

2.^a edición

Control de la **iluminación** y dirección de **fotografía** en producciones audiovisuales

Fernando Jover Ruiz



Control de la iluminación y dirección de fotografía en producciones audiovisuales. 2.^a edición

© Fernando Jover Ruiz

© De la edición: **PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.**

Se ha puesto el máximo interés en ofrecer al lector una información completa y precisa. No obstante, PUBLICACIONES ALTARIA, S.L. no asume ninguna responsabilidad derivada del uso, ni tampoco por cualquier violación de patentes y otros derechos de terceros que pudieran ocurrir, mientras este libro esté destinado a la utilización de aficionados o a la enseñanza. Las marcas o nombres mencionados son únicamente a título informativo y son propiedad de sus registros legales.

Reservados todos los derechos.

Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, registrada en sistema de almacenamiento o transmitida de ninguna forma ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro. Queda también prohibida la distribución, alquiler, traducción o exportación sin la autorización previa y por escrito de PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.

ISBN: 978-84-123855-9-5

Depósito legal: B 2279-2022

2.^a edición - febrero de 2022

Revisado por: Patricia Llácer y Samuel Pérez

Fotografía: “Badaladas de Amor e Morte”:

Producción: Estudio Momento. Xoan Mejuto.

Dirección: Iria Ares

Dirección de fotografía: Fernando Jover

Fotografía: Xavi Gantes

Impreso en España - Printed in Spain

Editado por:

PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.

Tel. 935161966

email: info@altariaeditorial.com

CONSULTE NUESTRO CATÁLOGO POR INTERNET:

<http://www.altariaeditorial.com>

Podrá estar al corriente de todas las novedades.

AGRADECIMIENTOS

- Nidia Marshall
- Pedro José Pino
- Ramiro Jover
- Arantxa Rodríguez Villaroel
- Sara Busto González
- Guillermo Vázquez
- Carlos Suárez
- Rosa Prieto
- Charo Carrillo
- José Luis Aguilar
- Roberto Quintero
- Pilar Robla
- Iria Ares
- Xoan Mejuto
- Xavi Gantes

DESCARGA LA SOLUCIÓN DESDE EL SITIO WEB:

www.altariaeditorial.com

desde la ficha **DESCARGAR de información del libro.**

PRÓLOGO

Un prólogo a su libro me manda hacer Fernando y en mi vida me he visto en tanto aprieto...

De mayor, o sea, dentro de un rato, quisiera haber sido yo el autor de este libro, en vez de su prologuista. Dar constancia en una guía, como imagino que ocurre en cualquier otra profesión, oficio o vocación, de cómo identificar, asimilar y aplicar las herramientas, proporcionando referencias y orientaciones. Pero en nuestro caso, además, lo más delicado, y perdón por la cursilería, pero acéptenla como dato informativo, los aromas de una imagen narrativa.

Durante años he intentado hacerlo yo mismo. Trabajar como Penélope, durante años en el telar, para cada madrugada, como ella, deshacer lo tejido que siempre me parecía necesitado de algo más. Hasta que llegó Ulises y se me comió la merienda.

He conocido muchos compañeros fotógrafos que han asimilado las nuevas tecnologías como quien se traga una aspirina, amarga para algunos, edulcorada para la mayoría por la menor exigencia de un medio más asequible e industrialmente imparable.

Pero muy pocos, contados con los dedos de la mano de un amputado severo, lo han hecho al servicio de la literatura visual.

Fernando ha hecho ese cóctel mágico. Esa combinación entre datos y frases; información y creatividad; ciencias y letras; biblia y manual.

Estoy enfermo y de una enfermedad incurable: la asquerosa envidia. Y aun así, gracias, Ulises.

Carlos Suárez
Director de fotografía

¿A quién va dirigido el libro?

Este manual va dirigido a:

1. Estudiantes y profesores del Grado Superior de Iluminación, Captación y Tratamiento de la Imagen.
2. Estudiantes y profesores del Grado de Comunicación Audiovisual.
3. Estudiantes y profesores del Grado en Cinematografía y Artes Audiovisuales.
4. Estudiantes de academias y escuelas de cine.
5. Cualquier persona interesada en la fotografía cinematográfica.

Convenciones generales y estructura del libro

El primer capítulo es un paseo muy general por lo que es el proceso de producción audiovisual, como una guía de todo lo que se va a desarrollar posteriormente y de los flujos de trabajo posibles hoy en día en una producción cinematográfica.

