



# LA GUÍA ESENCIAL DE REFERENCIA PARA CINEASTAS

producción

postproducción

distribución y exhibición

archivo

**Kodak**

# IDEAS Y TECNOLOGÍA

## INTRODUCCIÓN A LA GUÍA ESENCIAL DE REFERENCIA PARA CINEASTAS

Las buenas películas, aquellas que comunican de forma efectiva el mensaje deseado, son el resultado de una mezcla casi mágica de ingredientes constituidos por ideas y tecnología. Y con un conocimiento de las herramientas y técnicas disponibles para el cineasta, podemos hacer realidad nuestra visión.

El ingrediente “idea” está bien documentado, tanto para el principiante como para el profesional. Existen numerosos libros que tratan prácticamente de todos los aspectos de la estética y la mecánica de la realización cinematográfica: cómo elegir un estilo cinematográfico adecuado, la importancia del sonido, cómo escribir un guión cinematográfico efectivo, los elementos fundamentales de la continuidad visual, etc.

Pero siendo igualmente importante, llegar a dominar con soltura los aspectos tecnológicos de la cinematografía puede parecer desalentador. Teniendo esto en cuenta, hemos producido este libro, *La guía esencial de referencia para cineastas*. En él encontrará información técnica acerca de fotómetros, cámaras, iluminación, selección de películas, postproducción y flujos de trabajo en un formato fácil de leer y de aplicar.

Nuestro negocio tiene ya más de 100 años y, desde el principio, Kodak ha reconocido que el cine es una forma de expresión artística. Los actuales directores de fotografía disponen de una variedad de herramientas para ayudarles a manipular y dar los últimos retoques a sus imágenes. Y con todos los cambios que tienen lugar en las tecnologías fotoquímicas, digital e híbrida, nos encontramos inmersos en la industria del entretenimiento en uno de sus momentos más dinámicos.

A medida que se adentre en el emocionante mundo de la cinematografía, recuerde que Kodak es una fuente inagotable de información y estamos aquí para ayudarle en su andadura. Esperamos que encuentre útil este libro y le invitamos a que nos pregunte ahora y en el futuro sobre la tecnología, productos y apoyo que necesite para triunfar.



# ÍNDICE

## SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN A LA PELÍCULA CINEMATOGRÁFICA Y SUS PRINCIPIOS

Ideas y tecnología.....	1
Una crónica de la industria cinematográfica.....	5
La naturaleza de la luz y el color .....	19
Estructura de la película .....	29
Tipos y formatos de películas .....	35
Sensitometría básica y características de la película .....	49
Cámaras de cine y objetivos .....	63

## SECCIÓN 2: GUÍAS PRÁCTICAS Y TÉCNICAS

Planificación del flujo de trabajo .....	73
Recursos para el rodaje.....	77
Equipo técnico de rodaje.....	83
Especificaciones de la película .....	93
Almacenamiento y manipulación de la película .....	101
Exposición de la película .....	109
Herramientas de la exposición .....	115
Filtros de cámara e iluminación .....	123
Iluminación.....	133
Revelado .....	141
Tecnología de los Números KODAK KEYCODE .....	149
Flujo de trabajo óptico.....	159
Flujo de trabajo digital .....	167

## APÉNDICE: LISTA DE COMPROBACIÓN DE MATERIAL DE CÁMARA

## GLOSARIO DE TÉRMINOS CINEMATOGRÁFICOS



# UNA CRÓNICA DE LA INDUSTRIA CINEMATOGRAFICA

## INTRODUCCIÓN

Si ha tomado alguna vez una fotografía instantánea, ya conoce los fundamentos del rodaje de una imagen cinematográfica. La mayor diferencia entre las dos está en que la cámara de cine toma habitualmente veinticuatro imágenes cada segundo.

Bien entrado el pasado siglo diecinueve, la mayoría de las imágenes se capturaban sobre placas de cristal, metal o papel grueso. Poco después de la invención de la fotografía, ya se realizaron intentos de capturar y reproducir una imagen en movimiento. Generalmente un conjunto de cámaras individuales disparadas en sucesión rápida, capturaban una serie de exposiciones únicas en placas de cristal. Estos experimentos se basaban en el concepto de la persistencia de la visión - la combinación ojo-cerebro es capaz de fusionar una serie de imágenes secuenciales en una película. Había que crear un sistema fotográfico aún más práctico.

Fue el invento de George Eastman de la cámara KODAK y la película flexible que exponía lo que hizo posible la existencia de la cámara de cine.



1951 Cámara de cine  
KODAK BROWNIE

## HISTORIA DE LA CINEMATOGRAFÍA

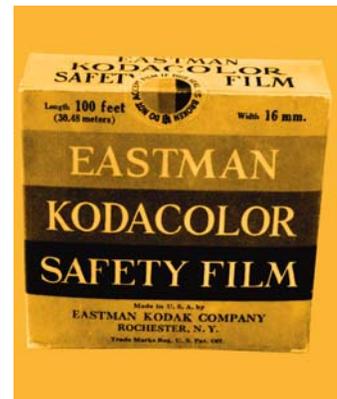
La fascinación humana por el concepto de comunicarse con luces y sombras tiene sus raíces en la antigüedad. Aristóteles nos proporcionó la referencia más antigua de la cámara oscura - la luz del sol, al atravesar un pequeño orificio, proyectaba una imagen invertida sobre la pared de una habitación oscurificada.

