vegetal y el lino no se los puede usar durante periodos muy largos debido a que estos son inflamables, además de que se pueden hacer quebradizos.

Si se selecciona adecuadamente los difusores, se puede lograr reducir la intensidad de la luz, además de poder dispersarla o suavizarla. Además si se coloca una bandera de un material especial, llamado gelatina se puede proyectar una luz de diferentes colores, logrando de esta manera un efecto especial útil para determinadas escenas.

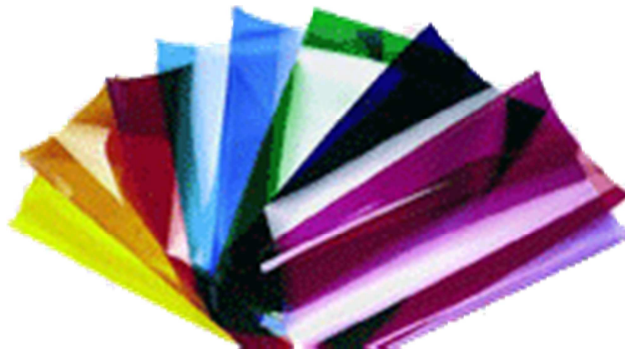


Figura 2. 10 Difusores o banderas.

Además de las banderas y los difusores, también se puede usar gelatinas, que además de atenuar la intensidad de la luz se puede cambiar la temperatura de color o cromática de la luz. Este tipo de filtros lo trataremos más adelante.

2.7.3 PORTA FILTROS.

Forman parte de las viseras y se insertan en una ranura en el frente de la lámpara.

Pueden contener los siguientes modificantes y se colocan en el porta-filtros, para lograr un cambio en las características principales de la luz.

- uno o más **filtros o rejillas** para reducir la intensidad de la luz
- uno o más **difusores** para suavizar la luz
- una **gelatina** de color para alterar la temperatura cromática de la luz



Figura 2. 11 Porta filtros.

2.7.4 GOBOS

Llamados originalmente “gobo¹³” son pequeñas cubiertas que son puestas en la salida o frente a el lente de una luminaria “profile” para darle figura a la salida de luz, de esta manera y con la infinidad de figuras existentes (figura: 2.12) para este propósito se pueden lograr figuras y proyecciones muy variadas para la grabación de videos o toma de fotografías.

Visualmente tan importante como el color, las figuras pueden agregar efectos tanto dramáticos o sutiles a cualquier proyección en superficie. Los gobos grandes son placas sin contraste, telas colgadas, o cortinas (bastidores de cortina) que se las usan en las siguientes aplicaciones:

- *Para apantallar una lámpara.* Un gobo se lo puede colocar delante de una lámpara, para así ocultarla de la cámara. Con esto, la lámpara puede iluminar parte de la escena sin que resulte visible en la toma. Esta configuración resulta particularmente útil para las tomas largas estudio, sobre todo, durante la grabación y en el tratamiento del “croma-Key”.
- *Como recortador.* En esta configuración se cuelga el gobo delante de una luz de contra, para evitar que esta incida en la cámara y origine destellos de la lente. Esto es útil cuando se graba en la dirección de las fuentes de luz suave.
- *Para eliminar luz dispersa.* Esto sirve para evitar dispersiones no deseadas de la luz frontal difusa sobre el fondo.

Como se mencionó anteriormente los gobos existen de una infinidad de formas, pero además existen de diferentes texturas, de diferentes colores, dicroicos, etc. A continuación se muestran algunas formas y tipos de gobos.

¹³ Del inglés “go between” que significa ir entre



Figura 2. 12 Tipos de gobos.

2.7.5 FILTROS DE COLOR.

Los filtros son muy usados en las técnicas de iluminación debido a que se usan como:

- *Filtros de realce de color.* Que principalmente son usadas para producir luz coloreada para crear “efectos de iluminación”, con ello se puede lograr la impresión por ejemplo de luz de luna o luz de fuego.
- *Filtros de equilibrio de color/ filtros de conversión.* Que son usadas para corregir o mejorar la adaptación entre la temperatura de color de la iluminación y el balance del color del sistema. Este tipo de luces se la usa frente a la luz fuente.

Estos filtros además son usados para cubrir un color específico de la luz, mientras que otros son menos precisos se los usa de manera más general.

Los filtros de color o gelatinas existen de algunos tipos de acuerdo al material que se usa para su fabricación y tipo de aplicación, a continuación se tratará acerca de ellos.

El cristal coloreado

Las láminas de cristal coloreado tienen muchas desventajas. No solo porque son caras y frágiles, sino que ofrecen una gama limitada de colores y no son muy adaptables. Cuando por motivos decorativos, en un decorado se necesitan bombillas coloreadas, estas son de baja potencia y generalmente disponen de un vano especial que las cubre. Esta capa se deteriora y pierde color con el uso.

Las gelatinas

Este tipo de filtro constituye la forma más barata del filtro de color. De hecho su precio bajo y su adaptabilidad son sus méritos principales. Es muy apropiada para periodos de uso cortos y es expansible. Se comercializan especialmente en láminas delgadas que se pueden cortar fácilmente adoptando cualquier forma.

Este material por su facilidad de manejo se puede adaptar a cualquier bastidor, cristal húmedo, cinta o grapada en aberturas. Su principal desventaja es que luego de un tiempo corto de uso se torna quebradizo delante de una lámpara caliente, cambia de color con el uso, además que se puede llegar a derretir o desintegrar constituyendo un potencial peligro de fuego. Cualquier tipo de humedad en su superficie puede deformarlo y ablandarlo.

Láminas de plástico

Las láminas de plástico se presentan con una gran variedad de matices y densidades. El material delgado de filtro (resina de acetato, acrílico, vinilo, poliéster, poliéster carbonato laminado, base de poliéster), se puede adquirir en rollos o cortado en pequeñas laminas.

Aunque las láminas de plástico son algo costosas, ofrecen muchas ventajas y se usan mucho tanto en la iluminación de cine como de televisión. Es resistente, adaptable, fácil de

cortar y re-utilizable. Solo se deteriora o cambia de color después de un uso prolongado, y no le afecta el agua. Es indeformable y no arde con fuego fácilmente.

2.7.5.1 FILTROS DICROICOS

El término dicroísmo¹⁴ hace referencia a la división de un haz de luz en dos bandas de frecuencia. Un filtro dicroico o interferencial está formado por una lámina transparente que posee un recubrimiento reflectante en una de sus superficies que refleja la luz que se desea filtrar. De este modo se consigue separar la luz en dos haces cromáticos mediante el principio de interferencia.

Estos filtros son mucho más caros que los filtros de absorción pero tienen unas características muy superiores. Su capacidad y precisión de filtrado son muy superiores a las de los filtros de absorción.

Los filtros dicroicos típicos se usan:

- Para adaptar el color de las lámparas de tungsteno a la luz del día.
- Para suprimir el exceso de radiación ultravioleta por ejemplo de los arcos.

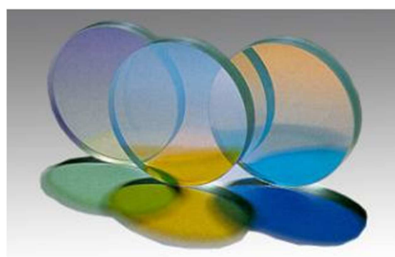


Figura 2. 13 Filtros Dicroicos.

¹⁴ Dicroísmo.- Del griego dikroos que significa dos colores)

2.7.5.2 FILTROS ULTRAVIOLETAS.

En el caso de que la grabación se la realice en espacios abiertos, en montaña, en mar abierto, o en condiciones de niebla, el ultravioleta (UV) de la luz imperante puede degradar la claridad de la imagen en el objetivo.

Para mejorar de manera sustancial, y obtener una imagen contrastada más limpia y mejor, se colocan los filtros UV que absorben los rayos ultravioleta, de forma que la película sea solo parcialmente afectada por esta luz, no producen ningún tipo de efecto en el color ni en la exposición de la película, pues dejan paso a toda la luz visible sin obstáculo alguno.

Existen operadores de cámaras de video o fotografía que colocan este tipo de filtro para realizar la grabación con luz del día en general.



Figura 2. 14 Filtros UV.

La luz ultravioleta puede afectar a la imagen captada a manera de una neblina azulada en la imagen esto se puede corregir con filtros UV, aunque en contraparte puede causar efectos indeseables en una imagen captada en la noche (figura 2.15), como pequeñas manchas cerca de luces artificiales.



Figura 2. 15 Comparación con y sin filtro UV toma nocturna.

2.8 FUENTES DE ESPECTRO DISCONTINUO.

Los videos o fotos que se toman con una luz fluorescente convencional normalmente tienen una coloración azul-verdoso. Este tipo de lámparas pertenecen al grupo de las fuentes llamadas lámparas de descarga, que no son más que tubos de vidrio rellenos con metal vaporizado y electrodos a ambos extremos.

En contraste a las luces de tungsteno, las lámparas fluorescentes convencionales producen un espectro discontinuo. A diferencia de una mezcla de colores del infrarrojo al ultravioleta, las luces fluorescentes presentan picos de color, especialmente en las zonas azules y verdes. Aunque el ojo no percibe estos picos, ellos producen variaciones de color en video. Algunas de las fuentes de espectro discontinuo son las siguientes:

2.8.1 TUBO FLUORESCENTE “LUZ DE DÍA”

El tubo fluorescente o luminaria fluorescente, tiene una composición de vapor de mercurio a baja presión y se utiliza normalmente para la iluminación domestica e industrial.

Su principal ventaja frente a otro tipo de lámparas como las incandescentes, es su eficiencia energética.

Está formada de un tubo o bulbo de vidrio revestido interiormente de algunas sustancias químicas compuestas llamadas “fósforos” aunque en realidad no tiene este elemento químico.

Estos elementos químicos reaccionan dando luz visible ante la radiación ultravioleta. El tubo además contiene una pequeña cantidad de vapor de mercurio y un gas inerte, comúnmente argón o neón, a una presión más baja que la presión atmosférica. En cada extremo del tubo tiene un filamento de tungsteno, que al calentarse al rojo contribuye a la ionización de los gases.

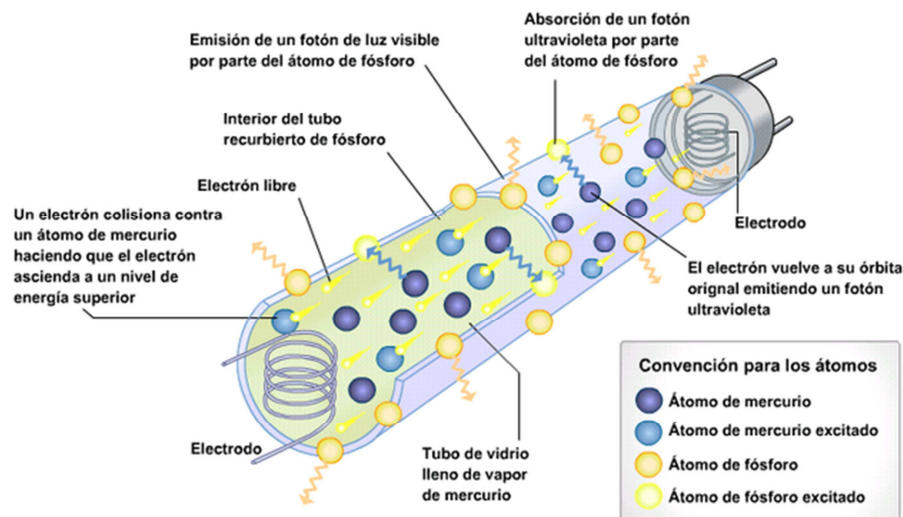


Figura 2. 16 Partes de la lámpara fluorescente.

Al utilizar este tipo de luz, el promedio de color es 6.300°K. En la figura 2.17 se observa los saltos que presenta en las áreas azules y verdes del espectro. Ello implica que las áreas azules se exageran dando un tono grisáceo y triste.

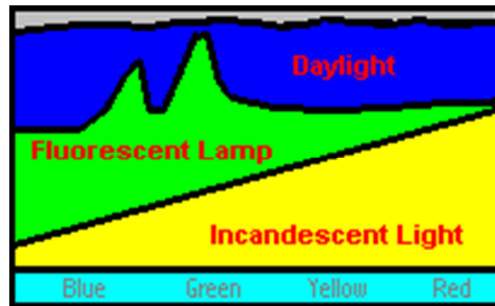


Figura 2. 17 Espectro de la lámpara fluorescente.

Algunas cámaras de video poseen filtros para fluorescentes incluidos en su disco interno de filtros, estos no pueden eliminar consistentemente el problema. Una de las razones es que existen más de 30 tipos de fluorescentes, cada cual con características de color ligeramente distintas.

2.8.2 EL FLUORESCENTE CÁLIDO BLANCO.

Este tipo de fluorescente tiene la característica que causa la menor distorsión de colores es el "warm-white" de 3,200°K. Aunque este tipo de fluorescente tiende a dar una apariencia algo verdosa y pálida, los resultados son más o menos satisfactorios, siempre y cuando se haya hecho un correcto balance de blanco.

Para evitar efectos impredecibles con iluminación fluorescente muchos hidrógrafos simplemente sustituyen este tipo de fuentes con sus propios equipos de iluminación. Además este efecto se puede usar de manera favorable debido a que se puede necesitar para crear

ambientes especiales, por esto además de las fluorescentes normales existen nuevas luminarias que aplican la tecnología led, que son mucho más eficientes (figura 2.18).



Figura 2. 18 Lámpara fluorescente cálida blanca.

2.8.3 FLUORESCENTES DE COLOR BALANCEADO.

Debido a las recientes necesidades de iluminación, al menos dos fabricantes han comenzado a producir tubos con componentes especiales que suavizan los picos espectrales que aparecen las lámparas comunes.

Los bancos (grupos) de lámparas fluorescentes balanceadas, producen una luz suave, que no produce prácticamente sombra alguna en áreas muy amplias. Este tipo de lámparas ha tenido una gran acogida en los estudios porque produce mucho menos calor y consume mucha menos electricidad que las lámparas incandescentes.

Este tipo de lámparas no permiten proyectar la luz a una gran distancia, por lo tanto su utilización se limita a situaciones donde el sujeto esté cerca de la fuente de luz. Como se observa en la figura 2.19 se utilizan varios bancos de luz fluorescente para crear una base suave y general y luego se acentúa ciertas áreas con luces de modelaje (*key light*).



Figura 2. 19 Utilización de bancos de luz fluorescente de color balanceado.

2.8.4 OTRAS LÁMPARAS DE DESCARGA.

Existe una infinidad de tipos de luces, sin embargo el problema principal que presentan estas es la rendición de determinados colores. Un ejemplo de luz que presenta este tipo de problemas son las de vapor de sodio de alta presión, que se utiliza generalmente para iluminar calles y avenidas, produce una luz amarillenta que varía el balance de color (figura 2.20).



Figura 2. 20 Luminarias de vapor de sodio de alta presión.

Otro tipo de luminarias que tienen presiones internas mayores, son las luces de vapor de mercurio, utilizadas muchas veces para grandes áreas internas como gimnasios. Sin embargo tienen el problema de producir un tinte verde azulado en las tomas de video y cine.

Aunque muchos de los problemas de temperatura de color no se notan a simple vista, pueden crear grandes inconsistencias cuando se trata de unir diferentes planos en post-producción, debido a los cortes que puede haber en la misma. Esto es apenas uno de los problemas de continuidad (inconsistencia técnica entre escenas) que pueden suscitarse en la producción de video.

2.9 SOPORTES DE LÁMPARAS.

Con el objetivo de iluminar con precisión se debe poder situar una lámpara en el lugar preciso y con la respectiva seguridad.

Existen varios sistemas para lograrlo cada uno presenta sus ventajas así como sus problemas.

La forma de sujeción de estos dispositivos de iluminación no afectara a las técnicas de iluminación, pero ser un punto a tomar en cuenta al momento de montar la iluminación del espectáculo o grabación, debido al tiempo que se requiere para hacerlo.

Los principales métodos de soporte de luminarias son los siguientes:

- Proyector sobre trípode.
- Soporte de iluminación.
- Soportes de pértiga.
- Soportes auxiliares.
- Sistemas de suspensión.

Baterías de suelo

Este tipo de lámparas no necesitan una fijación muy sofisticada, especialmente porque se colocan muy cerca del piso, o se fijan a un soporte muy bajo, por ejemplo una abrazadera, un soporte o trípode de araña, etc.

La iluminación baja se puede aplicar en muchas situaciones, como en las siguientes situaciones:

- Focos ocultos o iluminación de difusión bajo arcos, techos u otros planos elevados.
- Para iluminar objetos cercanos al suelo cuando las tomas se las realiza con una cámara baja.

- Unidades de iluminación en filas o luces de ciclorama, para iluminar las zonas bajas de suelo.
- Proporciona iluminación localizada de muebles en la parte alta de una escena.
- Para simular una luz de fuego o un incendio, esto se lo llama un “efecto ambiente”.
- Para crear un efecto terrorífico, usada como luz principal dramática.

Soportes de iluminación

La mayoría de los dispositivos usados en iluminación de un escenario se adaptan a una “horquilla” o “estribo”.

Estos soportes constan básicamente de un tubo vertical con tres soportes horizontales en la parte baja. La espiga de horquilla se encaja en la parte alta y se sujeta firmemente con un tornillo de seguridad. Con este tornillo también se puede lograr una regulación de la dirección de iluminación, pero se debe tener especial cuidado de que luego de la misma, se debe ajustar otra vez firmemente el tornillo de seguridad.

Las “patas” de los soportes pueden ser fijas o no para facilitar su transporte y almacenamiento. Los soportes ligeros que son usados cuando el trabajo es en exteriores y a menudo son plegables. Además que tienen la característica de ser extensibles para poder adaptarlas fácilmente al terreno.

Al momento de fijar la luz directamente a un emparrillado se lo realiza con una abrazadera en forma de “C” la misma que se muestra en la figura 2.21 (1).

Además existen soportes extensibles o con colgadores flexibles, que disponen de torillos de fijación con el objeto de asegurar efectivamente las diferentes luces, como se muestra en la figura 2.21 (2 y 3).

Otra de las opciones son las perchas telescópicas o barras telescópicas, que se observa en la figura 2.21 (4).

En espacios reducidos, se puede usar una barra de soporte con muelle que está fijada a las paredes o al techo y el piso del escenario, además se puede hacer una configuración parecida sujetando la lámpara al decorado del escenario o al telón del mismo figura 2.21 (5, 7 y 8), para esto se necesita de un tipo específico de abrazadera de acuerdo a cada aplicación.

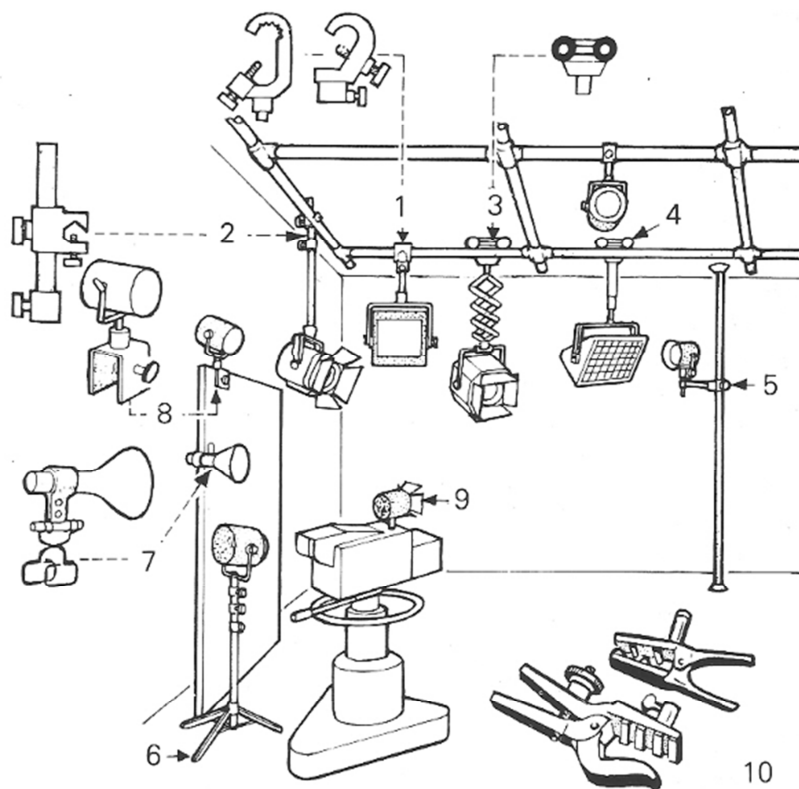


Figura 2. 21 Soportes para iluminación.

Los soportes típicos de iluminación pueden resultar no muy efectivos ya que suelen no poseer anclaje para sus ruedas, esto puede causar que se salgan de posición e incluso, pueden acortar la vida útil del filamento de la lámpara. Por esto, para exteriores especialmente se debe usar soportes ligeros que son fáciles de transportar y almacenar.



Figura 2. 22 Trípodes de iluminación.