El segundo capítulo ahonda en las funciones y responsabilidades de todos los miembros de un equipo de fotografía, cámara e iluminación, posiblemente nunca desarrollado de esta manera en una edición española.

En el capítulo tercero se desarrollan las herramientas esenciales con las que cuenta el director de fotografía para desempeñar su labor, aparatos de medida, cartas de test, *softwares* y aplicaciones.

El capítulo cuarto aborda el comportamiento de la luz y las técnicas de iluminación, así como el comportamiento de una emulsión cinematográfica, su curva característica y la curva OEFC digital.

El capítulo cinco es nuevo y versa sobre la forma de exponer una escena y todos los elementos que afectan a la exposición incluyendo el ejemplo de dos escenas rodadas por el autor. El capítulo seis trata sobre la luz natural y la artificial, estudiando su naturaleza, la temperatura de color de las fuentes, los valores Mired y cómo se mide su respuesta al color, sobre todo en lo referido a las nuevas fuentes led, al IRC, IRC extendido y el nuevo sistema TLCl para analizar la consistencia de la iluminación, las elipses de McAdams y su repercusión en la reproducción del color, con una actualización los nuevos medios de evaluación del color, más acordes con la evolución tecnológica de las fuentes luminosas artificiales.

Los capítulos siete y nueve muestran todos los aparatos y accesorios de iluminación más comunes, su uso, sus aplicaciones y las nuevas fuentes de luz de tipo led en todas sus manifestaciones: tipos de led, tipos de luminarias, etc.

El capítulo ocho trata sobre los principios básicos del color y el nueve sobre la iluminación de representaciones escénicas, tipos de luminarias, tipos de control, DMX, RDM, Artnet, etc.

Por último, un anexo introduce conceptos básicos de electricidad, indispensables para alumnos que se inician en esta profesión.

Índice general

PRÓLOGO	5
¿A quién va dirigido el libro?.....	7
Convenciones generales y estructura del libro.....	7

Capítulo 1

El equipo de fotografía en el proceso de producción.....23

1.1 Introducción.....	23
1.2 Desarrollo	24
1.3 Preparación	25
1.3.1 Documentación	26
1.3.2 Investigación.....	26
1.3.3 La elección del sistema de registro	27
1.3.3.1 Proceso convencional analógico negativo-positivo.....	28
1.3.3.2 Proceso negativo- <i>digital intermediate</i>	33
1.3.3.3 Proceso HD, UHD, 2K, 4K, 6K, 8K	35
1.3.4 La organización del equipo	38
1.3.4.1 Reuniones con dirección, arte y producción	39
1.3.4.2 Las localizaciones	39
1.3.4.3 El guion de luces.....	40
1.3.4.4 La lista de necesidades	40
1.3.4.5 El chequeo e inventario de cámara, luces y máquinas.....	41
1.3.4.6 Las pruebas de cámara, fotogenia, maquillaje y peluquería.....	41
1.3.4.7 Test de flujo de trabajo.....	42
1.4 Rodaje	42
1.5 Terminación	44

Capítulo 2

El equipo humano del departamento de fotografía en una producción de ficción47

2.1 Introducción.....	47
2.2 El director de fotografía (operador jefe)	49
2.2.1 Primeras reuniones con el director.....	49
2.2.3 Reuniones con el equipo de producción.....	51
2.2.4 Reuniones con el director de arte	54
2.2.5 Las localizaciones.....	56
2.2.6 Guion de luces	59
2.2.7 Elección del formato	61
2.2.8 Pruebas de fotogenia, maquillaje y peluquería	63
2.2.9 Pruebas de cámara	64
2.2.10 Iluminación de los escenarios	64
2.2.11 Control de la exposición	64
2.2.12 La copia de trabajo, los <i>daylies</i> , el telecinado y el etalonaje	65
2.2.13 Lista de necesidades	67
2.2.14 Mapas de dirección del sol y meteorología.....	67
2.2.15 Plan de rodaje y orden de rodaje de los planos.....	67