Artistas del Renacimiento calcaron esa imagen proyectada para crear dibujos de gran precisión. Gemma Frisius publicó un dibujo de una cámara oscura en 1545. Trece años más tarde Giovanni Battista della Porta escribió "Magia naturalis", un libro que describía el uso de la cámara oscura con lentes y espejos cóncavos para proyectar un cuadro en una habitación a oscuras. Podían también haber estado dibujando imágenes sobre la arena, porque las imágenes eran efímeras.

Este fenómeno finalmente condujo al desarrollo de la primera cámara fotográfica - una sencilla caja en la que la luz incidía contra una solución sensible aplicada sobre un soporte de cristal, metal o papel. Los orígenes de la fotografía se remontan a 1816, cuando Nicéphore Niépce, un litógrafo francés, grabó imágenes sobre placas metálicas recubiertas de un material sensible. En 1827, grabó una imagen sobre una placa de peltre recubierta con una emulsión química sensible a la luz.

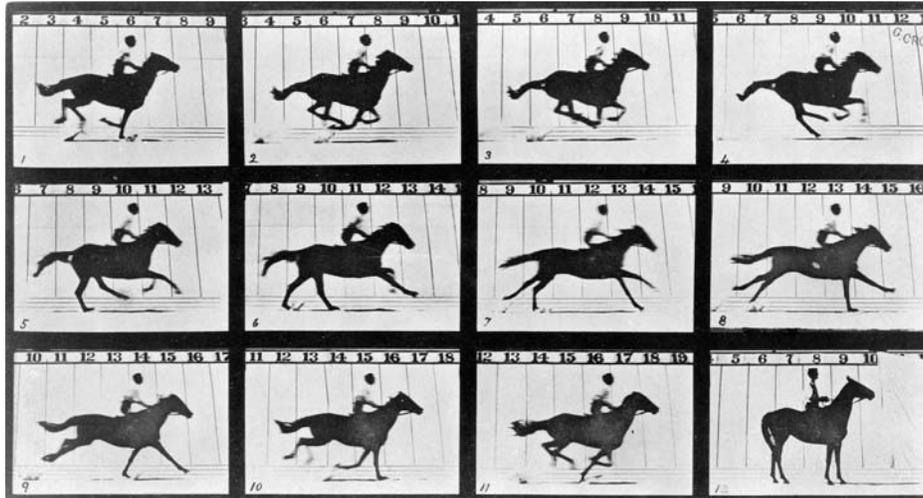
Posteriormente Niépce colaboró con Louis Jacques Mande Daguerre en el desarrollo del primer sistema fotográfico práctico del mundo. Registraron imágenes claras y nítidas sobre placas de cobre plateadas en el estudio de Daguerre en 1837. Niépce donó su invento al gobierno francés, que lo declaró de dominio público.

William Henry Fox Talbot inventó el primer proceso para realizar copias positivas de una imagen negativa durante la década de 1830. Richard Leach Maddox descubrió que el cristal de haluro de plata es un depósito increíblemente eficiente para capturar luz. Su descubrimiento de 1871 fue un componente básico fundamental para la fotografía moderna.



1923 Película KODACHROME

Eadweard Muybridge, un fotógrafo itinerante que emigró a California, realizó el intento más antiguo documentado de fotografía cinematográfica. En 1872, el gobernador de California Leland Stanford contrató a Muybridge para que le ayudase a ganar una apuesta para demostrar que había veces en la carrera de un caballo en que las cuatro patas del animal no tocaban el suelo. Cinco años después, Muybridge preparó 24 cámaras en fila a lo largo de la pista de carreras. Sujetó un cordón al obturador de cada cámara y tendió las cuerdas a través de la pista. Muybridge escribió con tiza líneas y números en una pizarra detrás de la pista para medir el progreso. Mientras el caballo de Stanford corría por la pista, tropezó con los cables y grabó 24 fotografías que demostraron que las cuatro patas del caballo no tocaron el suelo al mismo tiempo.



Stanford ganó la apuesta y Muybridge continuó experimentando. Durante la primera década de 1880, viajó a París para demostrar su sistema de múltiples cámaras a otros fotógrafos y científicos. Uno de sus invitados fue Etienne Jules Marey, que estaba experimentando el uso de una única cámara para grabar imágenes en movimiento.

La cámara disponía de un largo cilindro que servía de objetivo y un compartimento circular que contenía una única placa fotográfica de cristal. Marey tardaba un segundo en grabar 12 imágenes en el borde de la placa de cristal. Llamó a su invento cronofotografía. Marey registró imágenes en movimiento de hombres corriendo y saltando, caballos trotando y gaviotas volando. Fueron registros permanentes de uno a dos segundos de movimiento.