Los soportes de iluminación, que se usan para sujetar dispositivos más pesados (focos de 10 KW, arcos, grandes proyectores de ambiente, nacos de luz dispersa), poseen una columna central que funciona con manivela. Además de estos existen soportes que poseen un motor o una bomba hidráulica para elevar la iluminación.

Luz de jirafa

Este tipo de trípode además soporta una barra en cruz o pluma sobre su columna central. Con esto se tiene la capacidad de añadir una pequeña luz en un extremo, pero colocando un contrapeso al extremo para crear un equilibrio, esta luz puede resultar algo difícil de manipular por personas no expertas.



Figura 2. 23 Soporte con luz de jirafa.

2.10 MEDIDORES DE LUZ.

2.10.1 FOTÓMETROS

Los medidores de luz o fotómetros son utilizados para medir la intensidad de la luz. En un trabajo profesional, resulta imperioso establecer las intensidades de las luces que intervienen en la configuración de una escena.

Con el uso de estos medidores se puede caminar por todo el escenario y encontrar rápidamente áreas oscuras o calientes donde la luz necesita ser ajustada. Las correcciones son necesarias ya que estas áreas pueden causar variaciones y pueden resultar en la obtención de tonos de piel muy oscuros o muy claros.

Algunos efectos se pueden obtener con la medición de la intensidad de la luz, una de estos efectos resulta de la manipulación sutil del brillo en las áreas primarias y secundarias de una escena, ya que la vista por naturaleza es atraída a los objetos o áreas más brillantes o iluminadas de una escena. Entonces se puede desechar objetos secundarios o distrayentes en la escena para así enfatizar el centro de atención.

Pero antes de poder utilizar de esta manera la luz se debe tener la capacidad de medir efectivamente y con precisión la intensidad de la luz en la escena, ya que el ojo humano resulta ser un juez no muy confiable al momento de montar un esquema de iluminación.



Figura 2. 24 Fotómetro.

Básicamente se utilizan cuatro tipos de fotómetros: el de luz incidente, el de luz reflejada, el de spot y el de flash, aunque, hablando con propiedad, los fotómetros de spot son un tipo de los de luz reflejada y los de flash pueden serlo tanto de incidente como de reflejada.

Algunos fotómetros, como elementos sensibles a la luz, están provistos de una célula fotoconductora de sulfuro de cadmio que funciona con una pila de mercurio y es extremadamente sensible incluso en condiciones de luz muy pobres. Una innovación de este fue el uso de diodos de silicio como receptores de luz. Estos fotómetros tienen aún mayor sensibilidad que los de células de sulfuro de cadmio.

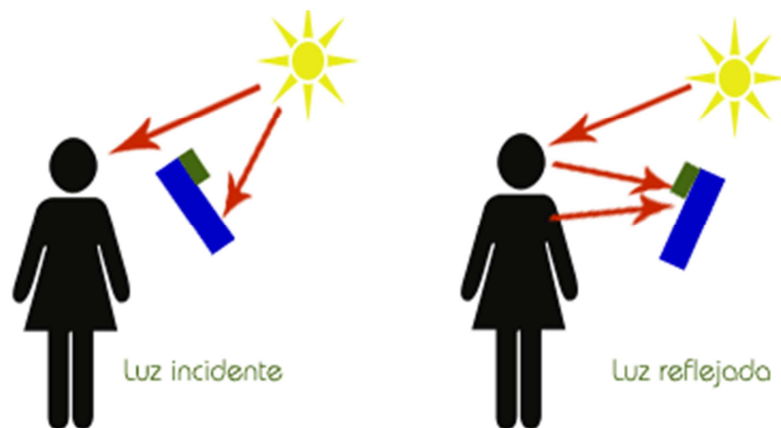


Figura 2. 25 Fotómetros de luz incidente y reflejada.

2.10.1.1 FOTÓMETROS DE LUZ INCIDENTE

Un fotómetro de luz incidental puede calcular la variedad de brillantez de las fuentes luminosas presentes. En lugar de medir la cantidad de luz reflejada por el objeto, los fotómetros de luz incidente miden la cantidad de luz que está recibiendo el objeto.

Entonces, para obtener una lectura con este tipo de medidores se debe apuntarlos directamente hacia la fuente de luz. Algunos fotómetros de luz incidente miden directamente en *foot-candles* o *luxes*, otros requieren una escala de conversión.

Como ya se mencionó anteriormente algunos accesorios de iluminación como las gelatinas pueden ser usadas frente a las luces para modificar su temperatura cromática, y así obtener los resultados deseados en cada escena del video.

2.10.1.2 FOTÓMETROS DE LUZ REFLEJADA

Los fotómetros que hacen lecturas reflejadas están diseñados para leer la fracción de iluminación reflejada por el o los objetos principales de la escena.

Un fotómetro de luz reflejada asume que todos los objetos reflejan un 18 % de la luz que reciben en una escena promedio, debido a esto puede ser fácilmente engañado por un objeto que salga del estándar.

2.10.1.3 FOTÓMETRO SPOT

Estos fotómetros son de lectura reflejada. Difieren de los normales debido a que la porción de luz que estos detectan es de tan solo un grado mientras que los mencionados anteriormente, cubren una escala angular mucho más amplia: de 30 a 50 grados para un fotómetro de luz reflejada y de hasta 180 grados para los de luz incidente. Se pueden hacer lecturas desde cerca o muy lejos.

El spot meter tiene un sistema de lectura que permite ver a través de un visor, la zona de lectura y la información de esta lectura, esto permite evitar hacer lecturas equivocadas evitando los reflejos o sombras. Poder leer un pequeño punto es muy útil al estar filmando objetos a gran distancia, o en movimiento. Los fotómetros spot también son muy útiles para establecer la relación de contraste de la escena al poder medir desde una sola posición las zonas más luminosas y las más oscuras.

2.10.1.4 FOTÓMETRO DE FLASH

Estos fotómetros permiten medir tanto la luz de ambiente como la luz emitida por el flash, para ello dispone de una entrada del cable del flash, de esta forma cuando pulsamos sobre el botón del fotómetro, el flash emite el destello y el fotómetro realiza la medición.

En algunos modelos podemos realizar la medición sin tener que conectar cable alguno, ya que lo hace automáticamente en cuanto recibe el destello del flash.

Normalmente las cámaras fotográficas incorporan un fotómetro interno que se encarga de realizar la medición y si se desea, ajustar los valores de velocidad y diafragma a la propia cámara.

En las cámaras fotográficas actuales, la información que se muestra es muy completa, ya que además de indicar velocidad y diafragma necesarios, indica la sensibilidad de la película, compensador de luces utilizado, así como situación del autofocus de la cámara.

2.10.2 VECTORSCOPIO

Debido a la generación de colores “falsos” en la grabación de video se lo puede analizar con un vectorcopio.

El mismo se usa fundamentalmente para dar una representación visual de la información de Crominancia. Además proporciona una información cuantitativa sobre la información del color de la señal de video, indicándo su fase y saturación. Este instrumento permite asegurarse de que los colores se reproducirán perfectamente en la imagen con una intensidad y saturación apropiadas.

Las dos situaciones en las cuales se necesita ver la información del color, son cuando se está iluminando con luz fuerte, colores saturados, el set de un programa infantil por ejemplo, o cuando se está usando gelatinas para crear una impresión de fiesta en el set.

Los principales colores que causan un problema de saturación son: el rojo y el amarillo. Por otro lado el color azul fuerte puede ser muy difícil de obtener de manera que se tenga un equilibrio con los otros.

Si existiera una situación límite en la cual se está creando un color ilegal, la solución es bastante fácil: o bien reducir el nivel de iluminación un poco (sobre una superficie reflectante) o aplicar un poco de blanco al color débil (con una luz de color fuerte) para des saturar el color o para ayudar a saturar el color.

Una de las grandes cosas del actual video digital es que la preocupación que existía acerca de los equilibrios de blancos que las cámaras necesitan, esto se logró corregir a través del tiempo.



Figura 2. 26 Vectorscopio Digital.

2.11 DIMMERS

Una forma de controlar la iluminación en las producciones de televisión son los Dimmer, estos son dispositivos usados para regular la energía en una o varias lámparas, con el fin de variar la intensidad de la luz que emiten.

Los circuitos más empleados incluyen la función de encendido al "paso por cero" de la tensión. La disminución de la intensidad de iluminación se logra recortando la señal senoidal de la red eléctrica en el momento de subida en el punto que se elija.

Algunos Dimmer pueden ser controlados remotamente a través de controladores y protocolos especiales. En el caso de la iluminación para escenarios uno de los protocolos más utilizados es DMX (Digital MultipleX), que es un protocolo de comunicaciones usado para controlar la iluminación de escenarios, o DMX512, el cual permite que la intensidad de las luces convencionales pueda ser sincronizada con las luces de efectos especiales, máquinas de humo, etc.

Los dimmer resultan ser muy importantes en la iluminación para la producción de televisión, este tema se desarrollará en el capítulo 4, en el tema relación de intensidades, ahí se determina la importancia de estos aparatos, para obtener una relación adecuada de intensidades de luz.

La figura 2.26 muestra un tipo de dimmer que entre sus muchas ventajas permite instalarlo en un teatro, escuelas y pequeños estudios de televisión. Disponible en versiones de tres 5kW, seis 4.6kW, seis 2.3kW o doce dimmers 3.2kW, ya sea en configuración unipolar (SP) o Neutral. Presenta una función de presets y un secuenciador.



Figura 2. 27 Dimmer.

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD ELÉCTRICA NECESARIA PARA EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

Aunque las reglas de seguridad, algunas veces pueden resultar muy exageradas, además de que su aplicación puede encarecer el tiempo de armado de un escenario, estas resultan imprescindibles.

A esta conclusión se puede llegar luego de la experiencia adquirida, después de muchos accidentes como: lámparas que explotan lanzando fuego, cristales que caen sobre las personas presentes en el set, inclusive escenarios que caen sobre la gente hiriéndolas.

Es así que la seguridad en la iluminación, debe tener una gran importancia en la producción televisiva, tanto para las personas de producción, como para los personajes que intervienen en la entrevista, filmación, etc.

En este capítulo se va a tratar aspectos importantes en lo que a seguridad en la iluminación se refiere, así como las unidades de medición y las capacidades eléctricas

necesarias para el buen funcionamiento del sistema de iluminación del set de televisión de la Escuela Politécnica del Ejército.

3.1 UNIDADES USADAS.

Para iluminación y para cualquier tipo de conexión eléctrica las unidades de medición, son las mismas, a continuación se hace un análisis de cada unidad usada y que puede ser útil tanto para la seguridad del set, así como para tener un límite de potencia a usar en el mismo.

Watts

Unidad de la potencia. **Potencia** (P) requerida para realizar un trabajo a razón de 1 julio (joule) por segundo.

Expresado en unidades utilizadas en electricidad, un vatio es la potencia eléctrica producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 Voltio-Amperio).

La potencia eléctrica de los aparatos eléctricos se expresa en vatios, si son de poca potencia, pero si son de mediana o gran potencia se expresa en kilovatios (kW) que equivale a 1000 vatios.

En el caso de la mayoría de las lámparas usadas en la producción de televisión, son de gran potencia, especialmente de Kw, por ejemplo las lámparas tipo fresnel van desde 300 vatios a 20 Kw.

Sin embargo de que las potencias de la mayoría de las luces del set son bajas, (1 kw y 2 kw), se debe realizar los cálculos tomando en cuenta la potencia total de todas las lámparas encendidas y en el caso de que se aplique a todas la mayor potencia disponible.

Amperios

El amperio o ampere (símbolo A), es la unidad de intensidad de corriente eléctrica. Forma parte de las unidades básicas en el Sistema Internacional de Unidades y fue nombrado en honor de André-Marie Ampère.

El amperaje o corriente eléctrica no es otra cosa que la fuerza o la potencia eléctrica circulando entre dos puntos, estos son el negativo y el positivo a través de un conductor o cable eléctrico. La corriente eléctrica circula del negativo hacia el positivo.

Además de determinar la protección necesaria para las luminarias del set de televisión, se debe calcular el calibre correcto de los cables a usarse para conectar todo el circuito, así si se hace un mal cálculo del mismo o es reducido su calibre, la corriente encontrará resistencia u oposición a su paso, si el calibre es mayor, fluirá de forma libre con menor resistencia.

Esto además de causar un mal funcionamiento en las luces que se conecten a él, puede causar un incendio debido al recalentamiento de su aislante, y de los equipos que se encuentren conectados a él, volviéndose una vez más muy importante una correcta elección de los cables de conexión, para la seguridad de las personas que participen en la producción.

Voltaje

El voltaje o tensión, también diferencia de potencial, se le denomina a la fuerza electromotriz (FEM) que ejerce una carga en un circuito eléctrico cerrado sobre los electrones, completando con esto un circuito eléctrico. Esto da como resultado el flujo de corriente eléctrica. Cuanto mayor sea la carga ejercida de la fuerza electromotriz sobre los electrones o cargas eléctricas que circulan por el conductor, en esa medida será el voltaje o tensión que existirá en el circuito.

La red que se ofrece en el Ecuador principalmente es de 110 a 120 voltios, por lo que estos valores serán los usados para todos los cálculos. Y preferiblemente no tendrán variación, a no ser que se presenten fallas en la provisión del servicio, y por las mismas deba tomarse medidas para la protección de los equipos, y para la no interrupción de los programas que se pudieran estar emitiendo en vivo.

3.2 TIPOS DE PROTECCIONES USADAS.

Las instalaciones eléctricas inadecuadas son una de las principales causas de incendios o inclusive puede ser la causa de muerte de las personas involucradas en la producción de un programa de televisión, es por esto que se ha ideado una infinidad de formas de protección, tanto para los equipos, como para las personas.

Cuadro de luz

Es una pieza clave de las instalaciones eléctricas. Principalmente debe ser metálico o de material no combustible, tanto en su parte interna, como externa.

Dentro del diseño de las instalaciones eléctricas lo que se debe tomar en cuenta en lo que se refiere al cuadro de luz es que debe estar convenientemente alejado de áreas húmedas como lavabos tanques de agua, etc.

Ante una emergencia, se debe tomar en cuenta que debe haber un libre acceso, por lo que no deben estar escondidos en el interior de armarios, por ejemplo. Además, se recomienda que guarden una distancia respecto de lugares donde haya instalaciones a gas, ya que una chispa cualquiera puede resultar en un desastre fatal.

Los cuadros de luz deben ser protegidos por una barrera que evite el acceso a la base de cables de la instalación eléctrica, de modo de evitar un choque eléctrico, debido a una posible mala manipulación.



Figura 3. 1 Cuadro de luz.

Disyuntores

Este tipo de protección es de las más usadas en cuanto a producción de televisión se refiere, esto a pesar de que se puede usar algunos tipos de fusibles, los disyuntores son usados debido a su característica de reconectarse de una manera fácil cuando se desconectan cuando su capacidad es sobrepasada.

En tales casos, es necesario verificar el problema en la conexión, luego de solucionado el problema basta con reconectarlo, a diferencia de un fusible, que necesita ser sustituido.

En el caso del set de televisión de la ESPE, lo que se va a diseñar son circuitos divididos y los mismos deben ser protegidos por disyuntores individuales de acuerdo con las capacidades de cada circuito. Un disyuntor o fusible sirve para proteger los filamentos de las sobrecargas, no a los equipamientos. Por lo tanto, no debemos sustituir los disyuntores sin antes evaluar los cables de los circuitos.

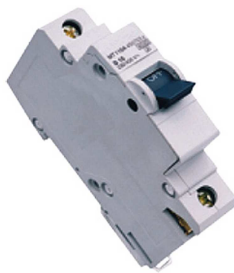


Figura 3. 2 Disyuntor.

Tendido eléctrico

Debido a las altas potencias que se va a manejar en el set de televisión, la elección del tamaño de los cables, resulta muy importante, y debe tomar en cuenta las cargas asociadas a cada uno de ellos.

Tanto en televisión como en cine se utiliza una amplia gama de tipos de cables eléctricos: desde pequeños cables flexibles que llevan una mínima cantidad de corriente, a pesados y gruesos de un diámetro aproximado de 8 centímetros.

El tamaño de los cables depende específicamente de la corriente requerida y del tiempo que van a ser usados, los cables pequeños son aceptables si se van a usar en tiempos cortos, por ejemplo veinte minutos. Si se va usar por un lapso de tiempo más largo (mayor que 25 minutos), podrían recalentarse requiriendo así un cable más pesado o de mayor calibre.

Los cables pueden ser de aluminio o de cobre. Para la misma capacidad de corriente, los cables de aluminio resultan ser más ligeros y más baratos que sus equivalentes de cobre. Por esto resulta siempre aconsejable mantener las longitudes de los cables al mínimo posible y así evitar las caídas de voltaje innecesarias.

Se debe además tener especial cuidado cuando la corriente fluye a través de un cable bobinado, ya que este se convierte en un inductor y ofrece una impedancia al paso de la corriente alterna. Por esto cuando un cable esta bobinado se puede recalentar rápidamente y dañar los conductores y a su aislamiento.

Por la forma bobinada en la que los cables son almacenados, se recomienda que la totalidad de su longitud sea desenrollada al momento de su uso.

Cable a tierra

Existen electrones que quieren huir del interior de los conductores, en determinados aparatos eléctricos. Si una persona se encuentra con algunos de estos electrones pueden sufrir un choque eléctrico, estos choques además de provocar una sensación desagradable a la persona, puede provocar graves daños a su organismo ya que corrientes de apenas 0,05 amperes lo pueden hacer.

Entonces estas corrientes deben ser desviadas del cuerpo de la persona. Es así que si ofrecemos a los electrones dos caminos diferentes, uno con un hilo de cobre (un millón mejor conductor que el cuerpo humano), la mayoría de ellos circulará por el cable, minimizando el choque en la persona. Este cable es el llamado de conexión a tierra cuya función es recoger estos electrones “fugitivos”, aunque las personas en algunos casos se olvidan de su importancia, debe ser aproximadamente del mismo tamaño que la de fase.

Para la conexión a tierra se usa la varilla llamada copperweld que es un elemento bimetálico compuesto de un núcleo de acero, y recubierto por una película externa de cobre unidos metalúrgicamente.

La capa de cobre brinda protección suficiente contra la corrosión y la varilla en conjunto permite una adecuada difusión a tierra de las corrientes de falla que se puedan presentar en el sistema eléctrico.

La varilla Copperweld basa su funcionamiento en la longitud de la misma, por lo que disminuiría en proporción a su largo la resistencia de propagación de corrientes. Para mejores resultados, es importante una adecuada instalación y homogeneidad del terreno, el cual previamente hay que tratar con aditamentos químicos para mejoramiento de la tierra.



Figura 3. 3 Varilla copperweld.

3.3 NORMAS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA.

Para tener una óptima seguridad en el set de televisión de la ESPE, se debe seguir algunos pasos que si bien pueden resultar tediosos, estos son muy importantes a la hora de mantener la integridad física de todas las personas que intervienen en la producción televisiva.

- Nunca se debe aumentar el valor de un disyuntor o de un fusible sin cambiar el cableado. Ya que entre los dos debe haber una correspondencia.
- Se deben prever circuitos separados para los distintos tipos de iluminación.
- Se debe tener una muy buena conexión a tierra para así mantener la integridad física de las personas.
- El cuadro de luz siempre debe permanecer limpio, ventilado y expedito, lejos de los balones de gas.

- La manipulación de las lámparas siempre debe hacerse utilizando guantes, paños o alguna protección similar, puesto que las lámparas utilizadas en iluminación arden rápidamente.
- En algunos tipos de luminarias existen protección mediante rejillas o mallas que se colocan sobre las lámparas, para evitar que lance cristales en el estudio en el caso de una explosión, entonces lo más recomendable es tener a todas las luminarias protegidas con estas mallas, especialmente las que se encuentran por encima de la audiencia.
- En casos especiales en los cuales se proponga una iluminación en exteriores o en lugares con una alta humedad, se debe tener especial cuidado de tener un contacto directo de la humedad con las lámparas ya que existe un riesgo inmediato de explosión.
- Para el montaje de la luminarias se debe tener especial cuidado, ya que si usamos escaleras que no tengan auto-soporte puede haber graves accidentes, en la figura 3.3 se observa la gráfica de la escaleras ideales usadas para montajes de iluminación.



Figura 3. 4 Escaleras especiales para iluminación.

3.4 CÁLCULOS DE CAPACIDAD ELÉCTRICA NECESARIA CON LAS LÁMPARAS DISPONIBLES EN EL SET.

En la tabla 3.1. se encuentran listadas todo los aparatos disponibles para iluminación.

En esta sección se realizará los cálculos necesarios para determinar si están correctas las capacidades implementadas actualmente, y las necesarias para la optimización del set de televisión de la E.S.P.E.

Tabla 3. 1 Bienes para iluminación disponibles en el set de televisión de la ESPE.