2.3 Operador de cámara (segundo operador).....	68
2.3.1 Lectura del guion	69
2.3.2 Supervisión	69
2.3.3 La composición de la imagen.....	69
2.3.4 Elección de los equipos de cámara.....	70
2.3.5 Proposición de ayudantes.....	70
2.3.6 Montaje del plano	70
2.3.7 Control y supervisión en rodaje.....	71
2.3.8 Relaciones públicas.....	71
2.3.9 Ensayos.....	72
2.3.10 Motor	73
2.3.11 Relaciones operador-director de fotografía	74
2.3.12 Pruebas de cámara	75
2.4 El foquista o ayudante de cámara.....	75
2.4.1 Recepción del equipo	75
2.4.2 El camión o furgoneta de cámara	75
2.4.3 Pruebas de cámara	76
2.4.4 Montaje del equipo antes de rodar.....	77
2.4.5 Emplazamiento de la cámara	78
2.4.6 Durante el rodaje.....	80
2.4.7 Lista de necesidades	81
2.4.8 Carga y enhebrado de la cámara (sólo en una producción de cine convencional)	81
2.4.9 Relaciones públicas.....	81
2.5 El DIT (<i>Digital Imaging Technician</i>).....	81
2.6 El <i>data wrangler</i>	82
2.7 El auxiliar de cámara	82
2.7.1 Recepción del equipo	82
2.7.2 Labores de mantenimiento	83
2.7.3 Carga y descarga de chasis (en producciones de cine convencional)	83
2.7.4 Control del material virgen e impresionado (en producciones de cine convencional).....	84
2.7.5 Asistencia en el rodaje	84
2.7.6 Organización y orden.....	84
2.7.7 Claqueta.....	85
2.7.8 Partes de cámara	85
2.7.9 Final de la jornada (en producciones de cine convencional).....	86
2.7.10 Recogida del material.....	86
2.7.11 Devolución del equipo	86
2.8 El auxiliar de videoasistencia.....	86
2.9 El <i>gaffer</i>	86
2.10 El jefe de eléctricos.....	87
2.11 Los eléctricos.....	87
2.12 El grupista	87
2.13 El jefe de máquinas y los maquinistas	88

Capítulo 3

Herramientas para la medida y control de la luz.....91

3.1 Introducción.....	91
3.2 Magnitudes y unidades fotométricas.....	93
3.2.1 Flujo luminoso.....	93

3.2.2	Intensidad luminosa	94
3.2.3	Luminancia	95
3.2.4	Eficacia o eficiencia luminosa.....	95
3.2.5	Iluminación o iluminancia	96
3.2.6	Leyes fundamentales de la iluminación	96
3.2.6.1	Ley inversa del cuadrado de la distancia.....	97
3.2.6.2	Ley del coseno.....	97
3.2.6.3	Ley del cubo del coseno.....	98
3.2.6.4	Ley del seno.....	99
3.3	Aparatos de medida.....	99
3.3.1	Termocolorímetros.....	100
3.3.1.1	Termocolorímetro Sekonic Prodigí Color C-500	100
3.3.2	Espectrómetros	103
3.3.2.1	Espectrómetro Sekonic Spectromaster C-700R	103
3.3.3	Fotómetros y exposímetros	104
3.3.3.1	Medida de luz incidente.....	107
3.3.3.2	Medida de luz reflejada.....	108
3.3.4	Monitor en forma de onda.....	109
3.3.5	Vectorscopio.....	111
3.3.6	Falso color y <i>exposure</i>	112
3.3.7	Patrón cebra	113
3.3.8	Histograma	113
3.4	Cartas de ajuste y calibrado.....	114
3.4.1	Cartas X-Rite.....	114
3.4.1.1	ColorChecker Classic	115
3.4.1.2	ColorChecker Digital SG	115
3.4.1.3	Escala de grises	116
3.4.1.4	ColorChecker Video.....	117
3.4.1.5	ColorChecker Passport Video.....	117
3.4.2	Cartas DSC Labs.....	117
3.4.2.1	ChromaMatch Pro.....	118
3.4.2.2	The Wringer	119
3.4.2.3	Chroma DuMonde	119
3.4.2.4	Northern Lights SRW	119
3.4.2.5	HD Professional.....	119
3.4.2.6	CamBelles	120
3.4.2.7	<i>Backfocus</i> y resolución	120
3.4.2.8	SineZone – resolución 4K.....	120
3.4.2.9	Xyla 21.....	121
3.4.2.10	HD College.....	121
3.5	Otras herramientas	121
3.5.1	Suunto Tandem	121
3.5.1.1	Brújula.....	122
3.5.1.2	Altímetro.....	122
3.5.2	SunPATH.....	123
3.5.3	Lupa de contraste.....	126
3.5.4	Cartas de perfiles de exposición Sekonic.....	126
3.5.5	<i>App</i> de ayuda a la cinematografía	127