Simultáneamente, Thomas Edison inventó un sistema que grababa y reproducía música usando un cilindro de cera. Después de que su invento se hizo popular, Edison tuvo la idea de construir y vender un dispositivo para consumidores que mostrasen imágenes en movimiento para acompañar a la música. En 1885 en su laboratorio de Menlo Park, New Jersey, asignó a W. K. L. Dickson la tarea de encontrar una forma de registrar imágenes en movimiento en los bordes de las grabaciones.

El futuro fundador de Kodak George Eastman se interesó en la fotografía fija en 1877, cuando era un empleado de banco de 25 años de edad en Rochester, Nueva York. La fotografía era un proceso incómodo, el fotógrafo tenía que extender una emulsión química sobre una placa de cristal en un lugar muy oscuro y después capturar la imagen antes de que la emulsión se secase.

En 1880, Eastman fabricó placas secas que mantenían su sensibilidad a la luz. 'EASTMAN Dry Plates' (Placas secas EASTMAN) desempeñó un papel importante para popularizar la fotografía, pero el antiguo empleado de banco estaba decidido a hacerlo aún más fácil.

En Inglaterra en 1887, el reverendo Hannibal Goodwin inventó y patentó un método para aplicar una emulsión fotográfica fotosensible sobre un soporte de nitrato de celulosa. El soporte era lo suficientemente resistente, transparente y delgado para perfeccionar un proceso para fabricar película sobre un soporte flexible.

Eastman compró el derecho para utilizar la patente en 1888 e introdujo la cámara KODAK BROWNIE el año siguiente. La cámara venía cargada previamente con suficiente película para tomar 100 fotografías. La campaña publicitaria promocionó la fotografía como una afición para todos, hombres, mujeres y niños; su lema: "Usted aprieta el botón y nosotros hacemos todo lo demás". La cámara se enviaba por correo a Kodak después de tomar todas las fotografías. Kodak revelaba y copiaba la película, después devolvía las copias al fotógrafo junto con la cámara recargada.

Dickson vio la cámara BROWNIE en un club de fotógrafos aficionados en New Jersey. Viajó a Rochester para conocer a Eastman, que aceptó suministrar la película necesaria para una cámara cinematográfica experimental. Dickson desarrolló la cámara Kinetografo y el proyector Kinetoscopio, que Edison patentó en Estados Unidos en 1891. Dickson escribió a Edison afirmando, "¡Eureka, esto es!" Edison respondió "¡Ahora, trabaja como un diablo!"

En ese momento la película de cámara KODAK se fabricaba en rollos de una anchura de 70 mm. Los rollos tenían la longitud suficiente para tomar 100 exposiciones redondas, cada una de unos 51 mm de diámetro. Dickson decidió que si el rollo de película Kodak se cortaba longitudinalmente por la mitad a una anchura de 35 mm, sería mucho más manejable en la nueva cámara. Eastman suministró la película que se perforaría en ambos bordes, sesenta y cuatro veces por pie (30,48 cm), para engranarse con los rodillos dentados de la cámara Kinetografo. Estas especificaciones físicas básicas siguen siendo el estándar mundial para la fotografía cinematográfica y la exhibición en salas de cine.

La cámara Kinetografo se movía con una manivela. Se decidió que una frecuencia de fotogramas de aproximadamente dieciséis imágenes por segundo ofrecería un movimiento de imágenes satisfactorio cuando se viese. Por consiguiente, la cámara efectuaba ocho exposiciones por cada revolución de la manivela y dos vueltas por segundo se convirtió en el procedimiento normal de funcionamiento hasta la llegada de las películas sonoras. El tamaño real del fotograma de la película era de 24 mm de ancho y 18 mm de alto. La cámara era genialmente sencilla. Entonces (como ahora) la película de 35 mm tiene 16 fotogramas por pie (30,48 cm) de película. Por lo tanto, la longitud en pies de la película durante la época muda era igual al tiempo de duración de la película en segundos.

Después de la exposición, la película sensible a la luz se descargaba y revelaba en un cuarto oscuro convencional. El negativo obtenido se ponía en contacto con película virgen sin exponer y después, todavía en el cuarto oscuro, se exponía a través del negativo bajo una luz controlada. Después del revelado, la copia positiva resultante estaba lista para verse.

El 20 de mayo de 1891, Edison demostró por primera vez su proyector cuando las delegadas de la Federación Nacional de Clubes de Mujeres visitaban el laboratorio de investigación de la compañía. Un periodista del 'The New York Sun' escribió, "Las mujeres vieron una pequeña caja de pino con una mirilla de una pulgada de diámetro. Una por una miraron a través de la mirilla y vieron imágenes en movimiento de un hombre sonriendo, saludando con la mano, quitándose el sombrero e inclinándose con naturalidad y elegancia".