Clase de activo	Descripción	Marca	Modelo	Valor	Potencia
LAMPARA	LUMINARIA ELIPSOIDAL	DEXEL	50-16	489,98	600 W
LAMPARA	LUMINARIA ELIPSOIDAL	DEXEL	50-16	489,98	600 W
LAMPARA	LUMINARIA ELIPSOIDAL	DEXEL	50-16	489,98	600 W
LAMPARA	LUMINARIA ELIPSOIDAL	DEXEL	50-16	489,98	600 W
LAMPARA	LUMINARIA FRESNEL	DEXEL	50-02	405,16	650 W
LAMPARA	LUMINARIA FRESNEL	DEXEL	50-02	405,16	650 W
LAMPARA	LUMINARIA FRESNEL	DEXEL	50-02	405,16	650 W
LAMPARA	LUMINARIA FRESNEL	DEXEL	50-02	405,16	650 W
LAMPARA	LUMINARIA ULTRALIGHT	DEXEL	53-10	352,14	1000 W
LAMPARA	LUMINARIA ULTRLIGHT	DEXEL	53-10	352,14	1000 W
LAMPARA	LUMINARIA CYC LIGTH	DEXEL	58-44	307,58	1000 W
LAMPARA	LUMINARIA CYC LIGTH	DEXEL	58-44	307,58	1000 W

Además de estas luminarias en el set se dispone de una caja de disyuntores, estas tienen el objetivo de controlar efectivamente las luces de acuerdo a sus capacidades respectivas, y de acuerdo a las distintas optimizaciones en los escenarios propuestos en los diseños desarrollados en el capítulo 5.

Previo a los diseños se va a tener una idea de cuál es la capacidad necesaria de acuerdo a cada tipo de lámpara a usarse en el set de televisión de la ESPE.

Los cálculos necesarios para la iluminación se limitan al cálculo de la intensidad de los disyuntores o fusibles necesarios para la aplicación de todas las luminarias.

Para la realización de estos cálculos debe usarse la siguiente ecuación:

$$\text{Amperios} = \text{Watts} \div \text{voltios (ecuación 3.1.)}$$

Cálculos para luminarias Elipsoidales

$$\text{Amperios} = \frac{600 \text{ W.}}{120 \text{ V.}}$$

$$\text{Amperios} = 5 \text{ A.}$$

Cálculos para luminarias Fresnel

$$\text{Amperios} = \frac{650 \text{ W.}}{120 \text{ V.}}$$

$$\text{Amperios} = 5,42 \text{ A.}$$

Cálculos para luminarias Ultralight

$$\text{Amperios} = \frac{1000 \text{ W.}}{120 \text{ V.}}$$

$$\text{Amperios} = 8,34 \text{ A.}$$

Cálculos para luminarias CyC Light

$$\text{Amperios} = \frac{1000 \text{ W.}}{120 \text{ V.}}$$

$$\text{Amperios} = 8,34 \text{ A.}$$

Sin embargo para la aplicación de los diferentes escenarios necesarios para la producción de televisión, se debe realizar otros cálculos, estos se diferencian porque deben sumarse las potencias de las lámparas ya que van a ser conectados a una sola línea.

3.5 DIMENSIONAMIENTO DEL TENDIDO ELÉCTRICO.

La corriente eléctrica causa calentamiento en los conductores eléctricos a este efecto se lo conoce como el efecto Joule y su ecuación; se describe a continuación:

$$\text{Efecto Joule: } I^2 x R \text{ (ecuación 3.2.)}$$

Así el exceso de temperatura genera dos efectos que resultan muy perjudiciales negativos en los aislantes:

- Disminución de la resistencia del aislamiento.
- Disminución de la resistencia mecánica.

El correcto servicio de la energía eléctrica y su seguridad dependen en gran parte de la calidad e integridad de los aislamientos de los conductores.

Entonces los aislamientos deben ser calculados con relación a la carga eléctrica que transportan los conductores y la sección o diámetro de los mismos.

Dentro de los posibles problemas que puede causar el mal dimensionamiento o mal uso de los cables eléctricos están:

- Cortes de suministro.
- Pérdidas de energía.
- Riesgos de incendio.

3.5.1 DIMENSIONAMIENTO POR CAPACIDAD DE TRANSPORTE

Los aislamientos deben ser calculados de acuerdo al amperaje-voltaje que circularán y del diámetro de los mismos.

En la tabla 3.2. se muestran los límites de las corrientes permitidas para los conductores de secciones milimétricas y AWG bajo algunas condiciones muy comunes como son:

- Temperatura de ambiente: 30°C
- Número de conductores máximo por ducto: 3

Factores de corrección a la capacidad de transporte.

La capacidad de transporte de un conductor, está limitada por la temperatura que puede disipar del medio ambiente que lo rodea. Para ello, los aislantes no deben sobrepasar la temperatura de servicio de los conductores.

La temperatura ambiente y el número de conductores por ducto son un factor relevante en la capacidad de disipación de la temperatura por parte de los conductores; a ese efecto se

presentan los siguientes factores de corrección de la capacidad de transporte, según sea el número de conductores por ducto superior a 3 y la temperatura ambiente superior a 30°C.

Finalmente la capacidad de transporte de los conductores está definida por la siguiente expresión:

$$I = f_N \times f_T \times I_t \text{ (A)} \text{ (ecuación 3.3.)}$$

En donde:

- I: Corriente admisible corregida (A).
- f_N : Factor de corrección por el número de conductores.
- f_T : Factor de corrección por temperatura.
- I_t : Corriente admisible por sección de conductor según tablas (A).

Tabla 3. 2 Tabla de intensidad de corriente admisible para conductores de cobre (secciones awg).

AISLADOS TEMPERATURA DE SERVICIO:								
			60°	75°	90°C			
SECCION	SECCION	GRUPO A			GRUPO B			
DESNUDO		TEMPERATURA DE SERVICIO			TEMPERATURA DE SERVICIO			
Nominal 90°C (mm) ²	AWG	60°C	75°C	90°C	60°C	75°C		
0,32	22	3	3					
0,51	20	5	5	25	20	20	30	90
0,82	18	7.5	7.5	30	25	25	40	130
1,31	16	10	10	40	40	40	55	150
2,08	14	15	15	50	55	65	70	200
3,31	12	20	20	70	80	95	100	230
5,26	10	30	30	90	105	125	135	270
8,36	8	40	45	105	120	145	155	310
13,30	6	55	65	120	140	170	180	360
21,15	4	70	85	140	165	195	210	420
26,67	3	80	100	155	195	230	245	490
33,62	2	95	115	185	225	265	285	540
42,41	1	110	130	210	260	310	330	610
53,49	1/0	125	150	235	300	360	385	670
67,42	2/0	145	175	270	340	405	425	730
85,01	3/0	165	200	300	375	445	480	840
107,2	4/0	195	230	325	420	505	530	
127	250 MCM	215	255	360	455	545	575	
152,0	300 MCM	240	285	405	515	620	660	
177,3	350 MCM	260	310	455	475	690	740	
202,7	400 MCM	280	355		630	755		
253,4	500 MCM	320	380	500	655	785	845	
304	600 MCM	355	420		680	815		
354,7	700 MCM	385	460		730	870		
380	750 MCM	400	475	585	780	925	1000	
405,4	800 MCM	410	490		890	1065		
456	900 MCM	435	520		980	1175		
506,7	1000 MCM	455	545		1070	1280		
633,4	1250 MCM	495	590		1155	1385		
760,1	1500 MCM	520	625					
886,7	1750 MCM	545	650					
1013	2000 MCM	560	665					

Grupo A: hasta 3 conductores en tubo o en cable o directamente enterrados. **Grupo B:** Conductor simple al aire libre.

Tabla 3. 3 Intensidad de corriente admisible para conductores aislados (Secciones Milimétricas).

TEMPERATURA DE SERVICIO: 70°C/TEMPERATURA AMBIENTE: 30°C			
SECCION NOMINAL (mm) ²	GRUPO1	GRUPO2	GRUPO3
0.75	-	12	15
1	11	15	19
1.5	15	19	23
2.5	20	25	32
4	25	34	42
6	33	44	54
10	45	61	73
16	61	82	98
25	83	108	129
35	103	134	158
50	132	167	197
70	164	207	244
95	197	249	291
120	235	291	343
150	-	327	382
185	-	374	436
240	-	442	516
300	-	510	595
400	-	-	708
500 ¹	-	-	809

GRUPO 1: Monoconductores tendidos al interior de ductos.

GRUPO 2: Multiconductores con cubierta común, que van al interior de tubos metálicos, cables planos, cables portátiles o móviles, etc.

GRUPO 3: Monoductores tendidos sobre aisladores.

Factores de corrección por cantidad de conductores «f N»

Tabla 3. 4 Factores de corrección de acuerdo al número de conductores.

Cantidad de Conductores	Factor
4 a 6	0,8
7 a 24	0,7
25 a 42	0,6
Sobre 42	0,5

Factores de corrección por temperatura ambiente

Secciones Milimétricas «fT»

Tabla 3. 5 Factores de corrección por temperatura ambiente.

Temperatura Ambiente °C	Factor
Más de 30 hasta 35	0,94
Más de 35 hasta 40	0,87
Más de 40 hasta 45	0,80
Más de 45 hasta 50	0,71
Más de 50 hasta 55	0,62

Factores de corrección por temperatura

Secciones AWG «fT»

Tabla 3. 6 Factores de corrección por temperatura ambiente.

Temperatura Ambiente °C	Temperatura de Servicio	
	60°C	75°C
Más de 30 hasta 40	0,82	0,88
Más de 40 hasta 45	0,71	0,82
Más de 45 hasta 50	0,58	0,75
Más de 50 hasta 55	0,41	0,67
Más de 55 hasta 60	-	0,58
Más de 60 hasta 70	-	0,35

En el set de televisión se encuentra implementado un tendido eléctrico con sección AWG # 14 el cual alimenta a cada una de las tomas presentes en el techo, con la ecuación 3.3 y en las condiciones más adversas de funcionamiento se procede a calcular la corriente admisible para cada una de las lámparas existentes.

Las condiciones más desfavorables de funcionamiento son :

$$fN=0.7$$

$$fT=0.82$$

$$It=15 \text{ (temperatura de operación } 60^\circ \text{ C.)}$$

$$I=fN \times fT \times It \text{ (A)}$$

Entonces aplicando la ecuación se tiene:

$$I=0.7 * 0.82 * 15$$

$$I=8.61 \text{ A}$$

Por lo tanto la corriente admisible corregida es de 8.61 amperios en condiciones de 24 conductores por ducto y de hasta 45 grados centígrados de temperatura ambiente.

Los cálculos previos realizados indican que para cada conductor con una lámpara de 1000 W. se necesita 8.34 A. y con los factores de corrección se admite 8.61 A. entonces los cálculos indican que los conductores implementados en el set de televisión actualmente son los correctos.

Los conductores del set de televisión presentan la particularidad de ser tipo concéntricos, esto presenta una ventaja ya que tienen un aislamiento extra con relación a los otros conductores y nos dan un margen más amplio entre la corriente necesaria y la corriente admisible.

3.5.2 DIMENSIONAMIENTO POR CAIDAS DE TENSIÓN.

Al circular una corriente eléctrica a través de los conductores de una instalación; se produce en ellos una caída de tensión que se calcula mediante la ecuación:

$$V_p = I_x R_c \text{ [V] (ecuación 3.4)}$$

Donde:

- V_p : Caída de tensión en el conductor [V]
- I : Corriente de Carga [A]
- R_c : Resistencia de los Conductores [R]

La resistencia de un conductor eléctrico se puede obtener de la siguiente expresión:

$$R_c = \frac{2x\rho xl}{A} [\Omega] \text{ (ecuación 3.5)}$$

- ρ : Resistividad específica del conductor (Ohm mm² / m) ($\rho_{Cu}=0018(\text{Ohm-mm}^2/\text{m})$)
- l : Longitud del conductor [m]
- A : Sección de conductor [mm²]

La expresión para determinar la sección del conductor en función del V_p queda finalmente del siguiente modo:

$$A = \frac{2x\rho xl}{V_p} xI [mm^2] \text{ (ecuación 3.6)}$$

La Pérdida de Tensión en la Línea no debe exceder a un 3% la “Tensión Nominal de Fase”; siempre y cuando la pérdida de voltaje en el punto más desfavorable de la instalación no exceda a un 5 % de la tensión nominal.

Previo a la obtención del voltaje V_p o caída de tensión en el conductor se realiza el cálculo de R_c o resistencia del mismo con la ecuación 3.5. la longitud del cable más significativa del tendido eléctrico es de 11 metros y por lo tanto es la que presenta mayor

resistividad por lo que se realiza el cálculo con esta longitud, además se determina según tablas la sección en milímetros cuadrados del cable con sección AWG # 14.

$$R_c = \frac{2\rho xl}{A} [\Omega]$$

$$R_c = \frac{2 \times 0,018 (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}) \times 11 \text{m}}{2,08 \text{mm}^2} [\Omega]$$

Entonces R_c tiene un valor de

$$R_c = 0,19 \Omega$$

Con este valor y mediante la ecuación 3.4 se calcula el valor de V_p

$$V_p = I \times R_c$$

$$V_p = 8,34 \text{A} \times 0,19 \Omega$$

$$V_p = 1,5846 \text{V}$$

La tensión nominal de fase es 110 V y el 3 % de este valor es 3,3 V así la pérdida de voltaje en la línea no excede el valor determinado con lo que se determina que la sección aplicada en el tendido eléctrico del set de televisión es la correcta.

Cálculo de tendidos en circuitos con ramales

Para calcular la sección de los conductores que alimentan a un conjunto de Cargas (ramales), se procede según la siguiente situación:

Alimentaciones con un solo ramal.

En los Ramales con carga concentrada, el centro de carga se sitúa a una determinada distancia del punto de Empalme o alimentación al sistema, tal como se presenta en el esquema:

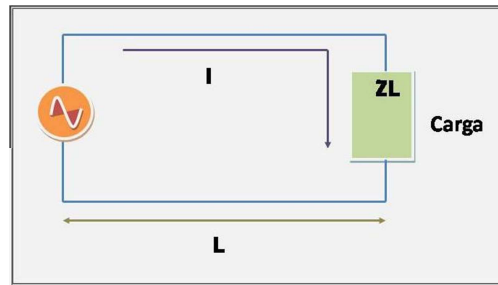


Figura 3. 5 Circuitos con un solo ramal.

La expresión para determinar la sección del conductor con instalaciones monofásicas es:

$$A = \frac{2 \times \rho \times l}{V_p} \times I \text{ [mm}^2\text{]} \text{ (ecuación 3.7)}$$

Alimentaciones con varios ramales.

En el caso de que las cargas no estén en un solo punto, sino distribuidas a lo largo de la línea.

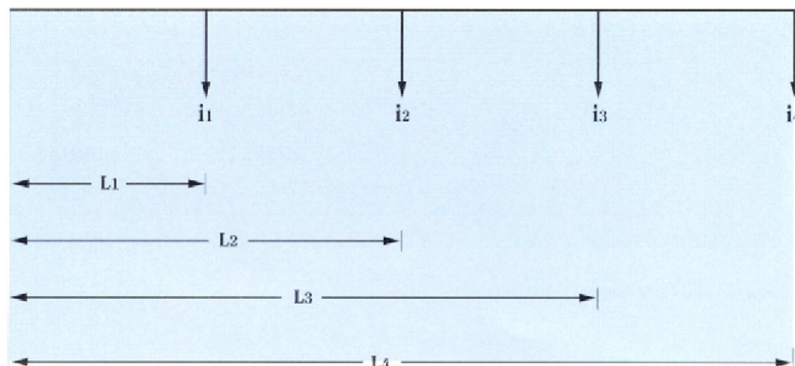


Figura 3. 6 Circuitos con varios ramales.

En el diagrama se puede observar que para cada ramal existe una corriente [A] asociada a la carga que se le conecte, esta debe ser calculada en nuestra aplicación con la luminaria específica que vaya a ser conectada y su potencia asociada de consumo.

Además se observa las diferentes longitudes [m] que puede tener de ramal a ramal, esto depende esencialmente del diseño de las diferentes escenografías.

Entonces la expresión para el cálculo será:

$$A = \frac{2x\rho}{v_p} (L_1xi_1 + L_2xi_2 + L_3xi_3 + L_4xi_4) [mm^2] \text{ (ecuación 3.8)}$$

Esta ecuación se deberá ampliar en el caso de que exista más ramales, así su forma general será:

$$A = \frac{2x\rho}{v_p} (L_1xi_1 + L_2xi_2 + L_3xi_3 + \dots + L_nxi_n) [mm^2] \text{ (ecuación 3.9)}$$

Donde “n” será el número de ramales en el circuito.

Estos cálculos no se realizan debido a que en el set de televisión no se aplica este tipo de conexión, ya que todos los circuitos son independientes y tienen su propio disyuntor.

CAPÍTULO IV

CONFIGURACIONES Y TIPOS DE ESCENARIOS DE ILUMINACIÓN

Cada tipo de producción televisiva necesita de una determinada configuración de luces, por esto se debe realizar su respectivo diseño, así como los posibles montajes que se puede lograr con determinadas condiciones ambientales presentes al momento de la producción sean en el set o fuera de él.

4.1 LA LUZ DE MODELAJE (KEY LIGHT).

Las luces en situaciones normales de producción tienen cuatro funciones principales:

- Modelaje o key.
- Relleno.
- Contraluz.
- Luz de fondo.

Para trabajos básicos de iluminación se debe considerar principalmente tres luminarias, con lo que se determinará la fórmula llamada de (tres luces) en esta fórmula se toma en cuenta la iluminación desde 3 puntos.

Así con este tipo básico de iluminación se puede lograr una cierta profundidad y dimensionalidad, que es uno de los efectos buscados con iluminación.

En fotografía y en la producción de televisión o cine se usa una combinación específica de luces que son: una luz principal llamada luz de modelaje, una al lado contrario llamada luz de relleno la cual es mucho más tenue, una por la parte superior de la fotografía o toma llamada contraluz, y una en el fondo llamada (luz de fondo). En la figura 4.1. se muestra la configuración más básica que se usa en fotografía como en producción de televisión o cine.

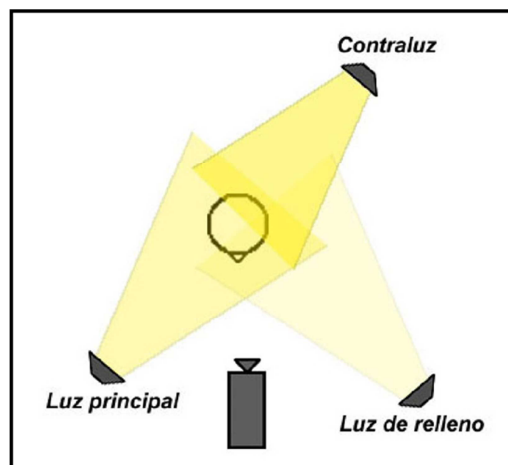


Figura 4. 1 Configuración básica para iluminación de tv.

Combinar correctamente estas cuatro luces, es decir ubicarlas exactamente en su lugar, con la intensidad correcta y con la calidad/coherencia correcta crea un efecto óptimo.

La luz de fondo no se la toma en cuenta en la fórmula de tres luces, esta es la razón por la cual la fórmula es llamada de “tres-luces” y no “cuatro-luces”, esto se debe a que la luz del fondo realmente no incide en el objeto.

La luz de modelaje es la luz principal en un montaje escenográfico, esta es la luz que define y afecta principalmente la apariencia del objeto. En términos de coherencia o calidad, debe estar en el medio del rango duro-a-suave. Como se mencionó anteriormente una luz óptima para esta aplicación resulta la lámpara tipo fresnel.

En la fórmula tres-puntos la luz de modelaje se ubica a un ángulo entre 30 y 45 grados con respecto a de la cámara a la izquierda o a la derecha.

En la figura 4.2 se muestra un tipo configuración de la luz de modelaje

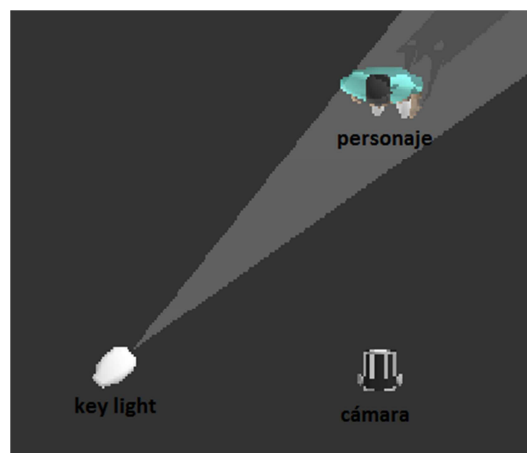


Figura 4. 2 Luz de modelaje (key light).

Como se muestra en la figura cuarenta y cinco grados a un lado, es lo mejor porque, entre otras cosas, realza más la textura y forma en el objeto. Por estas razones, el ángulo de 45 grados será muy usado.

Además de ser muy usado, este ángulo debe tomarse muy en cuenta principalmente en montajes en los que haya más de un ángulo de enfoque en la producción.