Capítulo 4

Principios de iluminación 131

4.1	Introducción.....	131
4.2	Dureza de la luz	132
4.2.1	Características de la luz dura	133
4.2.2	Características de la luz suave	133

4.3 Dirección de la luz	137
4.3.1 Luces a contraluz	138
4.3.1.1 Contraluz natural o verdadero.....	139
4.3.1.2 Luz de contorno.....	139
4.3.1.4 <i>Kicker</i> o realzado.....	140
4.3.1.5 Perfilado.....	140
4.3.1.6 Modelado.....	141
4.3.2 Luces principales.....	141
4.3.2.1 Luz principal lateral.....	142
4.3.2.2 Luz principal a $\frac{3}{4}$	142
4.3.2.3 Luz principal convencional.....	143
4.3.2.4 Luz principal frontal.....	143
4.3.3 Luces de relleno.....	143
4.4 Angulación de la luz.....	146
4.4.1 Angulación luces principales	146
4.4.1.1 Principal a la altura de los ojos. Ángulo 0° horizontal, 0° vertical	147
4.4.1.2 Convencional. Ángulo alto 0° horizontal, entre 20° y 45° vertical.....	147
4.4.1.3 Principal mariposa. Ángulo alto 0° horizontal, entre 46° y 75° vertical.....	147
4.4.1.4 Luz principal cenital. Ángulo alto 0° horizontal, entre 76° y 90° vertical	148
4.4.1.5 Luz principal nadir. Ángulo 0° horizontal, entre 270° y 320° vertical	148
4.4.1.6 Luz principal bajo. Ángulo 0° horizontal, entre 320° y 355° vertical.....	149
4.4.2 Angulación luces de contra	149
4.4.2.1 Contraluz a la altura de los ojos. Ángulo 0° horizontal, 180° vertical.....	149
4.4.2.2 Contraluz convencional. Ángulo 0° horizontal, entre 95° y 160° vertical	151
4.4.2.3 Contraluz bajo. Ángulo 0° horizontal, entre 190° y 270° vertical.....	151
4.5 El esquema básico de iluminación.....	151
4.5.1 La luz principal en el esquema básico de tres y cuatro puntos.....	152
4.5.2 La luz de relleno en el esquema básico de tres y cuatro puntos.....	152
4.5.3 El contraluz en el esquema básico de tres y cuatro puntos	153
4.5.4 La luz de fondo en el esquema básico de cuatro puntos.....	153
4.6 Estilos básicos de iluminación.....	153
4.6.1 Clave alta.....	154
4.6.2 Clave baja	154
4.7 Otros tipos de luces (estereotipadas)	154
4.7.1 Iluminación principal $\frac{3}{4}$ estrecha	155
4.7.2 Iluminación principal $\frac{3}{4}$ amplia.....	155
4.7.3 Iluminación lateral estrecha o Rembrandt	155
4.7.4 Iluminación lateral ancha o amplia.....	155
4.7.5 Luz de ojos	155
4.7.6 Luz de realce o destacado.....	156
4.7.7 Luz de ventana	156
4.8 El contraste de la iluminación	156
4.8.1 La relación de contraste	156
4.8.2 Contraste personaje fondo.....	158
4.8.3 La curva característica	159
4.8.3.1 La curva característica en materiales sensibles	159
4.8.3.2 La curva característica en cámaras digitales.....	162
4.9 El diseño de la iluminación	164
4.9.1 Estableciendo las bases.....	165
4.9.2 ¿Por dónde empezamos?	166
4.9.3 El récord de iluminación.....	167
4.9.4 ¿Cómo selecciono las fuentes de luz?	167