En 1892, Edison inauguró un rudimentario estudio cinematográfico en Orange, New Jersey y dijo a Dickson que empezase a producir allí películas cinematográficas para una gran presentación en la Exposición de Chicago de 1894. Edison le llamó Estudio Black Maria, debido a su forma parecida a los carros tirados por caballos de la policía así llamados. El techo se podía retirar para permitir entrar la luz del día y el estudio estaba construido sobre una plataforma giratoria que giraba para seguir el sol. Dickson instaló una vía de vagonetas en el estudio que le permitía mover la cámara acercándose y alejándose de sus sujetos para obtener planos más interesantes - un primer paso intuitivo para hacer de la cinematografía un arte interpretativo.

El Kinetoscopio fue la sensación de la Exposición. Ese mismo año, Edison hizo un acuerdo comercial con Norman Charles Raff, que organizó la Kinetoscope Company y vendió derechos territoriales a empresarios que querían explotar salones de 'peepshow'. Pronto, funcionaron más de 1.000 salones en Estados Unidos y Canadá.



1898 Cámara KODAK plegable de bolsillo

*Grabación de un estornudo*, rodada por Dickson, es la película más antigua que consta en la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos. El título de la película de 1893 es literal; muestra a Fred Ott, un mecánico que trabajaba para Edison, estornudando.



Aunque las películas de Kinetoscopio duraban únicamente 20 segundos, se vendieron más de 1.000 Kinetoscopios entre 1894 y 1895 en Norteamérica y Europa. Se dice que Edison no vio ninguna aplicación de las películas salvo estos 'peepshows'.

## NACE LA TAQUILLA

En 1894, los hermanos franceses Louis y Auguste Lumière vieron una demostración del Kinetoscopio. Esto les sirvió de inspiración para inventar una combinación de proyector y cámara cinematográficos llamada Cinematographe, una palabra griega que significa escribir con luz y movimiento.

Thomas Edison fue uno de los primeros inventores en darse cuenta del potencial que ofrecía una cinta flexible de película para capturar imágenes secuenciales. Su cámara trasladaba una pequeña superficie de película a una posición detrás de un objetivo con obturador, la mantenía inmóvil durante una fracción de segundo mientras el obturador se abría y cerraba para exponer la película, avanzaba la película con precisión y después repetía el proceso completo muchas veces por segundo. Hasta nuestros días, la creación de Edison es la base de todas las cámaras cinematográficas, en todos los formatos.

Los hermanos Lumière presentaron ocho películas cortas en el Grand Café de París el 28 de diciembre de 1895. Fue la primera vez que un público pagó por ver películas proyectadas en una pantalla. Una mostraba a trabajadores saliendo de una fábrica al final de la jornada; otra mostraba un tren que se acercaba.

En febrero de 1896, Thomas Armat y C. Francis Jenkins patentaron el proyector cinematográfico Vitascope, después pidieron que Edison suministrase la película. Edison pidió ver una demostración del proyector. Posteriormente, se alcanzó un acuerdo para vender el proyector Vitascope bajo el nombre de Edison.

La primera proyección pública fue el 23 de abril de 1896 en Koster & Bial's Music Hall en la 34 Street y Broadway de Manhattan. Había 12 películas cortas alargando actos de vodevil, que incluían un combate de boxeo, una danza de serpentinatas, el emperador alemán pasando revista a sus tropas y una llamada *Rough Sea at Dover*. Un periodista de un periódico local escribió con entusiasmo acerca de la experiencia compartida por los espectadores de extraños, sentados en un teatro a oscuras, viendo imágenes en movimiento proyectadas en una pantalla. "La segunda película representaba

las olas rompiendo sobre la orilla del mar. Ola tras ola llegaban rodando sobre la arena y cuando chocaban, se rompían en pequeñas corrientes exactamente igual que de verdad. Algunas personas de la primera fila parecía que temían que se iban a mojar y miraban para ver hacia donde podrían correr, en caso de que las olas llegaran demasiado cerca”.

Edison garantizó a los hermanos Andrew y George Holland los derechos exclusivos de comercialización del proyector Vitascope en Canadá. La primera proyección se puso en escena en el West End Park de Ottawa el 21 de julio de 1896. Cerca de 1.200 espectadores vieron un programa de magia, seguido de una serie de películas cortas. El éxito de la velada fue *The Kiss (El beso)*, una breve película interpretada por la actriz canadiense May Irwin y el actor John Rice, coprotagonistas de una popular obra teatral de Broadway, *The Widow Jones (La viuda Jones)*. El beso en cuestión era en realidad sólo un rápido besito en la mejilla, pero la escena había escandalizado a los espectadores de Broadway. Con la magia de la película, la gente de todas partes pudieron compartir la conmoción. El éxito comercial casi inmediato del entretenimiento cinematográfico fue inmediato.

Fotógrafos innovadores como George Méliès estaban descubriendo en ese momento el poder real de este medio incipiente. Este dibujante a veces político, actor y mago estaba fascinado por el potencial narrativo de la película. A principios de la década de 1900, Méliès desarrolló el concepto “escenas preparadas artificialmente”. Guiándose en el mundo del teatro, creó los acontecimientos necesarios para contar su historia con actores y decorados adecuados en vez de depender de sucesos grabados al azar. Este nuevo enfoque de la realidad abrió las puertas de la narrativa creativa y dio como resultado una carrera prolífica y llena de éxitos para Méliès. Su película número 400, *Un viaje a la luna (1902)*, fue enormemente popular.