Para colocar la luz en la izquierda o en la derecha de la cámara debe tomarse en cuenta algunos aspectos como son:

- **El mejor lado de la persona.-** Se debe ubicar la luz en el lado más “favorable” de la persona con respecto a posibles cicatrices, manchas, o imperfecciones en su rostro. Esto resaltará este lado y opacará el otro menos favorable.
- **Siguiendo la fuente de luz.-** Si existiere una fuente de luz extra en la escena como una ventana o una lámpara de mesa, se debe tratar de seguir esta luz con esto se evita posibles sombras indeseables.
- **Consistencia.-** Si en una escena están dos personas sentadas una a continuación de la otra, se debe iluminarlas desde el mismo lado ya que si la hacemos de diferentes lados, se provocará un efecto indeseable.
- **Practicidad.-** si existiere una pared o un objeto que impida iluminar desde un lado se debe usar el otro, pero siempre tratando de cumplir la condición de 45 grados.

En grandes producciones con varias cámaras, se tendrá distribuir de manera ordenada y precisa con el director en la fase de ubicación de cámaras en pre-producción, además se debe determinar cuáles cámaras estarán tomando la mayoría de los *close-up* de cada persona.

Se debe tener especial cuidado de tener "luces por todas partes" en un esfuerzo frenético para cubrir cada ángulo que cubre la cámara.

En un estudio donde hay múltiples áreas para iluminar, si no se tiene precaución se puede terminar con demasiadas luces, y el concepto de tres puntos que ilumina a un objeto terminará siendo de veinte puntos y será además resultará en una iluminación muy pobre.

La luz de modelaje crea un destello en los ojos, esto se debe a una reflexión espectral en cada ojo que da una especie de "chispa" en los mismos. Entonces al momento en que se coloca "luces por todas partes" no solamente se produce una multitud de destellos en los ojos, sino además produce un efecto plano, de iluminación sin vida.

Además si dirigimos demasiadas luces a las áreas del talento crean una multitud confusa de sombras. Los accesorios de iluminación como viseras y banderas pueden ser de gran ayuda para bloquear la luz de ciertas áreas. En producciones de una sola cámara, las cosas son mucho más fáciles porque hay sólo una cámara y un ángulo de cámara para preocuparse.

4.1.1 EL ÁNGULO VERTICAL.

Otro ángulo que debe tomarse en cuenta al momento del montaje de la luz de modelaje es el de la altura, como se muestra en la figura 4.3. este ángulo también suele ser de 45 grados.

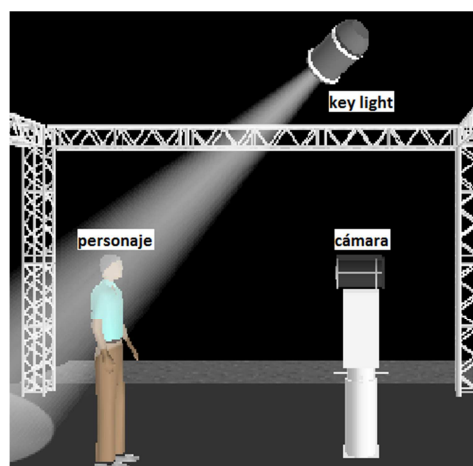


Figura 4. 3 El ángulo vertical.

En casos especiales se puede colocar la luz de montaje al lado de la cámara, o en un ángulo menor que 30 grados, esto especialmente se lo realiza cuando existe un espacio reducido en el set o la situación es inevitable.

Sin embargo, aparecen tres problemas al reducir estos ángulos:

- Existe el riesgo de que se proyecten sombras de la luz de modelaje directamente detrás del objeto (lo cual es inaceptable).
- La ilusión de profundidad y forma se sacrificará (algo que no es deseable al menos que se quiera intencionalmente crear un efecto "plano" con un mínimo detalle de la superficie).
- El personaje está obligado a ver casi directamente la luz de modelaje cuando va a mirar a la cámara (lo que puede hacer muy difícil tratar de leer a un teleprompter).

Idealmente, y como se mencionó anteriormente, cuando el personaje mira a su cámara de *close-up*, debe tener la luz de modelaje a 45 grados de un lado de la cámara, y a una altura de aproximadamente 45 grados.

4.1.2 LUZ DE MODELAJE Y MICRÓFONO BOOM.

A pesar de que no se emplean grandes micrófonos boom en el estudio, excepto para algunas escenificaciones dramáticas, los principios para eliminar las sombras de los boom se aplica también a los que operan manualmente.

Cuando un micrófono boom se mueve frente a una escena iluminada, es posible notar su sombra en el fondo o incluso, sobre el personaje.

Estas sombras distraen de manera especial cuando entran y salen durante el transcurso de una escena muy dramática, o cuando se proyectan con claridad sobre una pared o un cortinado.

Sin embargo, existen dos formas de evitar las sombras del boom: mover la luz y/o el boom para que su sombra no se proyecte dentro del rango de visión de la cámara o emplear luces altamente difusas que permitan que las sombras se tornen casi invisibles.

Primero es necesario ubicar la luz que proyecta la sombra del boom. Por sencillo que parezca, no siempre es fácil localizar el instrumento que genera el problema, sobre todo cuando son varias las luces directas que iluminan diversas áreas del estudio. Por ello, la manera más sencilla de localizar la luz, es mediante un giro con la cabeza, desde la sombra del boom, hasta el lugar en que el micrófono se sostiene.

La luz que proyecta la sombra no necesariamente brillara frente a sus ojos. Sin embargo, si lo expresamos de una forma más técnica, el instrumento debe localizarse en algún lugar de la línea imaginaria que se dibuje desde la sombra hasta el micrófono que la proyecta.

En este caso, simplemente hay que apagar el instrumento que se supone provoca el problema. Si esta medida debilita seriamente la instalación de la luz, trate de colocar el boom de tal forma que no tenga la necesidad de colocarse a través del haz de la luz *key* o *clave*.

Otra manera de evitar las sombras del boom es mediante la iluminación más empinada de lo normal. Esto se logra al acercar la luz clave al escenario. Mientras más próximas del escenario se ubiquen las luces, más inclinación será necesaria para iluminar su objetivo. Así la sombra del boom se proyectara sobre el piso del estudio en lugar de reflejarse sobre el rostro del elenco o en el fondo, y por tanto estará fuera del rango de la cámara. El problema de esta técnica radica en que una luz clave empinada produce sombras largas bajo los ojos y la barbilla.

Dado que la luz difusa que proporcionan las luces abiertas y las luces suaves proyectan sombras suaves y menos definidas, una solución obvia para este problema es iluminar todo con luces difusas de tal modo que las sombras apenas se noten.

4.2 RELLENO, CONTRALUZ Y FONDO.

Así como la luz de modelaje establece la dimensión, forma y detalle de los objetos. Las luces restantes aunque tienen roles menos protagónicos, no son menos importantes para crear un efecto de iluminación aceptable. A continuación se va a describir todas las luces restantes usadas tanto para la producción de video como de cine.

4.2.1 LUZ DE RELLENO

La luz de modelaje produce fuertes sombras a veces muy significativas. El propósito de la luz de relleno es eliminar al menos parcialmente las áreas de sombra creadas por la luz principal.

Al iluminar un área completa de 90 grados, se crea un margen de seguridad importante en caso de que los personajes presentes en la escena se muevan inesperadamente y los ángulos de la cámara tengan que ser cambiados en medio de la producción. Con esto se evita tener que parar la producción para cambiar la posición de las luces, lo que toma mucho tiempo y representa costos adicionales de producción.

Como se mencionó anteriormente el ángulo vertical para la luz de modelaje debe ser de alrededor de 45 grados aproximadamente, la posición horizontal de la de luz de relleno suele ser menos crítica por su influencia en la iluminación.

Como se indica en la figura, la luz de relleno se ubica apenas más arriba que la cámara así que termina quedando ligeramente por debajo de la de modelaje. Desde allí puede hacer bien su trabajo que es el de eliminar parcialmente las sombras creadas por la luz de modelaje.

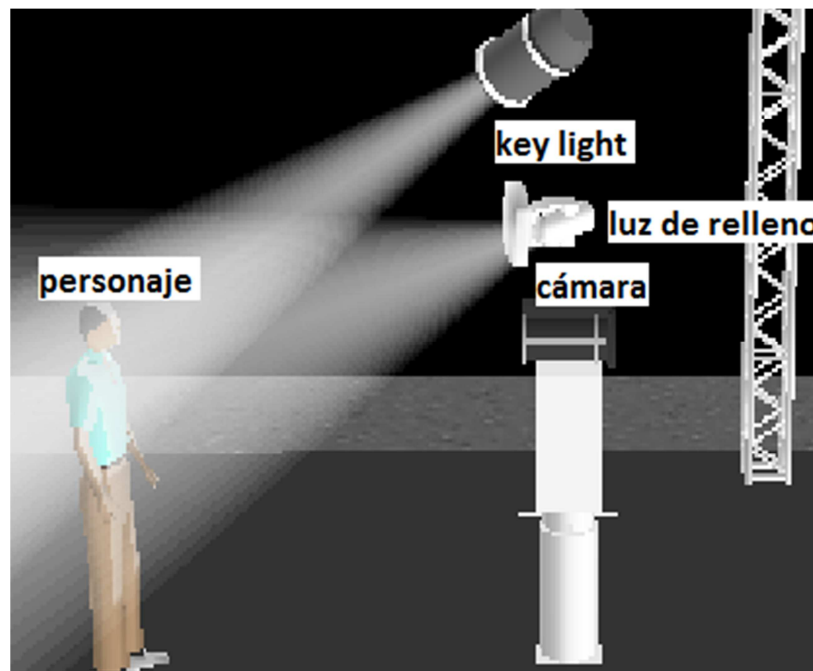


Figura 4. 4 Luz de modelaje y relleno.

Usualmente la luz de relleno es ligeramente más suave que la de modelaje. Así una fuente ligera suave puede rellenar sutilmente algunas de las sombras que crea el modelaje, sin crear posibles destellos adicionales en los ojos.

4.2.2 CONTRALUZ

Con las luces de modelaje o *key light* y de relleno o *fill-light* hemos cubierto dos de las tres luces que intervienen en la fórmula de tres-luces.

La tercera luz que se debe aplicar para separar al personaje del fondo del escenario, y crear un halo de luz a su alrededor es el contraluz o *backlight*.

El contraluz debe ubicarse directamente detrás del personaje con relación a la cámara de *close-up*, esta luz es usualmente llamada de cabello, ya que ilumina principalmente esta parte del en el personaje como se muestra en la figura 4.5 en la cual solo se encuentra activada el contraluz. Este efecto además se suele usar para esconder la identidad del personaje, especialmente en el caso de entrevistas con identidad oculta de los protagonistas. Para aplicar este efecto se debe tener especial cuidado con los reflejos que pueden existir en el suelo del escenario ya que estos pueden revelar la identidad del personaje.



Figura 4. 5 Efecto del contraluz.

Como se muestra en la figura 4.6. si el contraluz tiene una ubicación ideal debería poder hacerse una línea recta desde el lente de la cámara de *close-up*, pasando por el personaje y llegar finalmente al contraluz. Si un contraluz se coloca demasiado lejos a un lado, se iluminará alrededor de un lado del objeto y dejará el otro lado oscuro.

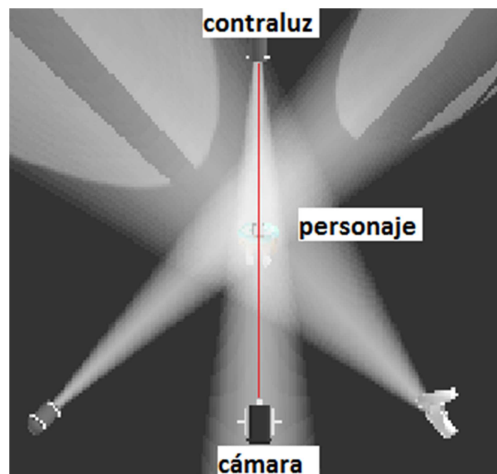


Figura 4. 6 Ubicación del contraluz.

Se debe determinar exactamente el punto de colocación del contraluz, ya que si está muy bajo hay el riesgo de que salga en la toma, y al contrario si está muy alto se puede iluminar muy fuertemente la nariz del personaje causando un efecto no deseado, llamado “reno”.

La lámpara de contraluz que debe usarse en producciones de televisión, debe ser de menor potencia, ya que esta luz regularmente se la coloca más cerca de los personajes, provocando un calor insoportable en tiempos de grabación o producción prolongados.

Así en la figura 4.7. se muestra una configuración muy básica de iluminación para la producción de televisión, en la misma se observan las luces más vitales que deben usarse, sin embargo de que se puede lograr un efecto aceptable, esta configuración es solo para un personaje presente en la producción, mientras que si existiere más personajes se debe tener una configuración distinta de iluminación a fin de evitar sombras inducidas desde un personaje hacia el otro o viceversa.

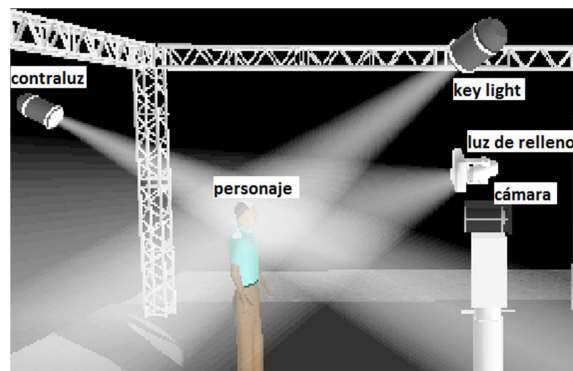


Figura 4. 7 Configuración básica de iluminación.

4.2.3 FONDO O CICLORAMA.

Para situaciones en las que se disponga de una escenografía se puede colocar luces especiales, para de esta manera resaltarla, la luz de fondo, o llamada también, luz de escenografía, se emplea para iluminar el ciclorama del escenario o zonas fuera del área principal de actuación.

Para que las sombras del fondo se proyecten sobre el mismo lado que las del personaje o el objeto que se encuentra frente a este, esta luz debe llegar hasta el fondo mismo, desde la misma dirección que la luz de modelaje.

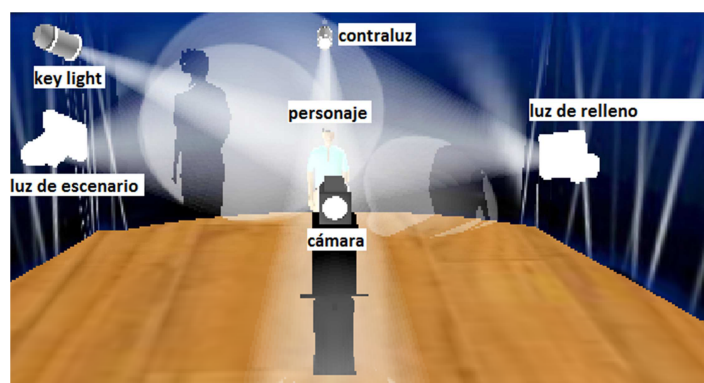


Figura 4. 8 Luz de fondo o ciclorama.

Como se observa en la figura 4.8., la luz de modelaje está ubicada al lado izquierdo de la cámara, lo cual provoca que las sombras caigan sobre el sujeto al lado derecho de la cámara.

En consecuencia, la luz de fondo también debe ser colocada en el lado izquierdo de la cámara, para que las luces que en la cámara se ven del lado derecho correspondan a las del primer plano. Si la luz de fondo se coloca contra la luz clave, el observador puede suponer que la escena ha sido iluminada con distintas fuentes de iluminación.

Con frecuencia la luz de fondo va más allá de la función de soporte y juega un papel más importante en la producción. Además de acentuar el fondo, que de otra forma sería aburrido y monótono, si se le proyecta un gobo con un diseño interesante, puede proporcionar indicadores importantes sobre el tema que se trata el programa: sobre el sitio, la hora del día y la atmósfera.

Esta es una forma interesante de crear efectos en la producción, así por ejemplo una franja larga de luz o sombras extendidas que caen a lo largo del muro trasero en una escenografía interior, sugieren que la película o acción sucede en la tarde o al anochecer.

Por lo general, los fondos oscuros y las sombras distintivas sugieren una escena clave baja¹⁵ y una atmósfera dramática o misteriosa. Contrariamente, un fondo iluminado y una iluminación básica general de nivel alto crean una escena clave alta, con una atmósfera rítmica y alegre.

Por estas razones las comedias se iluminan con mucha mayor cantidad de luz (niveles de iluminación básica más altos y menor contraste) que los dramas de misterio (niveles de iluminación más bajos y con mayor contraste).

¹⁵ Fondo oscuro con iluminación selectiva de rápida declinación.

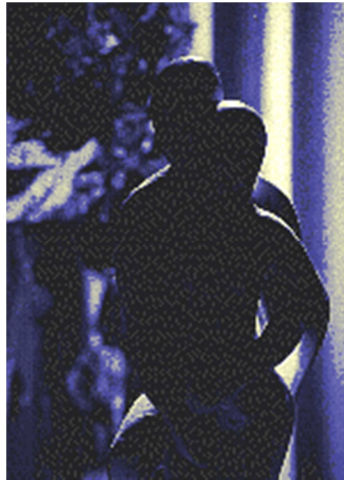


Figura 4. 9 Efecto de las luces complementarias.

En la figura 4.9., se puede ver el efecto tanto del contraluz como de las luces del fondo. Esto plantea el último mayor problema en la fórmula de la iluminación: la intensidad relativa de cada una de las luces.

4.3 RELACIÓN DE INTENSIDADES

Para que la iluminación sea ideal en una producción televisiva las cuatro luces deben tener la intensidad apropiada, esto con el fin de cumplir la fórmula de iluminación.

Entonces como la luz de modelaje es la luz principal o dominante, debe ser más intensa que la de relleno. En las producciones a color la luz de relleno suele tener la mitad de intensidad que la luz de modelaje.

Como se mencionó anteriormente estas intensidades pueden ser alteradas de algunas formas, entre ellas: Utilizando de difusores o banderas frente a las luminarias, regulandolas con la utilización de dimmers y por último y la más utilizada, colocando luces cuya intensidad sea menor que la luz principal.

Esta diferencia de intensidad entre las luces de modelaje y relleno se expresa como una relación de intensidad de iluminación.

Por ejemplo la luz de modelaje según el estándar para televisión es del doble de intensidad que la de relleno, entonces la proporción es de 2:1. Usando esta proporción, si la luz de modelaje es de 200 "*foot-candles*" (FC), el relleno será de 100 FC.

Principalmente la relación de intensidades, se refiere a la luz de modelaje y a la luz de relleno, esto a pesar de que en una escena iluminación se pueden usar algunas luces extras, esto resulta obvio ya que las luces que más aportan a la iluminación en las producciones televisivas son precisamente las luces mencionadas.

La "relación modelaje y relleno" afectan la apariencia de la forma, las dimensiones y la textura de la superficie de un personaje. Para lograr efectos dramáticos y ocasionalmente ajustar los requerimientos especiales de un sujeto pueden utilizarse otras relaciones diferentes a 2:1 como se tratará más adelante.

Para lograr una proporción 1:2 utilizando un fotómetro, la luz de modelaje debe tener una apertura de diafragma más intensa que el relleno. La luz principal medida sola en este ejemplo puede marcar una exposición de f: 16 y la luz de relleno por si sola una de f:11.

Relaciones de Iluminación

Algunas de las relaciones de intensidades usadas en la producción de televisión, son según sea el caso o tipo de producción, para lograr algunos efectos deseados son los siguientes:

- 1:1 - No hay diferencia (luz plana)
- 2:1 - Un paso de diferencia (para fotografía y videografía a color)

- 3:1 - Un paso y dos tercios de paso (para fotografía y videografía en blanco y negro)
- 4:1 - Dos pasos (para efectos dramáticos con luz de modelaje baja)
- 8:1 - Tres aperturas (para efectos dramáticos de muy baja luz de modelaje)

Estas proporciones son las diferencias en apertura de diafragma, requerida entre las luces de modelaje y relleno.

En el caso de no poseer medidores de luminosidad, una manera sencilla de establecer las intensidades de iluminación es controlando las distancias entre las luces y los objetos. A continuación algunos ejemplos de cómo hacer esto.

Estableciendo relaciones de iluminación por distancia

- $1/2$ de la distancia original = 4 veces más luz
- 2 veces la distancia original = $1/4$ parte de la luz
- 3 veces la distancia original = $1/9$ parte de la luz

Como muestra la figura 4.10. (a) Si las luces de modelaje y relleno son muy difusas y están ubicadas cerca de la cámara, se aplanará la apariencia del sujeto y se minimizarán los detalles y la textura de la superficie.

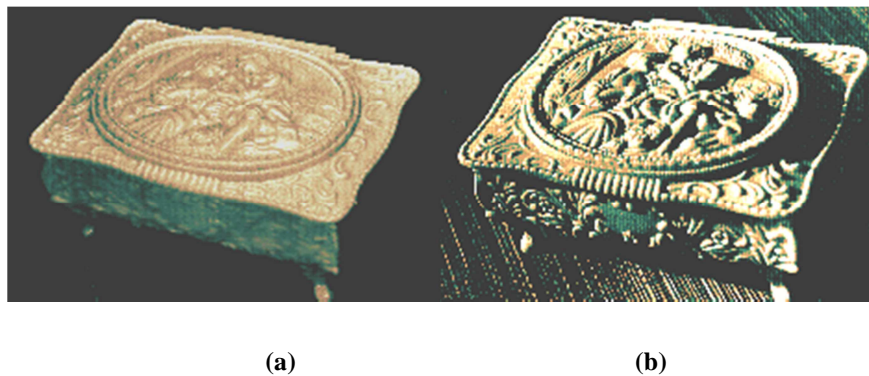


Figura 4. 10 Relación de intensidades de iluminación.