Capítulo 5

El control de la exposición.....	171
5.1 Introducción.....	171
5.2 La exposición.....	172
5.2.1 El diafragma.....	173
5.2.1.1 Distancia hiperfocal.....	174
5.2.1.2 Círculo de confusión.....	175
5.2.1.3 Profundidad de campo.....	176
5.2.2 El obturador.....	178
5.2.3 Gamma de cámara y gamma de visionado.....	180
5.2.3.1 Modos de grabación.....	181
5.2.3.2 Tipos de gamma.....	182
5.2.4 La frecuencia de cuadro.....	192
5.2.5 Sensibilidad ISO, índice de exposición y ganancia.....	194
5.2.5.1 Sensibilidad.....	194
5.2.5.2 Índice de exposición.....	194
5.2.5.3 Ganancia.....	195
5.2.6 Ambientes, niveles de luz, relación de contraste.....	196
5.2.7 Filtros neutros y de efectos.....	197
5.2.7.1 Filtros de protección y UV.....	197
5.2.7.2 Polarizadores.....	198
5.2.7.3 Filtros de densidad neutra.....	198
5.2.7.4 Filtros conversores, compensadores y equilibradores de color.....	199
5.2.7.5 Filtros de contraste.....	199
5.2.7.6 Filtros de color.....	200
5.2.7.7 Filtros de efectos.....	200
5.2.7.8 Filtros difusores.....	201
5.2.7.9 Lentes de aproximación.....	203
5.3 El proceso de exponer: el gris medio y la toma de decisiones.....	203
5.3.1 La preparación.....	204
5.3.2 El gris medio.....	206
5.3.3 La toma de otras decisiones.....	215

Capítulo 6

La luz artificial y la luz natural: la temperatura del color	219
6.1 El espectro visible.....	219
6.2 Composición espectral de la luz y reflectancia espectral.....	220
6.2.1 Tipos de espectros.....	220
6.2.2 Índice de reproducción cromática (IRC).....	221
6.2.3 Índice de reproducción cromática extendido (IRC extendido).....	223
6.2.3.1 Consistencia del color.....	224
6.2.3.2 Estabilidad del color.....	227
6.2.3.3 Mantenimiento del lumen.....	227
6.2.4 Índice de consistencia de la iluminación para televisión (TLCI).....	227
6.2.5 Índice de fidelidad de color CIE. 2017.....	230
6.2.6 Índice de similitud espectral (SSI).....	231
6.2.7 Medida del rendimiento de color TM-30.....	232
6.2.7.1 Los valores promedio.....	234
6.2.7.2 Los gráficos vectoriales y de distorsión del color.....	235
6.2.8 Observaciones finales.....	238
6.3 Cuerpo negro o radiador de Planck.....	238
6.4 Luz natural.....	239
6.4.1 La latitud de la Tierra donde nos encontremos.....	239

6.4.2 La estación del año.....	241
6.4.3 La hora del día.....	242
6.4.4 Las condiciones atmosféricas.....	243
6.4.5 El entorno.....	244
6.4.6 Amanecer, atardecer y crepúsculos.....	244
6.5 Luz artificial.....	245
6.5.1 Temperaturas de color típicas de fuentes de luz artificiales.....	246
6.5.2 Principios de producción de luz artificial.....	246
6.5.2.1 Incandescencia.....	246
6.5.2.2 Luminiscencia.....	247
6.5.2.3 Piroluminiscencia.....	247
6.5.3 Tipos de lámparas.....	247
6.5.3.1 Lámparas incandescentes.....	248
6.5.3.2 Lámparas fluorescentes.....	250
6.5.3.3 Lámparas de vapor de mercurio.....	252
6.5.3.4 Lámparas de vapor de sodio.....	254
6.5.3.5 Lámparas de inducción.....	255
6.5.3.6 Lámparas de xenón.....	255
6.5.3.7 Lámparas de neón.....	256
6.5.3.8 Diodos electroluminiscentes (led).....	256
6.6 La temperatura de color.....	257
6.6.1 Los valores Mired.....	260
6.6.2 La desviación Mired.....	261
6.6.3 La luz de referencia.....	262