## LA FUERZA DEL MONTAJE

Edwin Porter fue un ex marino que instalaba y manejaba los proyectores Vitascope para los hermanos Holland. Empleó los siguientes tres años en una gira arrolladora mostrando películas cortas en Canadá y América Central y del Sur. Edison le contrató para dirigir y rodar películas cortas en el nuevo estudio acristalado de la compañía en Manhattan en 1900. Para entonces, Edison adquirió los derechos legales de unas 500 películas cortas, incluyendo muchos cortos de fotógrafos ambulantes independientes.

La idea de Porter fue el montaje creativo, una faceta de la producción cinematográfica que hoy damos por supuesta. Hasta que apareció en escena en los primeros años 1900, nadie había montado películas; simplemente rodaban unos pocos metros y proyectaban los resultados. Porter experimentó con la creación de una gramática para la narrativa visual moviendo la cámara para modificar el punto de vista del espectador. Intercaló escenas paralelas, creó dobles exposiciones y combinó acción en vivo en primer término con fondos pintados y proyectados.

Inspirándose en el uso innovador de las técnicas del montaje teatral y los ángulos de cámara variados que observó en las películas de Méliès, Porter se propuso contar una historia usando un material que ya había rodado. Reconoció que el cineasta tenía la misma libertad para desarrollar un universo de ficción que durante mucho tiempo había estado reservado al novelista o al dramaturgo – la posibilidad de cambiar escenas rápidamente, para retroceder o avanzar en el tiempo, a fin de mostrar acciones simultáneas, etc. Con esta flexibilidad recién descubierta en el montaje de la película llegó otra revelación que simplificó el proceso de producción, unas escenas de una película determinada no tienen que rodarse en la secuencia de proyección, siempre se pueden volver a reunir más tarde para producir una impresión máxima.

Porter llegó a dirigir a Mary Pickford y otras muchas grandes estrellas. Realizó programas espectaculares en exteriores (*The Eternal City*) y dejó su huella indeleble en su negocio de rápido crecimiento antes de retirarse en 1915. Su drama de 12 minutos de 1903, *The Great Train Robbery*, fue una de las películas narrativas de mayor éxito realizada durante este periodo. En 1907, Porter contrató a un actor teatral llamado D. W. Griffith para que apareciese en una película llamada *Rescued from an Eagle’s Nest*. Griffith pronto se convirtió en director, que terminó su primera película el año siguiente. Con esa película se inició una colaboración de 16 años con “Billy” Bitzer.

Billy Bitzer era un electricista que empezó su carrera rodando imágenes pintorescas del interior despoblado del Canadá durante los últimos años de la década de 1890, películas patrocinadas por los Ferrocarriles Nacionales del Canadá. Las películas se presentaron en Inglaterra para atraer colonos a las zonas despobladas. La cooperación de Bitzer con Griffith incluyó dramas famosos como *The Birth of a Nation (El nacimiento de una nación)*, *Intolerance (Intolerancia)* y *Broken Blossoms (Lirios rotos)*. Fue el primero en utilizar técnicas narrativas cinematográficas en esas y otras películas, incluyendo primeros planos, desenfocados, fundidos abiertos y contraluces. En 1913, Bitzer instaló un diafragma en forma de iris en su cámara personal, que le permitía fundir en negro entre escenas. Él y Griffith emplearon esa técnica mientras estaban rodando *The Battle at Elderbush Gulch*. Bitzer también utilizó el diafragma iris para afinar ligeramente el foco de los intérpretes y la acción del fondo. Bitzer y otros profesionales de la primera generación de directores de fotografía estaban inventando un lenguaje nuevo.

## LA MAGIA DEL CINE

En 1919, George Folsey de 21 años de edad rodó su primera película, *His Bridal Night*. Alice Brady representaba a unas gemelas en una doble interpretación. Una idea ingeniosa para esa época fue la solución rudimentaria de Folsey que consistió en tapar con terciopelo negro la mitad del objetivo mientras Brady interpretaba a una de las gemelas. Después, rebobinó la película, cambió el terciopelo para cubrir la otra mitad del objetivo y volvió a rodar la escena con Brady interpretando a la otra gemela. Esto funcionó maravillosamente.

Todas las películas en esos momentos se producían con película ortocromática de blanco y negro que únicamente era sensible a la luz azul o violeta. La luz de otros colores se registraba como negro. Se utilizaba maquillaje para compensar esta limitación, pero a veces los actores aparecían poco naturales. Kodak atendió las sugerencias de los directores de fotografía en 1922 y desarrolló una película pancromática de blanco y negro que registraba todos los colores y reproducía cada uno de ellos en tonos grises exactos.