Reducir la relación entre la luz de modelaje y relleno a 1:1 aumenta este efecto plano. En la figura anterior se muestra la diferencia causada por este efecto. La primera foto se tomó con una relación baja (iluminación plana), la segunda con una relación alta.

A pesar de que las formas y las dimensiones se sacrifican en la iluminación plana, esto puede resultar útil al momento de minimizar defectos en la cara del personaje como arrugas, acné, etc. Así en producciones de televisión en alta definición puede ser útil una iluminación plana para atenuar los defectos de los presentadores, al contrario al momento de presentar objetos específicos se puede usar una relación alta, para maximizar los detalles.

Al incrementar la relación a más de 1:5 los detalles de la superficie serán enfatizados, especialmente si una luz dura es usada en un ángulo de 65 a 85 grados, como es mostrado en la figura 4.10 (b).

4.3.1 INTENSIDAD DEL CONTRALUZ.

Para determinar la intensidad de luz que se debe aplicar al contraluz se debe tener en cuenta que tipo de persona va a conducir la producción, o a que persona se le va a realizar la entrevista.

El contraluz debe ser ligeramente más fuerte que la luz de modelaje para obtener un borde sutil de luz. Entonces si se tiene una persona en la escena, la intensidad del contraluz depende del color del cabello y del color de la ropa que esté usando, si la persona tiene cabello de color marrón y ropa de tonos grises necesitarán un contraluz más intenso una vez y medio más fuerte que la luz de modelaje.

Por ejemplo si la luz de modelaje tiene una intensidad de 150 FC el contraluz debería ser 225 FC. Una vez más si no se dispone de medidores de intensidad lumínica, se puede controlar

la intensidad de la luz acercando o alejando ligeramente de lo que esta la luz de modelaje, hasta lograr un borde de luz alrededor del personaje.

Un peinado afro o una persona de raza negra necesita de más contraluz que una persona rubia y con ropas claras, todo esto debe ser controlado mediante un monitor de crominancia, luminancia o vectorscopio.

Cuando los personajes se presentan con ropa y cabello de reflectancia similar, la intensidad del contraluz no es nada difícil de determinar. Los problemas existen cuando la reflectancia del cabello y la ropa son diferentes, debido a esta diferencia se puede bloquear la luz con banderas para que la luz incida en partes definidas u oscuras de las personas.

4.3.2 INTENSIDAD DE LA LUZ DE FONDO.

Debido a que la luz de fondo es secundaria con respecto al personaje principal, tendrá una intensidad igualmente menor. Generalmente, las luces del fondo deben ser aproximadamente $2/3$ la intensidad de la luz de modelaje. Esto asegurará que el personaje central resalte ligeramente.

Como los fondos son típicamente unidimensionales o planos y de importancia secundaria frente al conductor del programa, la ubicación de las luces y sus ángulos no es crítico en la producción. Pero la luz que ilumina el fondo debe ser uniforme, especialmente si se está usando efectos de *chroma-key*. Al caminar por el fondo con un fotómetro las áreas claras u oscuras se identifican rápidamente.

4.3.3 DISTANCIA DEL SUJETO AL FONDO.

Todo tipo de sombras desde booms de micrófonos, talentos o personas que se mueven, etc. Pueden ser molestas además de distraer. Las luces de fondo aclararan pero no eliminaran las sombras. Si aleja al sujeto más de 2.7 metros del fondo como se muestra en la figura 4.11 las sombras se proyectarán en el piso y no en la pared detrás del sujeto, para la situación especial del set de televisión de la ESPE esto está limitado por el espacio disponible, debido a que la luz de modelaje no va a estar a 45 grados que es el la ubicación ideal de la luz.

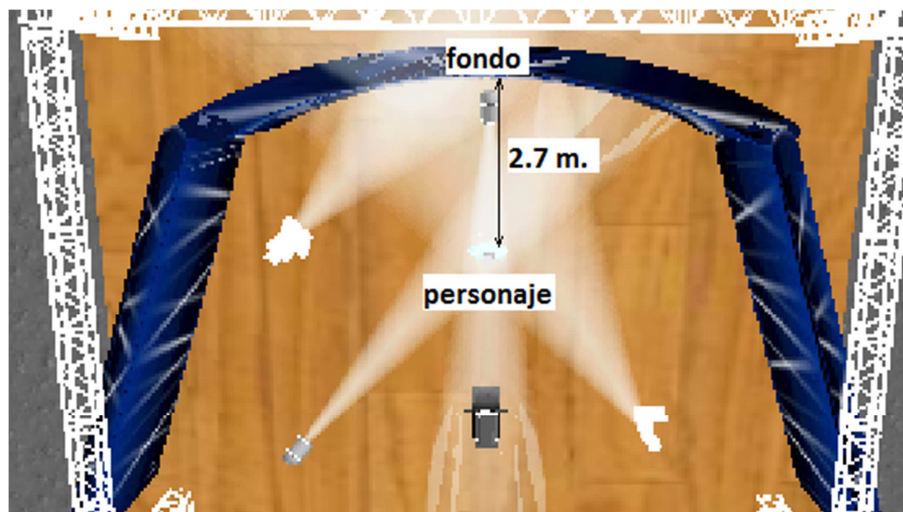


Figura 4. 11 Distancia ideal del personaje al fondo.

En situaciones especiales de iluminación, puede ser necesario acercar al talento al fondo. Un ejemplo de esto, se presenta al momento que el sujeto está explicando un mapa de predicción de clima. El uso de una luz suave grande haría las sombras creadas por las luces de modelaje casi invisibles.

Los fondos demasiado oscuros pueden aclararse usando un mayor nivel de iluminación, y fondos brillantes pueden atenuarse disminuyendo la intensidad de la iluminación.

Una vez que comprenda la iluminación en términos de calidad, ángulos, proporciones y los efectos de luces de modelaje, rellenos, contraluces y fondos se puede crear una variedad de efectos.

4.4 SITUACIONES ESPECIALES DE ILUMINACIÓN.

La fórmula de iluminación de tres luces produce excelentes resultados, sin embargo, se debe tener en cuenta algunas situaciones especiales, donde otros esquemas de iluminación son aplicables.

Para crear un efecto de iluminación más suave que con la iluminación de tres-luces, hay diseños nada complicados para lograrlo.

Entonces una luz suave especialmente configurada puede reemplazar efectivamente tanto a la luz de modelaje como a la de relleno. Esto se puede conseguir aplicando una sombrilla reflectora o una luz rebotada en una cartulina blanca. En este caso el área cubierta por el relleno hace las veces tanto de modelaje como relleno.

A pesar de que la imagen no se verá tan nítida como la producida por la fórmula de iluminación, este efecto suave puede mejorar algunas características de los personajes especialmente las arrugas y la edad de los mismos debido a la perfección que debe presentarse en producciones de televisión.

En el caso de que el personaje este ubicado cerca del fondo, la luz de fondo puede ser omitida debido a que las sombras con un tipo de luz suave son menos notorias, sin embargo, el contraluz es necesario para separar el personaje del fondo de escenario.

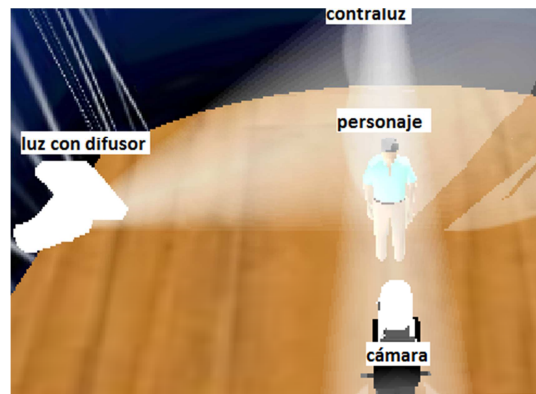


Figura 4. 12 Montaje con luz suave.

4.4.1 UNA VENTANA COMO LUZ DE MODELADAJE.

En situaciones apremiantes de producción en la que no se disponga de los recursos suficientes, la luz del sol a través de una ventana puede ser aprovechada como luz de modelaje. La luz de relleno vista aquí viene de una luz incandescente en un trípode. Sin embargo se hace necesaria la colocación de un filtro azul debido a que esta se verá amarilla, comparada con la luz solar. Un fotómetro o un buen vectorscopio puede ayudar a crear la proporción de iluminación de modelaje a relleno 2:1.

En la figura 4.13. Se puede observar cómo se realiza la configuración de la luz del sol como luz de modelaje, además se observa que los ángulos de incidencia de cada luz deben ser lo más aproximados posibles, como si se estuviera usando las luces normales de una producción.



Figura 4. 13 Luz del sol como luz de modelaje.

4.4.2 LUZ PARA VARIOS PROPÓSITOS.

Con el fin de optimizar los recursos de un set de televisión se suele “reutilizar” las luces disponibles en el mismo, así se pueden usar luces con doble finalidad y mantener el efecto de iluminación de tres puntos. En la figura 4.14 se observa como una entrevista cara a cara se puede lograr tan solo con tres luces,

Sin embargo esto requiere una especial atención de las distancias con relación al personaje, pero si las distancias son cuidadosamente controladas, las luces serán 50% más intensas como contraluces que como modelajes.

En ambientes controlados esto resulta de mucha ayuda ya que además de optimizar recursos, se ahorra espacio y mayor consumo de electricidad en el set. Además que de los personajes debe ser previamente bien conocidas sus características faciales, su color de cabello o su ausencia del mismo y el color de vestimenta que usará cada quien. En esta situación las sillas no se pueden mover sin alterar el equilibrio de iluminación.



Figura 4. 14 Luz para varios propósitos.

4.4.3 LUZ REBOTADA.

En situaciones de una producción corta se usa la luz rebotada. Hay un método habitaciones grandes y pequeñas, el cual se muestra en la figura 4.15. Esta configuración produce una luz muy suave, pero es muy aconsejable en situaciones de una producción por corto tiempo.

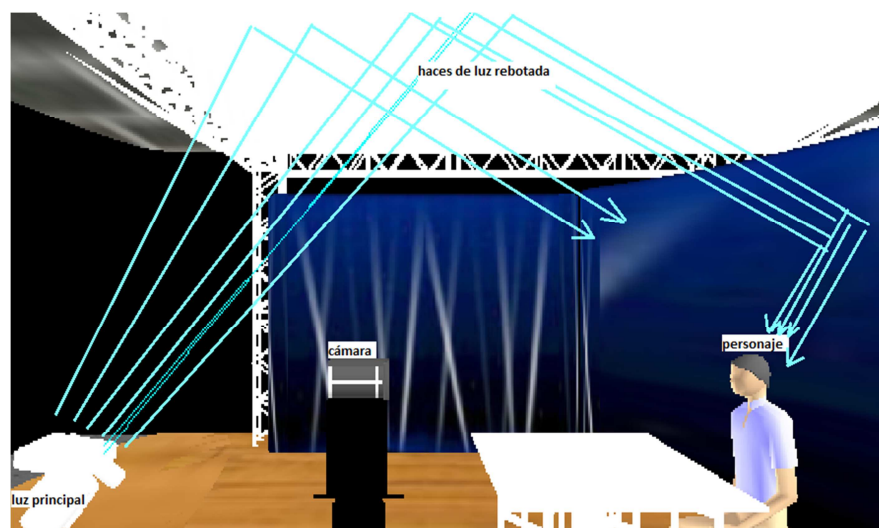


Figura 4. 15 Iluminación por luz rebotada.

Dependiendo de las características de la locación se puede hacer rebotar la luz en el techo, pero para esto se deben cumplir algunos lineamientos. Obviamente el techo de la habitación debe ser bajo y de color blanco o gris claro. Por ejemplo en cielos rasos o con materiales “*Gypsum*” rasos comúnmente encontrados en oficinas funcionan muy bien.

Si la cámara se encuentra a una distancia aceptable, se puede montar una luz en ella y dirigirla hacia el techo de la locación con el fin de crear este efecto, sin embargo, la luz debe estar dirigida con un ángulo correcto para obtener resultados óptimos. Al contrario, si la luz está muy cerca del personaje se crearán sombras acentuadas bajo los ojos. Además si las paredes del cuarto son de color claro y neutro reflejarán parte de la luz rebotada y rellenarán áreas de sombra.

En una habitación más pequeña, se puede apuntar la luz hacia una pared en la parte de atrás con el fin de “jugar” con los rebotes de los haces de luz. Este método crea un efecto suave, que puede o no ser deseable.

Esta manera de realizar la iluminación sin embargo de que puede resolver de manera rápida una iluminación donde haya carencia de recursos, produce un efecto suave, sin textura, formas y dimensiones del personaje que no siempre son deseables.

4.4.4 ILUMINACIÓN PARA MÚLTIPLES SUJETOS.

A lo largo del desarrollo del presente capítulo se ha determinado iluminación para máximo una entrevista “cara a cara”, esta iluminación resulta bastante sencilla pero al momento de iluminar a más personajes las luces así como la dificultad para lograr una iluminación de alta calidad aumenta.

En la figura 4.16 se muestra un ejemplo de una configuración para varios personajes, esto se aplica especialmente a grandes escenarios como noticieros o programas de concurso.

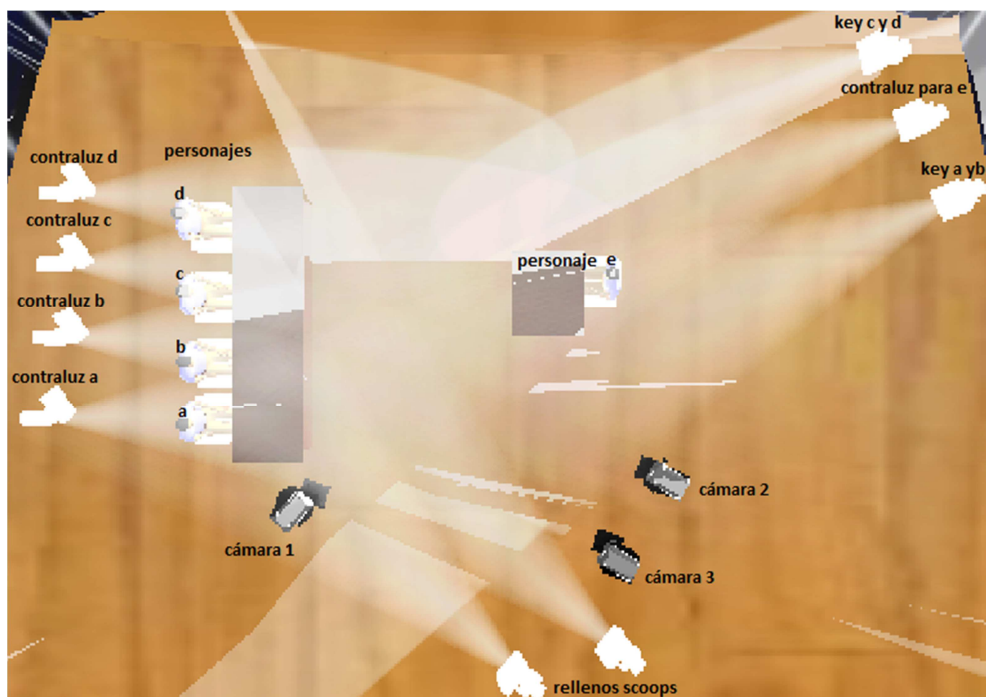


Figura 4. 16 Iluminación para múltiples personajes.

En esta figura se observa que, a pesar de que la configuración parece complicada, si se la observa con cuidado se determina que la iluminación de tres puntos se aplica para cada personaje, obviamente debido a la premura del espacio se debe utilizar algunas luces para varios propósitos.

La configuración consta de tres grandes Fresneles que se utilizan como modelaje y relleno y cuatro más pequeños que son contraluz. Eso sí, se utilizan algunas banderas para evitar que la luz apuntada a un sujeto incida sobre otro. Además de dos luces tipo “Scoops” que proveen la luz de relleno.

4.4.5 ILUMINACIÓN POR ÁREAS.

Regularmente existe programas en los cuales si bien existe algunos personajes fijos en el set de televisión, uno de los personajes que puede ser un conductor, debe estar constantemente en movimiento, entonces esto resulta en un problema mayor debido a la dificultad que significa mover las luminarias cuando se está emitiendo un programa en “vivo”. Para resolver estas dificultades existen 4 tipos de soluciones, las cuales se analizarán a continuación:

El primer método para iluminar un área, debe usar una proporción de iluminación de 3:1 a 6:1 y el personaje debe estar dentro de áreas definidas del set. De esta manera, solo áreas importantes de primeros planos estarán iluminadas con claridad, dejando el resto de la escena relativamente oscura.

Para utilizar esta solución, es importante "seguir la fuente", es decir ubicar las luces de modelaje de manera consistente con las fuentes de luz sugeridas por el set. Si una persona está sentada al lado de una lámpara, la luz de modelaje debe estar colocada para que parezca que proviene de la lámpara. En algunos casos, querrá usar una luz base suave sobre el set para evitar que las áreas entre las de luces de modelaje queden muy oscuras.

En el segundo método que especialmente es usado en situaciones dramáticas, se tiene que utilizar luces de modelaje, relleno y de fondo en toda el área. En esta configuración se debe usar a todo el set como un solo personaje. Esto debe ser usado también en locaciones no muy grandes, ya que la luz de modelaje debe cubrir toda el área, además esta luz debe estar colocada a una buena distancia para que cubra toda el área y debe ser de gran potencia.

Si la luz de modelaje es colocada en el centro de la pared a 90 grados de la pared posterior del set como se ilustra en la figura 4.17, este ángulo será apropiado para ubicar las cámaras en ambos lados del set. Uno o más Fresnels pueden servir como relleno.

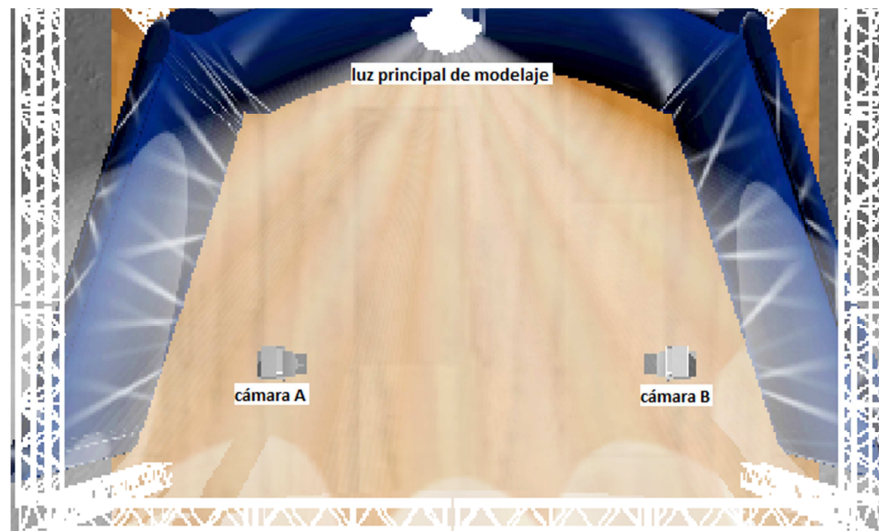


Figura 4. 17 Iluminación por áreas.

Si con esto no se consigue un nivel aceptable de iluminación, se deben usar varias luces de modelaje para alcanzar un nivel óptimo de iluminación, además estas luminarias deben ser colocadas lo más cercanas posible entre sí para reducir el problema de sombras múltiples y de reflejos múltiples en los ojos.

En un área grande deben usarse varias luces de fondo para que el mismo no sufra de distorsiones cuando el personaje principal de la producción, decida moverse de un lugar a otro.

Para el tercer método, el área debe ser cubierta con una luz base, es decir una luz uniforme y general. Puede usarse *scoops* o fluorescentes balanceadas, asumiendo que el área no sea demasiado grande.

Las ubicaciones importantes que se van a utilizar para primeros planos se marcan con luces con el doble de intensidad que la luz base.

Para que no se pierda la calidad de la iluminación durante el movimiento del personaje principal, se debe marcar el camino que el mismo debe seguir, además de a qué lugar exacto debe llegar. Las demarcaciones de las banderas colocadas frente a las luces para definir áreas

no deben ser demasiadas, para de esta manera dar un margen de error al personaje por si no llega al lugar definido para su iluminación ideal.

El ultimo método para iluminar un área grande es aplicar la fórmula de tres luces por áreas en el caso de que el set de televisión sea lo suficientemente grande como para que esto funcione, es decir se debe colocar luces de modelaje, relleno y fondo en cada área. A menudo grandes locaciones de producción son divididas en cuatro partes para colocar estas luces.

Sin embargo debe tenerse especial cuidado en las posibles “uniones” de luces de una área con luces de otra área, para solucionar este problema se debe utilizar banderas o vísceras para delimitar las áreas, también se puede tener especial cuidado de no hacer un primer plano precisamente en estos límites.