Capítulo 7

Los filtros de iluminación.....265

7.1 Introducción.....	265
7.2 Los filtros conversores de color.....	266
7.2.1 Filtros Wratten de Kodak.....	266
7.2.2 Filtros Rosco conversores de luz de tungsteno a luz de día.....	268
7.2.3 Filtros Rosco conversores de luz día a luz de tungsteno.....	270
7.2.4 Guía para el uso de los filtros conversores de color.....	272
7.2.4.1 Conversión a luz de tungsteno 3.200 K.....	275
7.2.4.2 Conversión a luz de día 5.500 K.....	280
7.3 Filtros compensadores de color.....	287
7.4 Filtros correctores de color.....	288
7.4.1 Serie Plusgreen de Rosco.....	289
7.4.2 Serie Minusgreen de Rosco.....	289
7.4.3 Guía de uso de los filtros correctores para fluorescentes.....	289
7.5 Corrección de arcos y HMI.....	293
7.5.1 Conversión y corrección de fuentes de descarga industriales.....	294
7.6 Filtros Rosco serie CalColor.....	295
7.7 Filtros de densidad neutra.....	296
7.8 Filtros de color sólido.....	298
7.9 Filtros difusores para iluminación.....	299
7.9.1 Tipos de difusión dura (<i>tough</i>) serie Cinegel de Rosco.....	300
7.9.2 Tipos de difusión blanda (<i>soft</i>) serie Cinegel de Rosco.....	301
7.9.3 Materiales de difusión E-Colour de Rosco.....	301

Capítulo 8

Tipos de luminarias y aparatos de iluminación.....305

8.1 Evolución de la iluminación en cine	305
8.2 Tipos de aparatos y luminarias para audiovisuales	306
8.2.1 Proyectores Fresnel.....	307
8.2.1.1 Fresnel de tungsteno halógeno.....	308
8.2.1.2 Fresnel HMI.....	311
8.2.1.3 Fresnel led	314
8.2.1.4 Fresnel Dedolight	317
8.2.1.5 Arcos voltaicos.....	319
8.2.2 Proyectores PAR.....	319
8.2.2.1 PAR HMI	319
8.2.2.2 Pocket PAR HMI.....	320
8.2.2.3 Minibruto.....	320
8.2.3 Proyectores abiertos (<i>open face</i>)	322
8.2.3.1 <i>Scoops</i>	322
8.2.3.2 Cuarzos de tungsteno halógeno.....	322
8.2.3.3 <i>Softlight</i> tungsteno halógeno.....	324
8.2.3.4 Proyectores de fondos o cicloramas.....	324
8.2.3.5 <i>Open face</i> Serie M de Arri HMI	324
8.2.4 Paneles led <i>softlight</i> y luz direccional.....	326
8.2.5 Bancos de tubos fluorescentes.....	331
8.2.6 Globos de aire y helio	333
8.2.7 Kits portátiles.....	337

Capítulo 9

Principios básicos del color.....341

9.1 Introducción.....	341
9.2. Proceso visual óptico.....	342
9.2.1 Paralelismo entre el ojo y la cámara fotográfica.....	342
9.2.2 Formación de la imagen.....	342
9.2.3 Campo visual.....	342
9.2.4 Acomodación.....	343
9.2.5 Regulación de la luminosidad.....	343
9.3 Proceso visual fotoquímico.....	343
9.3.1 La rodopsina.....	343
9.3.2 La yodopsina	344
9.3.3 Respuesta del ojo a distintos niveles luminosos.....	344
9.4 El color	345
9.4.1 Propiedades del color.....	346
9.4.1.1 Luminosidad/luminancia.....	346
9.4.1.2 Tono/longitud de onda.....	346
9.4.1.3 Saturación/pureza	346
9.4.2 Fenómenos de adaptación.....	347
9.4.2.1 Adaptación al brillo general	347
9.4.2.2 Adaptación al brillo local	348
9.4.2.3 Adaptación al brillo lateral	348
9.4.2.4 Adaptación general al color	349
9.4.2.5 Adaptación al color local.....	349
9.4.2.6 Adaptación al color lateral.....	350
9.4.3 Fenómenos de constancia perceptiva.....	351
9.4.3.1 Constancia del tamaño aproximado.....	352
9.4.3.2 Constancia del brillo aproximado.....	352
9.4.3.3 Constancia del color aproximado	352