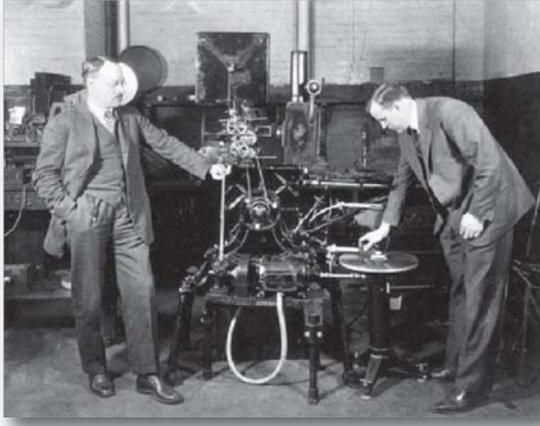
A mediados de los años 20, Europa empezaba a clamar por las películas de Hollywood mientras la industria del país se recuperaba de la guerra. Los estudios de Hollywood adoptaron la práctica de que dos operadores de cámara manejasen dos cámaras una junto a otra. El negativo de una cámara se montaba y empleaba para producir copias para la exhibición doméstica. El negativo de la segunda cámara se montaba y se enviaba a laboratorios de Europa que producían copias de exhibición para ese continente. Con este fin, Kodak desarrolló una película para negativos duplicados de alta calidad en 1926. Este desarrollo provocó un avance en la evolución del arte de la cinematografía: los que manejaban las segundas cámaras se convirtieron en operadores, liberando a los directores de fotografía para que se concentrasen en la iluminación y la creatividad.

## Y DESPUÉS LLEGÓ EL SONIDO

A mediados de los años 20, la fascinación del público por la radio había afectado notablemente a la recaudación de taquilla de las películas. Aunque todavía no se habían creado las radionovelas, se emitían ocasionalmente obras radiofónicas además de música y una mezcla de otras ofertas. Unos pocos individuos clarividentes se dieron cuenta de la creciente amenaza.

Thomas Edison inventó un grabador de sonido en 1877 con la intención de que el sonido acompañase a la película desde el principio. La tecnología tenía un desarrollo lento. Varios ingenieros de los años 20 experimentaron con amplificadores de radio como medio para reproducir sonido para las películas, pero ninguno era adecuado para usarse en grandes salas de cine.

Finalmente, en 1926, el estudio Warner Bros desarrolló un sistema de sonido que producía un volumen con un nivel que era adecuado incluso para los palacios del cine. Su primera oferta usando este nuevo sistema fue *Don Juan*. Tenía una banda sonora musical por medio de un disco fonográfico, que estaba unido mecánicamente al proyector de película del cine. Llamó a su sistema Vitaphone.



Uno de los sistemas de sonido sincronizado más antiguos fue el sistema de disco Vitaphone. Introducido en 1927, empleaba grandes discos fonográficos de 40,6 cm de diámetro que se reproducían desde el centro hacia fuera en un giradiscos unido al proyector de película con la transmisión sincronizada mecánicamente con la ventanilla de proyección. El secreto estaba en asegurar la resincronización al comienzo de cada bobina de película y disco. Esto requería que el proyeccionista desarrollase la habilidad de soltar la aguja en el surco exacto.

Para producir una fidelidad y uniformidad de sonido suficiente, las cámaras de manivela fueron equipadas con motores eléctricos que funcionaban a una velocidad constante de 24 fotogramas por segundo, en vez de la familiar de 16 fps. Otra importante ventaja, a 24 fotogramas por segundo, el característico parpadeo de las películas mudas desaparecía. La suave imagen daba a los espectadores alrededor de un 50 por ciento más información de la imagen que asimilar.

El éxito de *Don Juan* convenció a la Warner Bros. para llevar su sistema un poco más lejos, añadiendo palabras y canciones sincronizadas con la imagen, usando todavía discos fonográficos. Su primer esfuerzo, *The Jazz Singer* en 1927, tenía una historia endeble, pero a causa de su breve utilización del sonido, rompió todos los récords de taquilla. Tuvo tanto éxito que todos los grandes estudios se apresuraron a crear sus propios departamentos de sonido.

Pronto el público rechazó las películas mudas en favor de cualquiera con sonido. En muchas ocasiones, los estudios retiraron costosas películas mudas y precipitadamente añadieron sonido – cualquier sonido – a fin de estrenarla como película hablada. Con pocas excepciones, los guiones ahora se escribían exclusivamente para “películas habladas”.

El uso de discos fonográficos para grabación y reproducción de sonido tuvo una vida corta. Los discos se deterioraban rápidamente y se rompían con facilidad. Mantener la sincronización exigía habilidad durante la proyección y con frecuencia fallaba. Los técnicos de la película crearon una forma de grabar el sonido a lo largo del borde de la película; diseñaron una diminuta representación de la onda sonora real con la luz. Los proyectores creados para este proceso usaban una pequeña bombilla luminosa y una célula fotoeléctrica para recuperar la energía del sonido y alimentar el amplificador del cine.