4.5 TIPOS DE ESCENARIOS

Los tipos de escenarios y las intensidades a aplicar en la producción de televisión o de cine principalmente dependen del tipo de programa, del guion, y de los requerimientos especiales que tenga el productor. A continuación se va a analizar los diferentes tipos de escenarios que existen y cuales se podrían aplicar en el set de televisión de la ESPE, siguiendo principalmente la filosofía de la escuela.

4.5.1 ESCENARIOS PARA ENTREVISTAS Y NOTICIEROS.

Para realizar una entrevista, se debe tomar en cuenta que tipo de personaje está interviniendo en la misma, así, decorados neutros en los cuales no se asocie el escenario con ningún color en específico, además de ser serios y conservadores, resultan ideales para una entrevista formal.

Además de entrevistas este tipo de escenarios son utilizados para programas pedagógicos, culturales e informativos; según el tipo de programa se tiene que adoptar la característica principal del escenario, que puede ser amena, informal, solemne, etc.

Este escenario también debe tener la característica de llamar la atención y no “cansar” a los televidentes, aunque la atención principal del programa este en el entrevistado, el escenario debe ayudar a captar audiencia.

Actualmente para crear escenarios modernos y sobrios, que además facilitan la iluminación de fondo, se emplean “cicloramas¹⁶” en los cuales se pueden colocar una infinidad de diseños, de acuerdo a lo que los productores y el tipo de programa exijan.

4.5.2 ESCENARIOS PARA PROGRAMAS MUSICALES.

De acuerdo al tipo de música que se va a emitir en el canal de televisión se puede crear distintos tipos de escenarios, los cuales pueden tener varios colores vivos para captar la atención de la audiencia, además la iluminación para este tipo de programas puede poseer varios tipos de luces robóticas de varios colores y también puede aplicar gobos de distintas formas para generar efectos de acuerdo a las necesidades del productor y siguiendo la idea que en el guion del programa se quiere presentar.

En la figura 4.18 se observa las distintas formas y colores que se aplican a este tipo de escenarios, además de la colocación de las luces básicas de iluminación, se observa las luces de colores y de distintos gobos que se aplican para crear una infinidad de efectos.

¹⁶ Fondo que sirve para dar la sensación de escenario sin horizontes, fabricados diversos materiales, como lona, muselina, lienzos de lino, algodón, gasa e incluso cartón.



Figura 4. 18 Escenarios para programas musicales.

4.5.3 ESCENARIOS PARA TEATRO Y MARIONETAS.

Para la implementación de las TIC's de educación resulta importante crear escenarios para teatro y marionetas con el objetivo de llegar al público infantil

Por las características de la manipulación de los muñecos en los escenarios, deberá contar con los espacios suficientes para que los titiriteros puedan moverse libremente.

Es necesario que durante la planeación del diseño y la construcción del escenario, los manipuladores de los títeres estén presentes para orientar el desarrollo del mismo.

Actualmente en todos los tipos de producción la tendencia es incluir monitores o pantallas planas como fondo que estén emitiendo videos que tengan relación con el programa que esta al aire para crear un ambiente más moderno.

En la figura 4.19. se muestra un ejemplo del noticiero de la televisora TC televisión en la cual se observa la aplicación de pantallas planas de alta definición, para dar apariencia más moderna del programa.



Figura 4. 19 Set de noticias TC televisión.

CAPITULO V

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACION EN EL SET DE TELEVISIÓN.

Para determinar las ubicaciones finales de los equipos de iluminación se debe tener en cuenta el espacio físico disponible, los tipos de programas a realizarse, los equipos disponibles, etc.

Tomando en cuenta todos estos aspectos, y los todos parámetros analizados en las secciones anteriores, en el presente capítulo se analiza las configuraciones que se deben aplicar en el set de televisión de la ESPE para conseguir una iluminación de calidad.

5.1 DISEÑO DE LA UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ILUMINACIÓN EN EL SET DE TELEVISIÓN.

Después de leer un guión y consultar con el director, el director de iluminación dibuja un diseño de iluminación, una ilustración a escala del set con todas las luces indicadas. Esto es utilizado por los asistentes para ubicar las luces en las posiciones apropiadas.

Para realizar un diseño de iluminación de estudio, se debe comenzar por las líneas horizontales y verticales de la parrilla que todo set de televisión posee. Estas líneas nos indican las “coordenadas” donde deben ubicarse las luminarias. Con este diseño se puede perfectamente ubicar cualquier luz, mediante la designación de una letra y un número.

Usando este tipo de diseño de estudio como este, se puede colocar toda la iluminación antes de una producción. Luego de colocadas las luces y si se dispone de equipos como dimmer o cuadros de luz se procede a conectar las luminarias para que se puedan encender, apagar y atenuarlas durante una producción, y si es el caso se puede programar un sistema de control para realizar estas funciones de manera más rápida y eficiente.

En la figura 5.1. Se muestra un ejemplo de diseño de ubicación de luminarias en un set de televisión, entonces la ubicación del punto rojo en la grilla de iluminación es 2.J.

Además se muestra la ubicación del cuadro de luz en la parte inferior izquierda del plano, esta ubicación es opcional y depende de la infraestructura del set y de la facilidad de acceso que debe tener el director de iluminación.

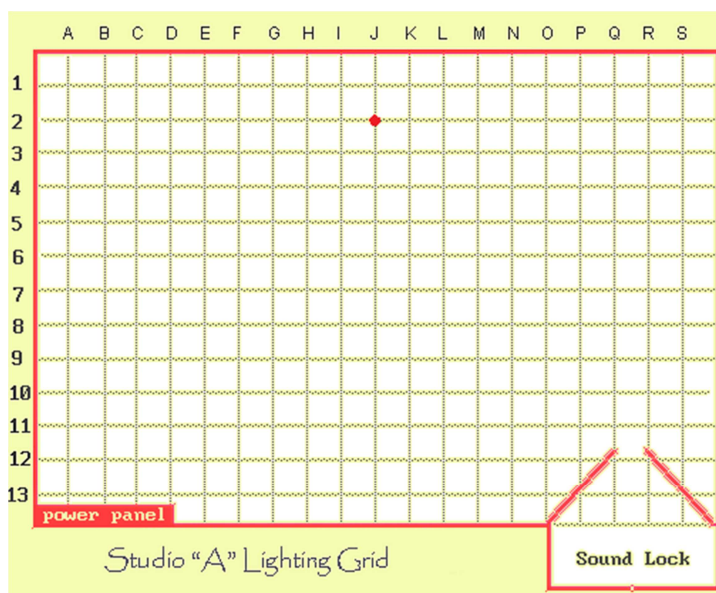


Figura 5. 1 Grilla de iluminación.

5.1.1 ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL SET.

En la tabla 3.1 se describe detalladamente las luminarias existentes en el set, con las mismas se puede crear algunos escenarios para diferentes programas, pero se va a crear solo los que sigan la filosofía de la ESPE.

En el set de televisión existe además una grilla o parrilla de iluminación que está conformada por tubería para la colocación de toda clase de luminarias, esta grilla también dispone de fuentes de alimentación en toda la estructura, con el objetivo de tener un fácil acceso y cierta movilidad en el caso que la producción lo requiera.

Las medidas de la grilla son: horizontalmente separadas un metro y verticalmente un metro con veinte centímetros, la figura 5.2 muestra el diagrama esquemático de la grilla existente en el set de televisión la que se va a utilizar para la ubicación correcta de las luminarias.

Adicionalmente se ha realizado la respectiva rotulación de la tubería para la creación de un sistema de coordenadas para la implementación de cualquier diseño previamente establecido.

Debido al espacio del set de televisión se ha colocado la tubería con la etiqueta “A” más cerca de la primera con el objetivo de obtener tuberías equidistantes desde “A” hacia “B”, “B” hacia “C”, y así sucesivamente, sin embargo de que esto cambia el diseño ideal de una grilla de iluminación, no representa un problema mayor al momento de la implementación de los diseños de iluminación.

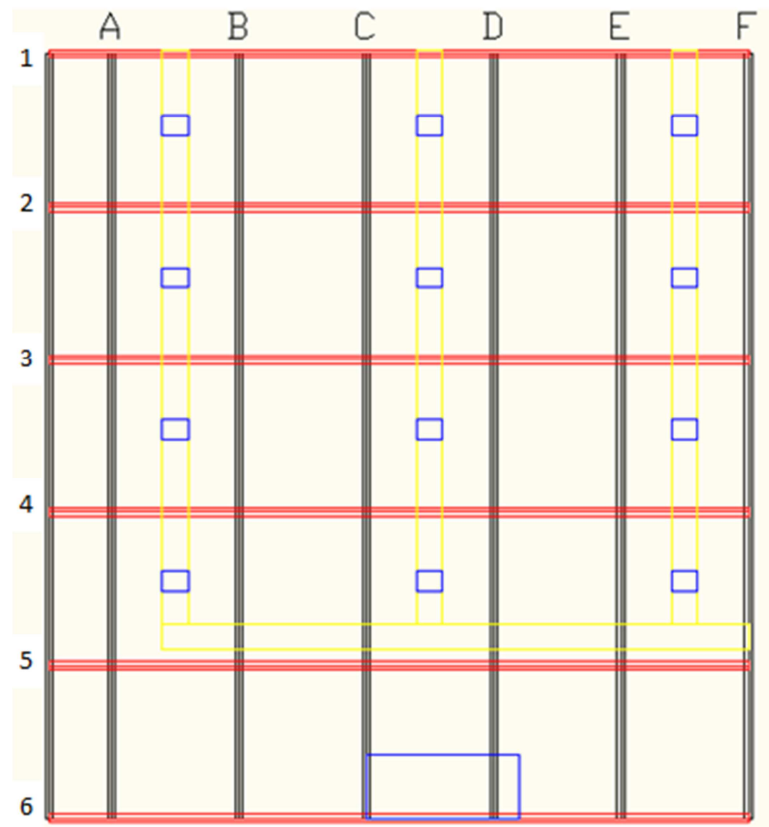


Figura 5. 2 Grilla de iluminación set de televisión ESPE.

Además de la tubería en el set se dispone de la conexión eléctrica para la alimentación de las luminarias, esta conexión está realizada de tal manera que se tiene tres circuitos independientes, activados mediante tres disyuntores colocados en el control master y que forman parte de la red eléctrica de la ESPE, las canaletas se disponen alrededor de toda la grilla de iluminación, como lo indica la figura 5.2. (líneas amarillas), llegando así a tener 12 tomacorrientes que cubren la demanda de los mismos fácilmente.

Un sistema muy importante en un set de televisión es el de ventilación, ya que con este se logra una mayor duración de los cuarzos de las luminarias, y que además provee aire fresco a él o los personajes presentes al momento de la grabación de los contenidos, así el set posee un aire acondicionado, que resulta muy eficiente para estos propósitos.

Debido a que las grabaciones pueden llegar a realizarse en exteriores, el set de televisión de la ESPE dispone de una caja de disyuntores, la cual sirve como control para todas las luminarias y equipos, a más de que es portable y tiene como extra, cable para alimentar sus dos fases y neutro necesarias para todos los disyuntores.

Esta caja tiene 12 disyuntores de los cuales uno esta específicamente dedicado a la alimentación de equipos como cámaras, consolas de sonido, etc. El resto de disyuntores está dedicado a la iluminación, con esto además de la iluminación del set, se tiene un sistema totalmente portable para la realización de contenidos en el exterior.

5.1.2 DETERMINACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS.

Para la correcta colocación de las luminarias en la grilla de iluminación, se debe tomar en cuenta algunos parámetros, como son:

1. El tipo de programa a realizarse.
2. El número de personajes que intervienen en la producción.
3. La ubicación específica de cada personaje.
4. Movimientos, tomas o “tiros de cámara” que el director de cámaras requiera.
5. Espacio disponible en el set.
6. Escenario disponible para cada programa.
7. Tipos y cantidad de luces disponibles.

Todas estas son condiciones vitales al momento de realizar un diseño de iluminación, ya que de todas ellas depende un buen o mal resultado al momento de la puesta en escena.

Los escenarios propuestos y que resultan ideales para seguir la filosofía de una entidad educativa como lo es la Escuela Politécnica del Ejército son:

- A. Entrevistas, informativos o noticieros.
- B. Deporte.
- C. Teatro y marionetas.
- D. Variedades y cocina.

Es así que con la ayuda del sistema de coordenadas de la grilla de iluminación se va a determinar propuestas de iluminación para cada uno de estos programas:

A. ENTREVISTAS, INFORMATIVOS O NOTICIEROS.

En este tipo de programa resulta necesario saber cuántos anchos están disponibles al momento de la puesta en escena, es así que debido a que el espacio físico disponible es limitado se propone que sean uno o dos máximos.

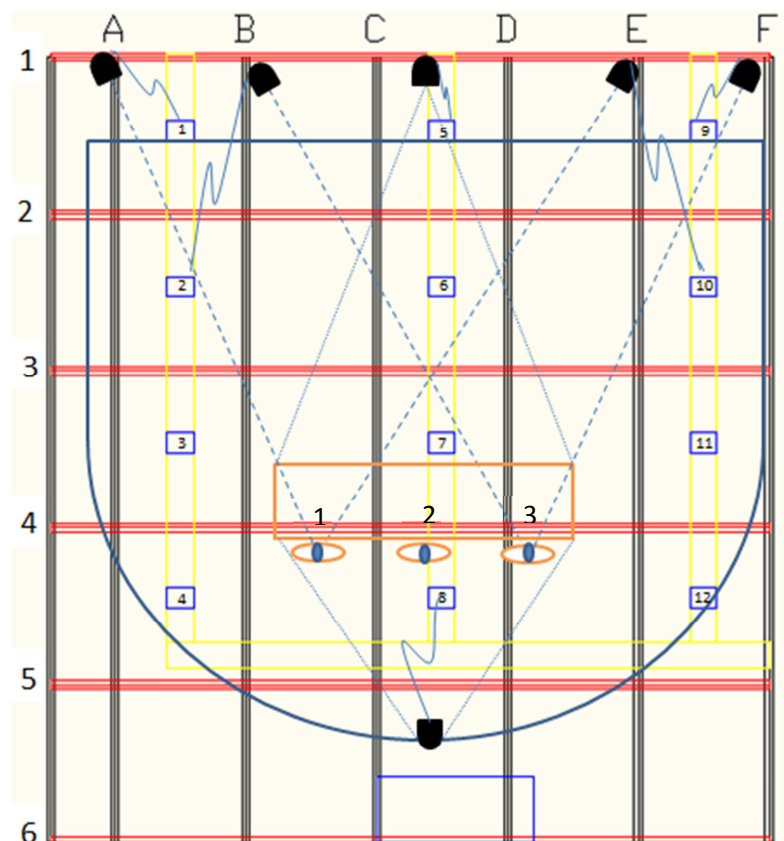


Figura 5. 3 Diseño de un escenario de iluminacion para un set de noticias.

Las luminarias encendidas por lo tanto serán las rotuladas con los números 1, 2, 5, 8, 9, 10 para el desarrollo del programa informativo con dos anchor, en el diseño, también se observa la presencia de un tercer anchor, el cual está colocado para casos en los que haya solo un anchor disponible para la grabación, además la ubicación del mismo está perfectamente cubierta con las luminarias de los otros anchor. Cabe señalar que para cada tipo de programación debe haber un escenario, por lo tanto el escenario propuesto en la figura es en forma de una elipse (línea azul) y que es ideal para crear un efecto de profundidad y captar el interés de los televidentes.

La ubicación de cada luz esta determinada por la parrilla o grilla de iluminacion, y se detalla en la tabla 5.1.

Tabla 5. 1 Ubicación de la iluminación para un estudio de noticias.

Luminaria	Ubicación (Según grilla)
1	1,A
2	1,B
5	1,(C-D)
8	(5-6),(C-D)
9	1,(D-E)
10	1,(E-F)

Como se observa en la tabla las coordenadas de la luminaria número nueve no son correctas por lo que se en la puesta en escena se debe tomar los correctivos necesarios para su correcta ubicación.

Es necesario también mencionar que la nomenclatura (X-Y) significa que la luz debe ubicarse entre la tubería X e Y respectivamente.

En este escenario se ha determinado tener 3 tipos de tomas con cámaras las cuales se deberán realizar desde la parte de adelante de cada anchor, además las lámparas están dispuestas de manera que los presentadores puedan girar su cuerpo y mirada para así dar más dinamismo al programa.

B. DEPORTE.

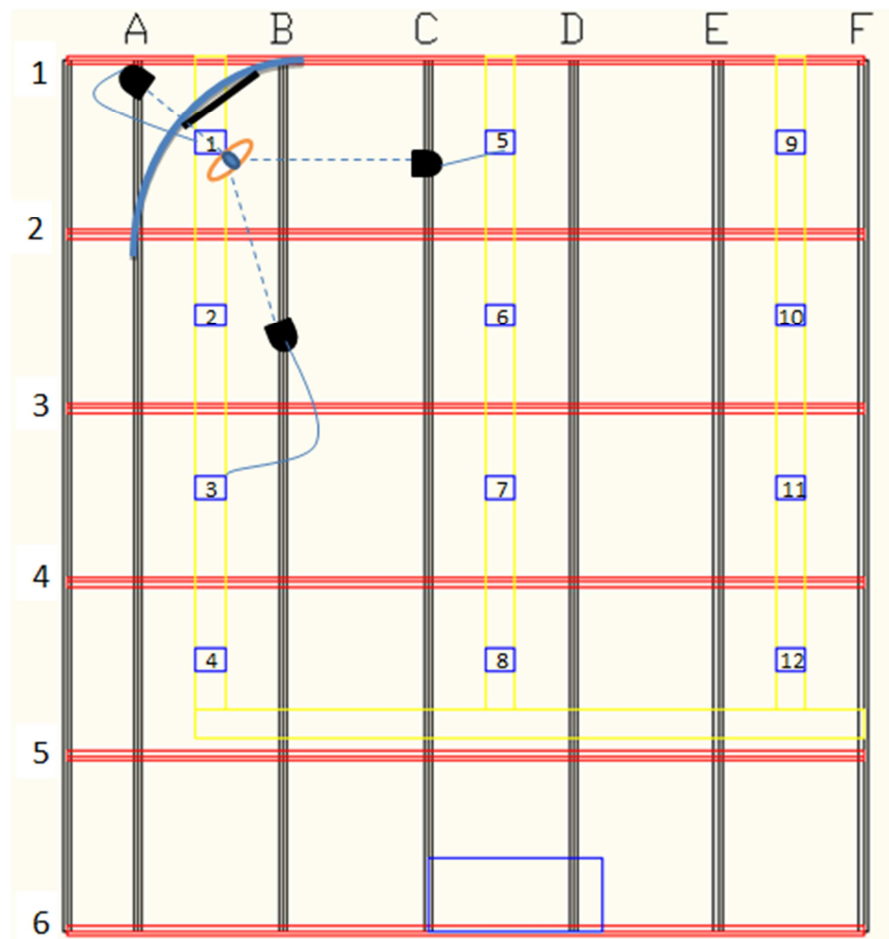


Figura 5. 4 Diseño de un escenario de iluminación para un set de deportes.

El diseño propuesto en la figura 5.4. muestra cómo realizar una iluminación para un programa deportivo, el diseño resulta ideal debido al poco espacio disponible en el set de televisión, para el armado de este diseño existe el inconveniente de tener que reubicar algunas luminarias debido a la escases de las mismas, por esto uno de los objetivos planteados en el presente documento es la adquisición de más luminarias para tener una optimización en el funcionamiento de todo el conjunto de luces en el estudio de televisión.

Con el objetivo de crear un ambiente deportivo basta con colocar un televisor o monitor de plasma con una colilla o un fondo deportivo, esto además se puede lograr con el mismo escenario usado en un noticiero o un programa informativo.

La distribución de las luces propuesta para un programa deportivo se describe en la tabla 5.2.

Tabla 5. 2 Ubicación de la iluminación para un programa deportivo.

Luminaria	Ubicación (según grilla)
1	1,A
3	(2-3),B
5	(1-2),C

C. TEATRO Y MARIONETAS.

Con el objetivo de seguir la filosofía de una entidad educativa como lo es la Escuela Politécnica del Ejercito, se propone realizar programas a manera de obras de teatro para así

educar a los televidentes, además de educar a la gente joven o mayor, se propone la posibilidad de crear programas con carácter educativos para niños con marionetas.

En este tipo de iluminación se debe tener especial cuidado en los detalles, ya que por su tamaño pueden llegar a desaparecer y no ser tomados en cuenta.

Al igual que en una iluminación a escala normal se deberá lograr una tridimensionalidad, por esto se debe cumplir exactamente con la regla de las tres luces explicada anteriormente y que se usa especialmente para separar al actor/títere del fondo.

Se debe tener especial cuidado en el diseño del escenario debido a que la colocación de la iluminación en el teatro de marionetas debe ser especialmente ocultada para que el espectador no pueda llegar a divisarlas.

También en este pequeño escenario debe ser posible la creación de efectos con las luces, tantos como para escenas cálidas o frías, por ejemplo una escena en invierno o en verano, esto es posible con la utilización de filtros o gelatinas que se las debe usar de igual manera que a escala normal.