9.4.3.4	Constancia de la forma aproximada.....	352
9.4.4	Valoración del color	352
9.5	Síntesis aditiva de color.....	353
9.5.1	Leyes de Grassmann para la síntesis aditiva de color	356
9.5.1.1	Primera ley. Ley de la trivariancia visual	356
9.5.1.2	Segunda ley. Ley de la luminancia	356
9.5.1.3	Tercera ley. Ley de la proporcionalidad	356
9.5.1.4	Cuarta ley. Ley de la aditividad.....	356
9.6	Síntesis sustractiva de color.....	356
9.7	Sistemas de codificación del color y espacios de color.....	358
9.7.1	El Atlas universal de Munsell.....	359
9.7.2	El triángulo internacional de color RGB de CIE (1931)	360
9.7.3	El triángulo internacional de color XYZ de CIE (1931)	363
9.7.3.1	Longitud de onda dominante.....	364
9.7.3.2	Pureza de un color.....	364
9.7.3.3	Mezcla de colores	365
9.7.3.4	Fuentes patrón definidas por la CIE	365
9.7.4	Otros espacios de color y <i>gamut</i> de un espacio de color	365
9.7.4.1	<i>Gamut</i> Rec. 709	368
9.7.4.2	Digital Cinema Initiatives (DCI)	369
9.7.4.3	<i>Gamut</i> BT.2020 UHD	370
9.7.4.4	<i>Gamut</i> ACES.....	371
9.8	El uso y simbología del color	371
9.8.1	La paleta de color.....	372
9.8.2	Simbología del color	375

Capítulo 10

Sistemas para el control de la luz: los accesorios de

iluminación379

10.1	Introducción.....	379
10.2	Reflexión de la luz.....	380
10.2.1	Reflexión especular	380
10.2.2	Reflexión semiespecular o semidifusa	380
10.2.3	Reflexión difusa.....	381
10.2.4	Reflexión acromática	381
10.2.5	Reflexión cromática o reflectancia espectral	381
10.3	Accesorios para la reflexión de la luz.....	382
10.3.1	Espejos	382
10.3.2	Pantallas	382
10.3.2.1	Porexpán expandido	382
10.3.2.2	Pantallas de madera o bastidores.....	383
10.3.2.3	Pantallas portátiles y metálicas	384
10.3.2.4	Pantallas metálicas	384
10.3.2.5	Palios	384
10.3.2.6	Paraguas.....	385
10.3.2.7	Reflectores plegables.....	385
10.4	Accesorios para la difusión de la luz.....	386
10.4.1	Cajas de luz.....	386
10.4.1.1	Cajas de luz para video	386
10.4.1.2	Cajas de luz para aparatos de luz día.....	386
10.4.1.3	Cajas de luz para aparatos <i>open face</i>	387
10.4.1.4	Cajas de luz octogonales	387
10.4.1.5	Linternas chinas.....	387
10.4.1.6	F2X Lightbanks.....	389

10.4.1.7 Accesorios para los bancos de luz.....	389
10.4.2 Palios	390
10.4.3 Filtros difusores.....	390
10.4.4 Banderas difusoras.....	390
10.5 Accesorios para el recorte de la luz	391
10.5.1 Banderas de corte.....	391
10.5.2 Banderas de tul o gasa.....	392
10.5.3 Puntos y dedos	393
10.5.4 Palios.....	393
10.5.5 <i>Cucoloris</i> , <i>cookies</i> y gobos.....	393
10.6 Otros accesorios de iluminación.....	394
10.6.1 Barricudas (<i>autopole</i>).....	394
10.6.2 Cables de seguridad	395
10.6.3 Perchas.....	395
10.6.4 Ventosas.....	395
10.6.5 Trípodes.....	395
10.6.5.1 Partes de los trípodes de luces.....	396
10.6.5.2 Características de los trípodes.....	397
10.6.5.3 Consejos sobre la manipulación de trípodes de iluminación	397
10.6.5.4 Tipos de trípodes.....	398
10.6.6 Rótulas de Ceferino	401
10.6.7 Brazos y toros	402
10.6.8 Pinzas, ganchos y garras.....	404
10.6.9 Bases (<i>baby plates</i>)	406
10.6.10 Soportes de porexpán y pantallas.....	407
10.6.11 Contrapesos	408
10.6.12 Bolsas de arena	408
10.6.13 Tramos de <i>truss</i>	408
10.6.14 Adaptadores y espigas	408
10.6.15 Ruedas	410
10.6.16 <i>Dimmers</i> portátiles.....	410
10.6.17 Pantógrafos	410
10.6.18 Barras de suspensión.....	410
10.6.19 Máquinas de humo, niebla y nieve	410
10.6.19.1 Máquinas de humo <i>fogger</i>	411
10.6.19.2 Máquinas de humo <i>hazer</i>	412
10.6.19.3 Máquinas de humo <i>fazer</i>	412
10.6.19.4 Máquinas de humo bajo.....	413
10.6.19.5 Máquinas de nieve	414