Este sistema eliminaba la necesidad de discos grabados y no se desgastaba ni perdía sincronización. Ochenta años después, esta técnica básica todavía se usa, aunque en una forma muy mejorada.

El sonido creó enormes problemas técnicos para el director de fotografía. Las cámaras contemporáneas eran demasiado ruidosas. La solución inmediata fue encerrarlas en algo como una gran cabina telefónica, lo bastante grande para dar cabida al operador, director y, a veces, otros ayudantes. Esto resolvió el problema del ruido, pero inmovilizó a la cámara. Algunos directores de fotografía intentaron poner ruedas a las cabinas, pero el problema se resolvió definitivamente con el “barney”, una cubierta flexible que envolvía la cámara y amortiguaba el ruido.

Los actores no podían ni moverse. Debido a que los primeros micrófonos captaban cualquier sonido, deseado o no, los actores se veían forzados a permanecer quietos y hablar en dirección hacia donde los micrófonos estaban escondidos.

Los musicales parecían el escenario evidente para explotar el sonido y el público fue inundado con ellos durante estos primeros años. La inmovilidad de la cámara y actores exigía que cualquier baile permaneciese casi estacionario. Los actores hablaban y los actores cantaban, pero la grabación del sonido era tan primitiva que incluso las grandes voces sonaban mal.

Finalmente, sin embargo, el deseo de musicales de calidad hizo progresar la tecnología del sonido. *42nd Street (La calle 42)* de Busby Berkley fue uno de los primeros ejemplos de una grabación postsincronizada efectiva; todas las grabaciones musicales se realizaron en un estudio de sonido y después los actores sincronizaron los labios (o el baile de claqué) con una reproducción durante la filmación. De esta forma la cámara y los actores tenían libertad para actuar con naturalidad.

Además de experimentar con el sonido, los principales estudios lo hicieron con el color y los formatos de pantalla ancha. Cada estudio poseía un sistema de pantalla ancha exclusivo. Un artículo de 1930 en el *Cinematographic Annual* decía: "Uno de los desarrollos excepcionales del año pasado en la industria del cine ha sido la introducción de la película ancha. Incluso la llegada del sonido no creó una torbellino de agitación mayor". La depresión económica de los años 30, sin embargo, ahogó un progreso posterior. Los exhibidores, cargados con los gastos de modernización para las películas habladas, se resistieron a invertir en sistemas de proyección especiales para presentaciones de pantalla ancha.



La colaboración entre George Eastman y Thomas Alva Edison fue decisiva para el establecimiento de la tecnología básica del sistema cinematográfico.

## FORZAR ("PUSH") SUBREVELAR ("PULL") Y KOOKALORIS

Charles Lang, ASC, estaba rodando *Shopworn Angel*, una de las primeras películas sonoras, en 1929. A los pocos días el director le dijo que todos estaban decepcionados con su trabajo y que iba a ser sustituido si las cosas no cambiaban inmediatamente. "Estuve pensando mucho esa noche y decidí que el problema era que estaba intentando imitar a Arthur Miller y otros directores de fotografía cuyo trabajo admiraba," comentó Lang. "Decidí que tenía que pensar por mí mismo y confiar en mi propio instinto".

Lang ganó la primera de las 18 nominaciones al OSCAR de sus compañeros en 1931. El año siguiente, mientras rodaba a Helen Hayes en *A Farewell to Arms (Adiós a las armas)*, se pidió a Lang que hiciese resplandecer su belleza. Se enfrentó a esta tarea como un artista pintando un retrato. Lang retiró la parte trasera de la cámara y utilizó un filtro ámbar para ver la imagen que iba a componer. El filtro le permitió previsualizar en blanco y negro. Con esta perspectiva recién descubierta, creó el contraluz, la iluminación del cabello y atenuó una iluminación suave sobre el rostro de Hayes. Lang también esmeriló personalmente los filtros de cristal que empleaba junto con trozos de gasa para suavizar las imágenes. En *A Farewell to Arms* Lang ganó su único OSCAR.

Más tarde en su carrera, George Folsey, ASC, reflexionaba sobre este periodo trascendental. "No se habían publicado sensibilidades de la película ni había fotómetros", explicaba "Confiabas en tu ojo, Podías ir al laboratorio en el recinto del estudio y pedirles que sacasen ("pull") un bastidor conteniendo tu película fuera del tanque y examinarlo con iluminación de seguridad. Podías decir, vuelve a meterlo ("push") un rato o dos. Después podrías decir sácalo de nuevo". De ahí vienen los términos familiares "push" y "pull", para designar un revelado forzado o un revelado reducido respectivamente.