Para la iluminación de obras de teatro se utiliza luces especiales llamadas elipsoidales y que logra un efecto de acentuación o “zoom” de los personajes para así llamar la atención de los espectadores, especialmente si se trata de un monólogo.

Las luces acento elipsoidal se usan además para crear rayos de luz con formas determinadas para de esta manera crear efectos y con esto ayudar al mejor desenvolvimiento de la obra, esto se logra con los llamados “gobos” accesorios que fueron explicados en capítulos anteriores.

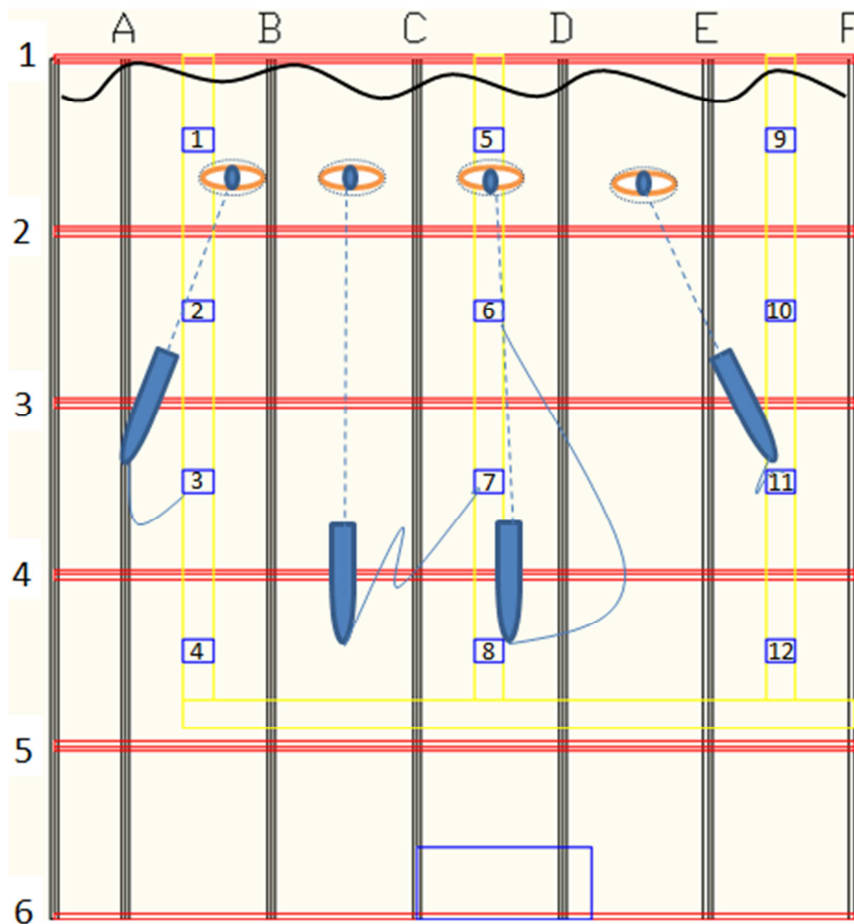


Figura 5. 5 Diseño de iluminación teatral.

En este tipo de luminarias se debe tener especial cuidado de dejar el espacio suficiente para su manipulación, debido a que tienen la capacidad de girar por lo menos 180 grados para lograr apuntar al personaje. Además se debe tomar en cuenta que para cada luz debe haber un operario para realizar todos los movimientos necesarios durante la grabación o presentación.

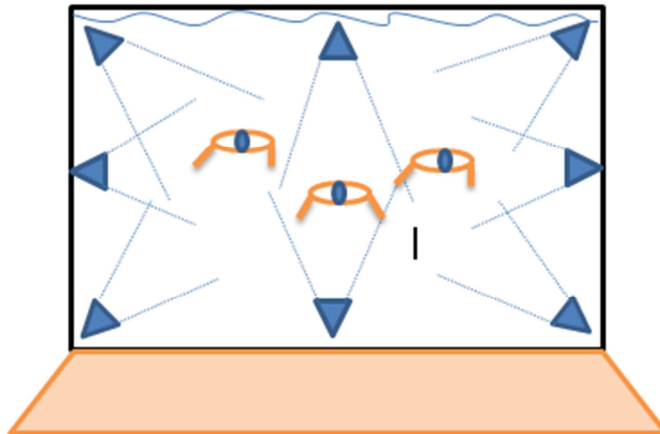


Figura 5. 6 Iluminación de un teatro de marionetas.

La figura 5.6. muestra la manera óptima de realizar la iluminación de un teatro de marionetas, como se observa se debe iluminar por todos los lados para así obtener tridimensionalidad en o los personajes principales, además de iluminar por todos lados se debe aplicar una correcta relación de intensidades con la aplicación de diferentes potencias de focos o la aplicación de filtros difusores, para todos estos parámetros se debe primero determinar un tamaño correcto del escenario de presentación de la marionetas el cual puede oscilar entre un metro de ancho y 60 centímetros de altura .

Para la realización del programa de teatro y marionetas se debe tener activadas las luminarias indicadas en la tabla 5.3. además de las luminarias del “teatrito” de las marionetas que para un diseño ideal deben estar alimentadas por un solo conector, y que se pueden convenientemente activar con un solo disyuntor del cuadro de luz o una simple toma de pared del set.

Tabla 5. 3 Ubicación de la iluminación para teatro y marionetas.

Luminaria	Ubicación (según grilla)
3	3,(A-B)
6	4,(C-D)
7	4,(B-C)
11	3,(E-F)
Marionetas	Toma de pared

D. VARIEDADES Y COCINA.

En estos tipos de programas debido a la variedad de movimientos que presentan los personajes, se los ilumina utilizando luces llamadas “*Softlight*” o fuentes de luz suave, este tipo de luces ofrece una luz pareja no puntual en todas las direcciones, esto resulta ideal ya que un personaje puede girar voltearse o inclusive correr sin que con esto provoque un desequilibrio de iluminación en todo su cuerpo, además estas luces sirven para iluminar todo el cuerpo del o los personajes presentes en el estudio.

Para la realización de un programa de cocina se debe realizar una combinación de luces debido a que se debe dar énfasis a los alimentos que se está preparando para lo cual debe haber una luz dedicada especialmente a esto, además el set debe tener todas las instalaciones necesarias para este propósito.

Para el mejoramiento de este tipo de iluminación se puede usar filtros que suavizan la luz y que la difuminan por todo el escenario, además si es el caso también se puede utilizar

gelatinas para dar un tono de fiesta al estudio cuando haya la presencia de artistas en el programa de variedades.

Por la cantidad alta de fuentes de luz que necesita este tipo de programa, el estudio de televisión debe poseer una excelente ventilación, esto con el objetivo de precautelar el buen funcionamiento de las lámparas de cuarzo que debido a su gran potencia tienden a fundirse.

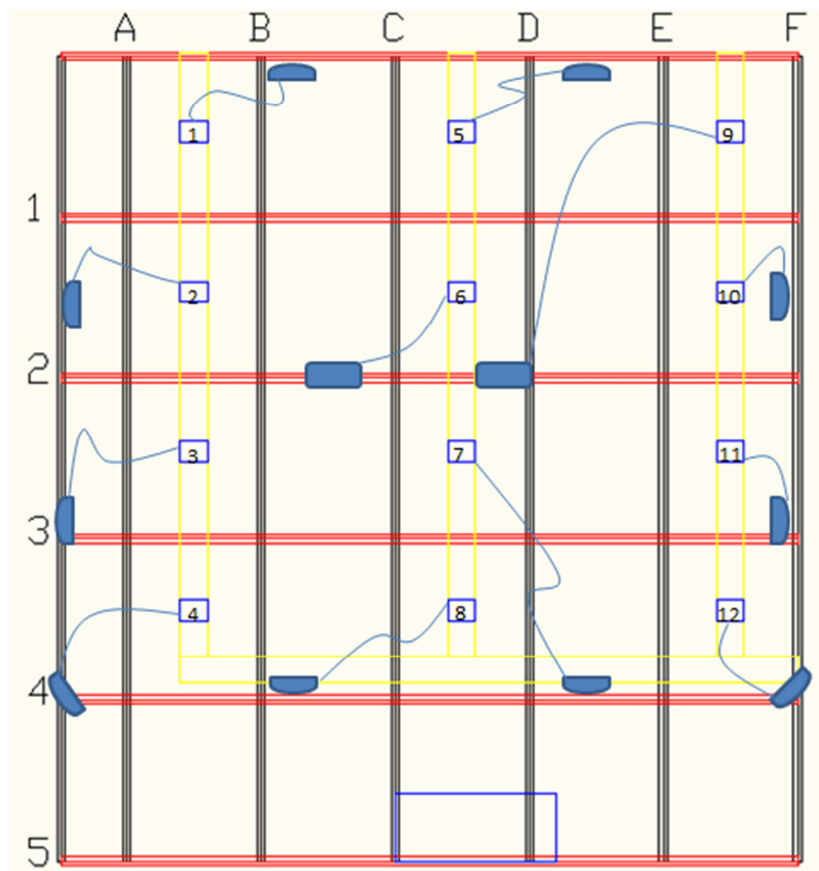


Figura 5. 7 Ubicación de luminarias para variedades y cocina.

Como se observa en la figura 5.7 para una programación de variedades se deben tener activas algunas luminarias, a continuación en la tabla 5.4 se describen todas las usadas así como su ubicación en la parrilla de iluminación.

Tabla 5. 4 Ubicación de luminarias para variedades y cocina.

Luminaria	Ubicación (según grilla)
1	0,(B-C)
2	(1-2),0
3	3,0
4	4,0
5	0,(D-E)
7	4,(D-E)
8	4,(B-C)
10	(1-2),F
11	3,F
12	4,F
6 Especial para cocina	2,(B-C)
9 Especial para cocina	2,(C-D)

5.1.3 DETERMINACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LA CONSOLA DE CONTROL.

Para la determinación de la ubicación de la consola de control se debe tener en cuenta que el manejo de las luces debe hacerse de una manera ágil, debido a que posibles calibraciones o ajustes pueden ser necesarias al momento de una grabación o de un programa en vivo, por lo tanto la consola de control debe tener un fácil acceso desde el estudio, y debe también tener una óptima ventilación por posibles recalentamientos.

Con el objetivo de implementar mejoras en los equipos de iluminación del estudio de televisión, se debe proyectar un espacio adecuado para poder colocar los mismos, en la figura 5.8 se muestra un plano general de todo el set de televisión, haciendo uso de este se muestra con facilidad la ubicación exacta de la consola de control y de los futuros equipos a adquirirse.

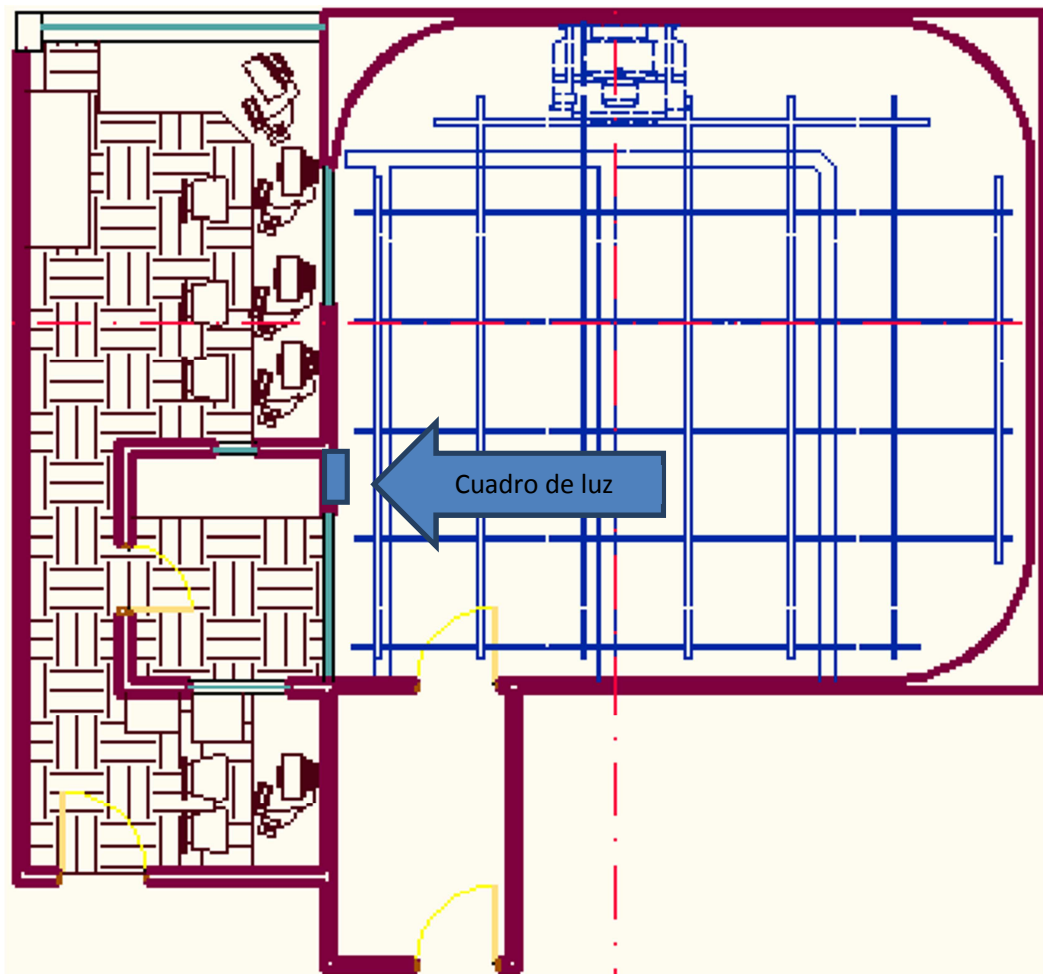


Figura 5. 8 Plano del estudio de televisión.

5.2 INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS

Las luces normalmente se cuelgan de la parrilla de luces con monturas tipo C (figura 5.9) y cadenas opcionales de seguridad. Además cables eléctricos y tomas de energía alimentan a cada luminaria mediante un circuito independiente controlado por disyuntores presentes en el cuadro de luz.



Figura 5.9 Montura tipo C

De acuerdo al criterio del iluminador puede usarse o no la configuración de tres luces, principalmente por la cantidad de espacio o versatilidad que se le quiera dar al sistema.

Por esto se ha decidido usar un diseño no muy convencional pero que cumple con los lineamientos que un buen sistema de iluminación debe tener, y que produce resultados óptimos y se acomoda a las condiciones de espacio que tiene el estudio de televisión.

Luego de esto se procede a colgar cada luminaria en la parrilla, teniendo mucho cuidado de la dirección de influencia de la luz para que incida perfectamente sobre el personaje presente en la grabación del programa y en determinados puntos de interés.

5.2.1 INSTALACIÓN DE LAS LUCES PRINCIPALES O KEY LIGHT.

Debido a la poca cantidad de luces existentes en el set de televisión se va a crear solo algunos escenarios de los propuestos en esta tesis, dentro de los escenarios a crearse está el de noticias, este escenario posee una configuración especial de luz *key* ya que una sola luz tiene esta función y por esta característica debe tener sus viseras abiertas ampliamente para cubrir a los personajes o anchors presentadores de noticias.

Además de la luz principal *key*, las luces de relleno también aportan con cierta cantidad de luz para iluminar de buena manera, en la figura 5.10 se muestra la posición final de la luz *key* en el estudio de televisión. También se debe mencionar que frente a la luz se colocó un filtro difusor con el fin de suavizarla para ocultar imperfecciones en los presentadores y lograr un efecto agradable al lente de la cámara de video.



Figura 5. 10 Luz key escenario noticiero.

5.2.2 INSTALACIÓN DE LAS LUCES DE RELLENO.

Como se mencionó anteriormente la configuración elegida para el escenario de entrevistas, informativo o noticiero consta de algunas luces de relleno, estas luces tienen la particularidad de que deben estar perfectamente alineadas hacia un lugar en el rostro del presentador y sirven para eliminar posibles sombras que se producen por la intensidad de la luz principal o *key*, es por esto que se hace necesaria también la colocación de filtros difusores en cada una de las luces de relleno para que haya uniformidad en la intensidad de la luz que influye en cada personaje.

La ubicación y dirección de las luces hacia determinado objetivo está determinada por la figura 5.3. obteniendo excelentes resultados, además cada luz ha sido dirigida de manera independiente para asegurar la correcta influencia de su haz de luz.

La figura 5.11 muestra las luces de relleno colocadas en el estudio de televisión perfectamente dirigidas, también se puede observar que para esto las viseras de estas luces deben estar casi totalmente cerradas.



Figura 5. 11 Luces de relleno escenario noticiero.

5.2.3 INSTALACIÓN DE LAS LUCES DE CONTRA O DE ATRÁS.

Al igual que la luz principal o *key* en la configuración elegida la luz de contra o de atrás tiene una influencia en todos los personajes del estudio, por esto, las viseras de la misma se colocan bastante abiertas.

En la figura 5.12 se muestra la ubicación elegida para esta luz que es especial debido a la presencia del aire acondicionado que dificulta su ubicación pero que no influye trascendentalmente en el resultado final.

Al igual que todas las luces presentes en este escenario a la luz de contra también se le ha colocado un filtro difusor que atenúa la luz incidente y ayuda a obtener un mejor resultado al momento de la grabación.



Figura 5. 12 Luz de contra o de atrás escenario noticiero.

5.2.4 CONEXIÓN DE TODAS LAS LUCES A LA CONSOLA DE CONTROL.

Para obtener un mejor manejo la iluminación de un estudio de televisión cada luminaria debe tener un circuito independiente, para lograr esto se cambió totalmente la conexión inicial del estudio y se ubicó el cuadro de luz o consola de control en el lugar determinado en la sección 5.1.3.

En la 5.13. se muestra todas las conexiones realizadas en el cuadro de luz y que cumple con todos los objetivos y ventajas planteadas anteriormente en este documento.



Figura 5. 13 Cuadro de luz estudio de televisión ESPE.

La numeración de cada disyuntor está determinada por el de luminaria adoptada en el diseño de la parrilla del set de televisión y que se usó para los diferentes diseños de escenarios propuestos.

5.3 PRUEBAS DE LUMINOSIDAD (GRABACIONES EN VIDEO).

Para las pruebas de la luminosidad se va a utilizar dos métodos el primero se lo realiza previo a la grabación y el segundo es un análisis de grabaciones obtenidas en el set de televisión con todas las luces y configuraciones terminadas.

Para el primer método se va a utilizar un luxómetro digital marca Minipa de fabricación brasilera (figura 5.14) y que tiene 3 ½ dígitos de alta precisión y de respuesta rápida. Proporciona medidas en la unidad lux.



Figura 5. 14 Luxómetro.

El rango de medición del equipo es de 1 lux a 100000 lux, encendido automático y una tasa de medida de 0,2 veces por segundo.

- **Rangos:** de 2000, 20000 (lectura x10), 100000 lux (lectura x100)
- **Resolución:** 1 lux, 10 lux, 100 lux.
- **Precisión:** \pm (4% Lect. + 0.5% f.s.); arriba de 10000 lux precisión de \pm (5% Lect. 10 Dígitos). Calibrado con el padrón de lámpara incandescente a 2856K.
- **Repetibilidad:** \pm 2.0%
- **Coefficiente de temperatura:** \pm 0.1%/°C.

- **Fotosensor:** Fotodiodo de silicio.

En la figura 5.15 se muestra la respuesta espectral del equipo comparada con los valores de sensibilidad recomendadas por la CIE.

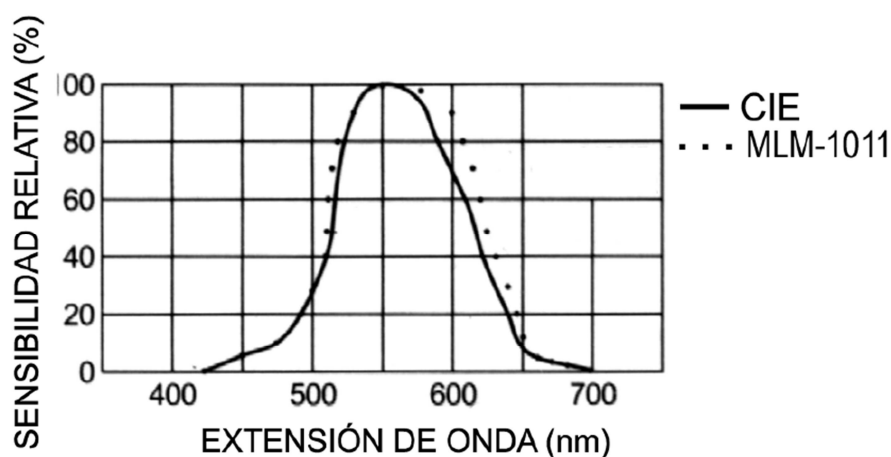


Figura 5. 15 Respuesta espectral del equipo.

El segundo método de análisis se realiza mediante un software llamado Vegas Pro de Sony el cual posee herramientas que simulan tanto un monitor de forma de onda y un Vectorscopio que resultan ser muy importantes al momento de analizar los niveles de luminancia y Crominancia respectivamente.