Capítulo 11

Iluminación básica para representaciones escénicas y

espectáculos.....417

11.1 Introducción.....	417
11.2 Tipos de teatros	418
11.2.1 Teatro griego.....	420
11.2.2 Teatro romano	420
11.2.3 Teatro de iglesia y de salón.....	420
11.2.4 Los corrales de comedias	421
11.2.5 El teatro isabelino.....	421
11.2.6 Teatro a la italiana.....	422
11.2.7 Teatro arena	422

11.2.8 Montaje exterior	422
11.3 Partes del torreón de tramoya	422
11.3.1 Espacio escénico	423
11.3.1.1 Arco de embocadura	423
11.3.1.2 Escenario o escena	424
11.3.1.3 Cámara negra	424
11.3.1.4 Otros elementos	425
11.3.2 Foso y contrafoso	425
11.3.3 Telar	425
11.3.3.1 Galería de eléctricos	425
11.3.3.2 Galería de tiro	425
11.3.3.3 Galería de carga	426
11.3.3.4 Peine	426
11.4 Tipos de luminarias para teatro y espectáculos	426
11.4.1 Fresnel	426
11.4.2 PC (Plano Convexo)	427
11.4.3 Panoramas o cuarzos	427
11.4.3.1 Simétricos	427
11.4.3.2 Asimétricos de suelo	427
11.4.3.3 Asimétricos de cielo	428
11.4.4 PAR	428
11.4.5 Recortes (<i>spotlight</i>)	429
11.4.6 Cañones de persecución	431
11.4.7 Candilejas, diablas y baterías	433
11.4.8 Escáneres	433
11.4.9 Cabezas móviles	434
11.4.9.1 <i>Spot</i>	434
11.4.9.2 <i>Beam</i>	436
11.4.9.3 <i>Wash</i>	436
11.4.9.4 Híbridas	436
11.4.10 <i>Sky trackers</i>	436
11.4.11 Proyectores led	436
11.4.12 Svoboda	437
11.4.13 Láser	437
11.4.14 Proyectores de gobos	437
11.5 Sistemas de regulación y control de la luz	438
11.5.1 El <i>dimmer</i>	439
11.5.2 Protocolo DMX 512-A	439
11.5.3 RDM (<i>Remote Device Management</i>)	442
11.5.4 Art-Net 4	444
11.5.5 La consola de iluminación	445
11.5.6 El <i>patch</i> de potencia	445
11.6 Diseño de la iluminación	446
11.6.1 Funciones de la iluminación	447
11.6.1.1 Visibilidad	447
11.6.1.2 Naturalismo	447
11.6.1.3 Composición	448
11.6.1.4 Atmósfera	448
11.6.2 El proceso del diseño de la iluminación	449
11.6.2.1 Lectura y análisis de la obra o escucha de la música	449
11.6.2.2 Documentación e investigación	450
11.6.2.3 Asistencia a ensayos	450
11.6.2.4 Análisis del espacio escénico y de la ficha técnica	451
11.6.2.5 La planta de iluminación	452
11.6.2.6 Filtraje de las fuentes y tratamiento del color	453
11.6.2.7 Hojas de corte y dirección	455
11.6.2.8 Hojas de datos de las varas	455

11.6.2.9 Lista de grupos o <i>submaster</i>	457
11.6.2.10 Hojas mágicas.....	457
11.6.2.11 Lista de efectos.....	457
11.7 Naturaleza de la electricidad.....	461
11.8. Parámetros eléctricos.....	461
11.8.1 Carga eléctrica.....	461
11.8.2 Intensidad eléctrica.....	461
11.8.3 Resistencia eléctrica.....	462
11.8.4 Tensión eléctrica.....	462
11.8.4.1.1 Caída de tensión.....	462
11.8.5 Ley de Ohm.....	462
11.8.6 Potencia eléctrica.....	463
11.8.6.1 Pérdida de potencia.....	463
11.8.7 Energía eléctrica.....	463
11.9. Generador eléctrico.....	463
11.9.1 Tensión de los bornes de un generador.....	463
11.9.2 Pérdida de potencia.....	464
11.9.3 Potencia útil.....	464
11.10. Conductores.....	464
11.11. Conexión de aparatos en serie y en paralelo.....	464

ANEXO: Principios básicos de la electricidad.....461

Bibliografía y fuentes de información.....468

Ejercicios y prácticas.....473