La función principal de este programa es la de edición de video sin embargo se lo puede utilizar para corregir posibles saturaciones tanto de luminancia como de Crominancia.

Los valores representados en el monitor de forma de onda no deben superar ciertos límites recomendados para la producción de programas con el fin de obtener imágenes de excelente calidad.

A continuación se muestra algunos ejemplos de los efectos que se producen en los videos y que se pueden evitar con la ayuda del monitor de forma de onda:

En la figura 5.16 se muestra la imagen analizada y su respectiva forma de onda en la que se observa que los valores de luminancia superan las 110 unidades y en su mayoría se encuentran en la parte superior del monitor, es por esta razón el video aparece falto de color.

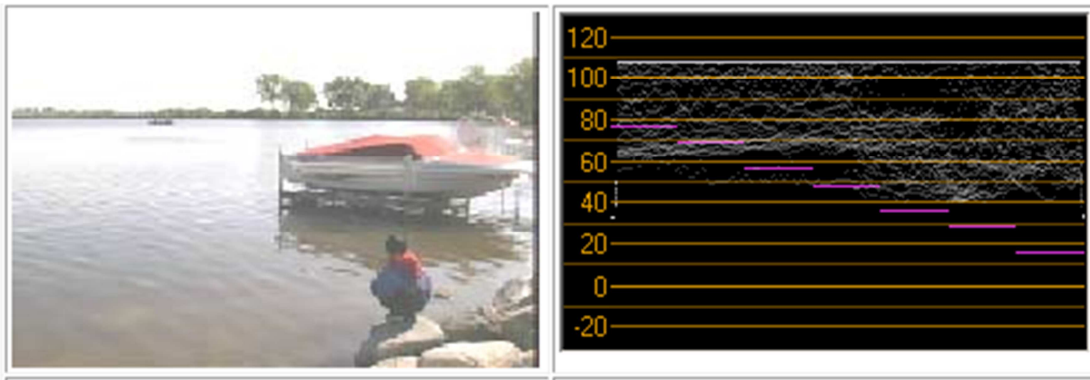


Figura 5. 16 Saturación de luminancia.

Otro caso de iluminación deficiente es en la que los valores de luminancia se encuentran en la parte baja del monitor y bajo 80 unidades, en la figura 5.17 se muestra un ejemplo de este efecto.

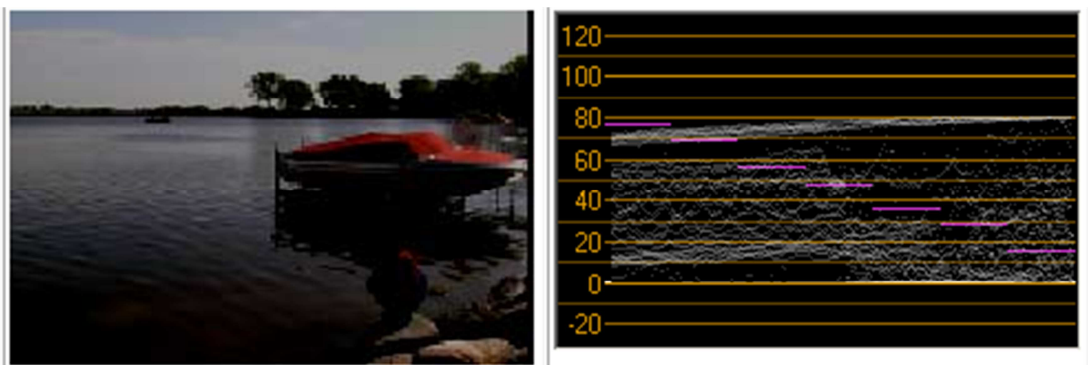


Figura 5. 17 Deficiencia de luminancia.

Entonces la forma de onda ideal que se debe obtener es en la cual los valores de luminancia se encuentran repartidos de forma uniforme en todo el monitor, de esta manera se obtiene una imagen clara y equilibrada (figura 5.18).

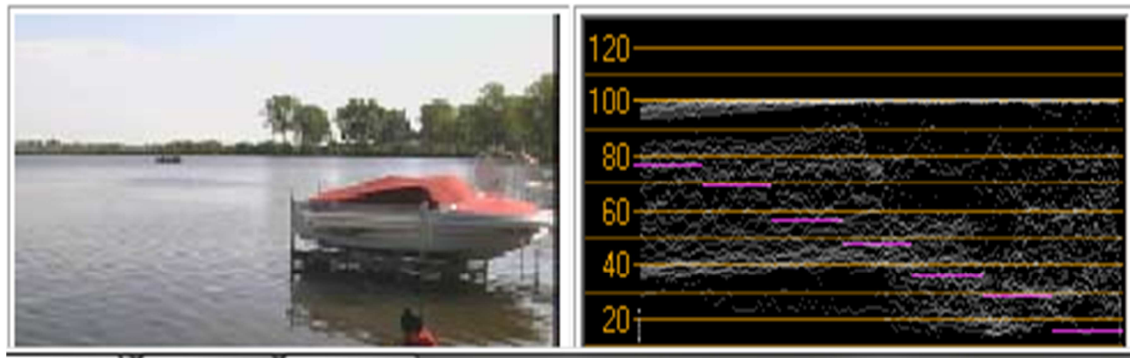


Figura 5. 18 Imagen equilibrada.

Para tener una buena iluminación de un estudio se debe tener también una calibración perfecta de la cámara de video, la mala calibración de la misma produce efectos en la imagen que pueden ser advertidos con el Vectorscopio, a continuación se muestra algunos casos.

En el primer caso (figura 5.19) existe un corrimiento de la imagen al azul, esto suele causarse por un desequilibrio de temperaturas de color entre los filtros aplicados en la cámara y la luz ambiente.

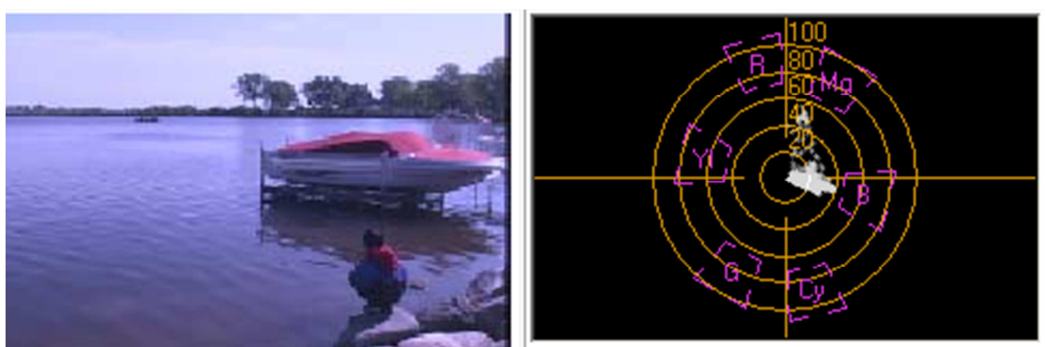


Figura 5. 19 Corrimiento al azul de la imagen.

Además de detectar esta mala calibración también se pueden detectar colores fuera de rango, en la figura 5.20 se observa que los valores del color rojo sobrepasan a los valores convencionales.

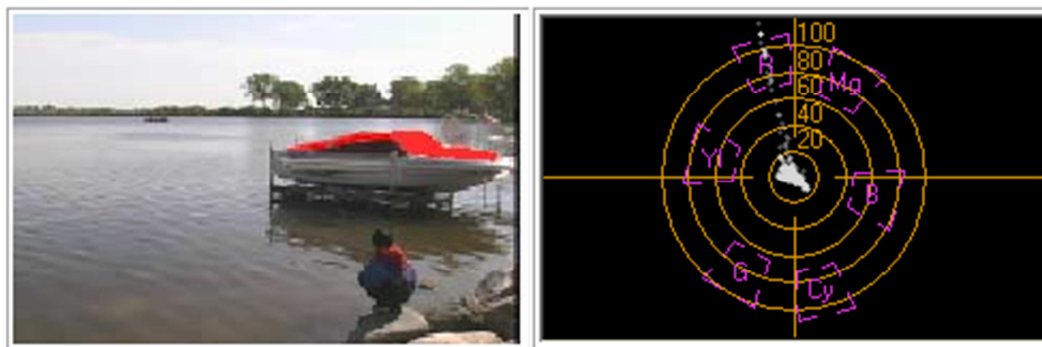


Figura 5. 20 Color fuera de rango.

5.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

El escenario elegido para realizar el análisis de la iluminación es el de noticieros, esto debido a su complejidad y porque es el más completo a aplicarse. La utilización del luxómetro resulta importante debido a que con este se puede determinar la existencia de desniveles en la cantidad de luz que llega a él o los presentadores.

Luego de realizar mediciones de acuerdo a las zonas del rostro indicadas en la figura 5.21 y de acuerdo a la numeración expuesta en la figura 5.3 se obtuvo los siguientes resultados:



Figura 5. 21 Zonas de medición de luminosidad

Tabla 5. 5 Mediciones realizadas con el luxómetro

Zona/Personaje	uno	dos	Tres
Zona 1	253 lux.	255 lux.	257 lux.
Zona 2	180 lux.	182 lux.	185 lux.
Zona 3	196 lux.	192 lux.	194 lux.
Zona 4	78 lux.	75 lux.	79 lux.
Zona 5	78 lux	82 lux.	79 lux

De acuerdo a estas mediciones se puede decir que ningún personaje “sobresale” sobre otro en lo que a iluminación se refiere debido a que no existe mayor diferencia entre la cantidad de luz que llega a cada zona del rostro, cabe señalar que la zona 5 es la asignada a la parte de atrás de la cabeza, por lo tanto es la medición de la luz de contra o *back*.

Para la aplicación del segundo método es necesaria la utilización de las cámaras de video disponibles en el set de televisión, con ellas se puede capturar la imagen o video producido y analizarlo con las herramientas disponibles en el software propuesto en este documento.

Previo a esto se debe mencionar que las cámaras deben estar correctamente calibradas en sus valores de blancos, iris, ganancia, etc. Además deben tener un correcto encuadre de la imagen para dar la apariencia de un noticiero.

Hecho todo lo anterior se procedió a capturar videos mediante el puerto *firewire* (IEEE 1394) disponibles en las estaciones de edición del set de televisión, en la figura 5.22 se muestra una imagen del video obtenido.

A continuación en las figuras 5.22 y 5.23 se muestra la señal de video analizada mediante un Vectorscopio y un analizador de forma de onda.



Figura 5. 22 Imagen de video obtenida en el set de televisión.

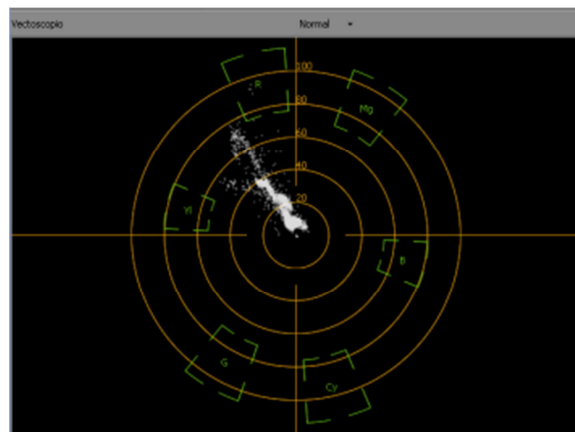


Figura 5. 23 Video analizado mediante un Vectorscopio.

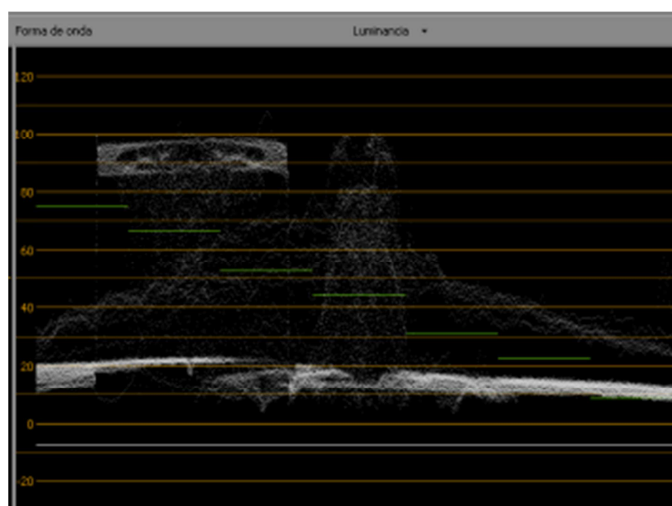


Figura 5. 24 Video analizado mediante un analizador de forma de onda.

La imagen de video obtenida resulta muy aceptable debido a que tiene uniformidad de luminancia en todo el rostro del personaje, además el encuadre resulta ideal para un programa informativo.

En la figura 5.23 se puede observar la señal de Crominancia analizada a través de un Vectorscopio, esta señal tiene una tendencia al color rojo y al color amarillo, esto resulta por los colores que componen el color de la piel del personaje presente, ya que el color negro y blanco predominantes en el fondo de la imagen no influyen en la medición del Vectorscopio al contrario estos colores enceran su señal.

En la figura 5.24 se analiza la señal de luminancia del video capturado, los valores que resultan ideales para esta variable van desde 100 hasta 110 por ciento, con estos valores se tiene un video de excelente calidad, en la figura se observa que la señal especialmente en la porción del rostro que es la parte que más interesa esta aproximadamente en 101 por ciento con lo que se concluye que la iluminación aplicada al personaje es ideal.

El programa Vegas Pro 10.0 de Sony además de analizar el video de acuerdo a la Crominancia y la luminancia, hace un histograma de cada uno de los colores y su concentración en determinados valores y los presenta de manera separada para determinar su concentración en la composición de la imagen, por esto este software resulta ideal para el análisis y edición de un video.

5.5 APLICACIÓN DE MÉTODOS DE CORRECCIÓN DE ERRORES.

Los métodos de corrección de errores para la iluminación fueron aplicados antes de realizar las pruebas debido a que interferían en la buena calidad de la imagen a obtenerse, así se aplicó un ángulo de inclinación de la mesa del noticiero debido a que producía un reflejo excesivo de la luz de contra y esto afectaba directamente en la iluminación.

Además se controló de mejor manera la intensidad de luz de contra para tener una buena relación de intensidades y por último se calibro de igual manera las cámaras de video para que produzcan imágenes lo más equilibradas posible.

Dentro de las mediciones con el luxómetro se corrigió tanto la posición como la apertura de las vísceras de las luminarias para así controlar la influencia que tiene cada una en el o los personajes, de esta manera se logró obtener un perfecto equilibrio de luminosidad para que no sobresalga ningún objeto o personaje por su alta o baja luminosidad.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES.

La correcta influencia de la luz en un objeto se mide por la respuesta que tiene la cámara de video al momento de captar la imagen del mismo, sin embargo las cámaras de video tiene algunas características que permiten mejorar esta respuesta tales como apertura de diafragma, ganancia, filtros, iris, foco, etc. Por esto para lograr una perfecta iluminación la manera más viable de configurarla además de con la vista normal, es a través de la mirada de la cámara de video o de la utilización de medidores especiales como los luxómetros.

La conexión con circuito independiente de cada una de las luminarias del set de televisión resulta en extremo importante porque de esta manera se puede controlar de buena manera la cantidad de luz que influye en cada personaje desde cada una de las luces, además se puede contrarrestar posibles sombras que si bien para el ojo humano no son tan perceptibles, para la cámara de video y todas sus configuraciones de ganancia y filtros si lo son.

Se ha verificado el buen funcionamiento de las luminarias del set de televisión, con esto se procedió al montaje de las mismas de acuerdo a los diseños planteados en este documento y se ha llegado a configurar 3 de los escenarios propuestos. Sin embargo existen algunas falencias en algunos de ellos debido a las pocas luces disponibles y al espacio que resulta insuficiente para la creación de los mismos.

Con el objetivo de captar audiencia, una buena producción televisiva exige una excelente infraestructura, por esto se hace imperiosa la necesidad de la creación de escenarios o fondos que llamen la atención a los televidentes utilizando materiales especiales como la madera, lona, *gypsum*, etc. Una opción que presenta actualmente la tecnología es la creación de escenarios virtuales para la producción televisiva, esto es una ventaja principalmente económica, pero no evita la necesidad de una excelente iluminación.

Si bien el tipo de luz existente en el set de televisión resulta ideal para la creación de contenidos existen nuevas tecnologías como la led que tiene un mejor desempeño que las luminarias incandescentes, sin embargo la adquisición de estas luces dejaría obsoletas las actuales debido a que producen un tipo diferente de luz y no pueden ser utilizadas en conjunto.

La coherencia de la iluminación puede hacer a las personas o a los objetos desde perfectos, suaves, equilibrados, etc. hasta vulgares, toscos y desiguales, esto se debe a cuanta y de qué manera les influye los rayos de luz, por la característica de alta definición que se maneja en los sistemas de televisión digital en la que los defectos se hacen más notorios aun, es necesario el uso de filtros difusores para “suavizar” la luz y crear un efecto tan efectivo que puede llegar a ocultar los mismos o filtros decorativos (gelatinas) que permiten crear efectos especiales como maquilladores de rostros y también en el escenario para dar realce al mismo.

6.2 RECOMENDACIONES

Para optimizar de excelente manera el sistema de iluminación de la ESPE se debe realizar algunas adquisiciones, tales como luminarias fresnel, luminarias *softlight*, etc. Además

se debe mejorar el sistema de ventilación ya que el actual no abastece las necesidades especialmente del personal presente en la producción.

Con el fin de prevenir accidentes, se recomienda la adquisición impostergable de un extintor que tenga la capacidad y las características adecuadas con el fin de contrarrestar un posible incendio.

Se recomienda también tener un stock permanente de repuestos para cada tipo de luminaria para que al momento de un programa en vivo o una grabación no haya una prolongada interrupción de los mismos.

Debido a que las luces se encuentran perfectamente dirigidas no se debe por ningún motivo moverlas salvo el caso en que sea necesario reemplazar un cuarzo, quedando claro que luego de este procedimiento se deberá dirigir nuevamente la luz al objetivo determinado.

Una de las maneras de mejorar el sistema de iluminación es la adquisición de un sistema Dimmer el cual ayudaría a disminuir o aumentar la intensidad de luz que llega a cada punto de interés con el fin de mejorar los resultados obtenidos.

El espacio del estudio si bien es el suficiente para pequeñas producciones, es necesaria su ampliación para mantener una buena ventilación, por ejemplo la medida recomendada para la altura del estudio es de cinco metros lo que garantiza una excelente ventilación, sin embargo las luminarias mantienen la altura de 3,5 metros.

Para obtener mejores resultados en el tratamiento de la imagen producida en el set de televisión se recomienda la adquisición de equipos tales como un monitor de forma de onda y un Vectorscopio ya que si bien en este documento se realizó el análisis con estos equipos, los mismos fueron emuladores que no permiten tener un análisis en vivo de la señal y además no muestran todos los parámetros que se generan en la señal de video.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] MILLERSON, Gerald, Iluminación para televisión y cine, primera edición, Instituto oficial de radio y televisión, Madrid 1994, 482 pags.
- [2] JACKMAN, John, Lighting for digital video and television, third edition, Focal press, United States of America 2010, 260 pags.
- [3] http://www.pro cobre.org/procobre/aplicaciones_del_cobre/inst_electricas_detalle2.html, Seguridad eléctrica.
- [4] <http://www.teatro.meti2.com.ar/tecnica/iluminacion/laluzylosinstrumentos/Laluzylosinstrumentos.htm>, La luz y los instrumentos.
- [5] http://www.pro-lighting.com/1/formacion/pdf/curso_iluminacion_tv_dexel.pdf, Curso de iluminación para televisión.
- [6] http://www.cybercollege.com/span/tvp_sind.htm, Television production.
- [7] <http://www.revolutionvideo.org/agoratv/formacion/iluminacion.html>, Iluminación.
- [8] <http://www.softlights.com/>, Softlights.
- [9] <http://www.nicolaudie.com/easyview.htm>, Easy View 3D.
- [10] http://www.amptown-lichttechnik.de/amptown/products/dimmers_and_switchpacks_etc/smartpack_wall_mount/index_eng.html, ETC SmartPack Wall Mount.
- [11] <http://www.sistemasdigitalesav.com.mx/>, Sistemas digitales de audio y video.
- [12] <http://www.coeltabasco.com/iluminacion/philips.pdf>, Lámparas temperatura de color.
- [13] <http://www.minipa.com.br/manuais.aspx?id=359>, Luxímetro digital.
- [14] <http://www.ceisp.com/>, Comisión Internacional de Iluminación (CIE).
- [15] <http://www.hangar.org/docs/fitxes/video/CAMERA%20SONY%20HVR-Z1.pdf>, Videocámara digital hd.

FECHA DE ENTREGA

El proyecto fue entregado al Departamento de Eléctrica y Electrónica y reposa en la Escuela Politécnica del Ejército desde:

Sangolquí, _____ del 2011

ELABORADO POR:

Nelson Santiago Pérez Herrera

172080152-9

AUTORIDAD

Ing. Gonzalo Olmedo
Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Electrónica
y Telecomunicaciones