Folsey contó otra historia acerca de la invención del "kookaloris" (pulmón). Mientras se rodaba una escena con un actor que vestía una camisa blanca, quería separar los tonos de piel de la cara del actor del color de la camisa. Folsey pidió a un maquinista que mantuviese una escalera delante de la luz principal para crear una sombra sobre la camisa

del actor. Cuanto más cerca de la luz se mantenía la escalera, la sombra se volvía más suave y menos definida. Finalmente, el maquinista se cansó de sujetar la escalera, así que cortó una parrilla con el mismo dibujo en un tablero ligero de madera. Un día, Folsey visitaba a Hal Rosson, ASC, que estaba rodando en otro decorado. En la escena, una actriz estaba acostada en una cama cubierta con sábanas blancas. Rosson utilizó la parrilla de madera de Folsey para crear algunas sombras, que harían más dramática la escena. Más tarde, mientras rodaba en una situación similar, Rosson preguntó a Folsey, “¿Dónde está esa cosa ‘kookaloris’?”. La evolución de la cinematografía está cuajada de anécdotas similares.

## TECHNICOLOR, CINEMASCOPE, 3D, COMIDA POR LA NOCHE Y TRES PELÍCULAS

Muchos de los primeros cineastas teñían partes de sus películas para conseguir un impacto dramático. Pero el teñido de la emulsión era una técnica costosa y que requería mucho tiempo.

En 1922 se introdujo el proceso Technicolor. Inicialmente en un proceso de dos colores, se exponían simultáneamente dos rollos de blanco y negro. Uno estaba sensibilizado para la luz roja y el otro para la luz verde. Ambas películas se revelaban y positivaban sobre película virgen y se utilizaban colorantes para igualar los colores originales. La primera película producida en ese formato fue *The Toll of the Sea* (*El tributo del mar*), protagonizada por Anna May Wong. Durante los años 20, el sistema Technicolor de 2 tiras se utilizó selectivamente para subrayar visualmente escenas determinadas de algunas películas.

En 1932 Technicolor anunció un nuevo proceso de tres colores que era más sencillo y menos caro que el anterior proceso de dos colores. Uno de los primeros en aprovechar el nuevo sistema es sus películas de animación, Walt Disney produjo su *Three Little Pigs* (*Los tres cerditos*), en 1933. *Becky Sharp* (1935) fue el primer largometraje en Technicolor de tres tiras.



Estrenada en 1935, *Becky Sharp* fue el primer largometraje en Technicolor de tres tiras. El Technicolor de tres tiras se convirtió en el estándar de color para la producción cinematográfica en todo el mundo, incluso aunque el gran tamaño requerido de la cámara hacía que trabajar con él fuese un proceso incómodo.

El voluminoso equipo de filmación y los complicados requisitos del revelado del proceso de imbibición Technicolor de tres colores producía resultados excelentes, pero continuaba siendo técnicamente complicado. En 1950, Kodak anunció su primera Película Negativa de Color EASTMAN, junto con una película complementaria positiva para copia, que podían registrar los tres colores primarios en la misma tira de película. Fue el comienzo de una rápida transformación de películas de blanco y negro en color. Desde entonces, la producción cinematográfica en color ha estado literalmente a disposición de cualquiera con una cámara.



En 1950 Kodak introdujo el sistema Eastman de color de una sola tira. El negativo llevaba incorporados dentro de la emulsión unos acopladores de color especiales que reaccionaban con los reveladores para formar colorantes. Este sistema pronto revolucionaría la producción cinematográfica en color en todo el mundo.

Los estudios también se concentraron en diferenciar las películas de la televisión haciendo que asistir al cine fuese una experiencia de entretenimiento única. La primera película de éxito en 3-D apareció en 1952. Mientras los principales estudios peleaban para competir con la televisión en blanco y negro en el hogar, se produjeron alrededor de cuarenta películas en 3-D en 1953 y otras 20 se iniciaron el año siguiente. No obstante, sólo una pocas de ellas se exhibieron realmente en formato 3-D. Existen diversas teorías emitidas sobre la desaparición final del 3-D. Algunos críticos dicen que el formato no era favorable para la narrativa dramática y que dependía demasiado de artilugios. Los espectadores se quejaban de las pesadas gafas que debían ponerse y declaraban que el 3-D les producía dolor de cabeza y causaba fatiga en los ojos, problemas generalmente originados por proyectores mal ajustados.

El breve devaneo con las películas en 3-D llevó al uso del 65 mm y otras películas de formato ancho que se proyectaban en formato de 70 mm y aumentó con el sonido estéreo. Entre 1953 y 1970 se estrenaron con éxito más de sesenta películas de formato ancho.

Durante estos años de innovaciones, sin embargo, los cines se cubrieron las espaldas distribuyendo comida gratis y ofreciendo tres películas. Cualquier cosa para hacer retroceder la creciente amenaza, la televisión.

## LLEGA LA TELEVISIÓN

La BBC experimentó con televisión a finales de los años 20. El 13 de julio de 1930, el 'The New York Times' publicó un ensayo escrito por David Sarnoff, un ejecutivo de RCA y de la cadena de radio NBC y futuro presidente de ambas organizaciones. Sarnoff predijo que "la radio-visión sería un cine en cada hogar con educación cultural y beneficios para los niños".

Durante los años 30 se produjeron algunos progresos, pero la segunda guerra mundial paralizó el futuro de la televisión. Después de la guerra la industria de la televisión se aceleró. La mayoría de los principales estudios se mantuvieron a distancia, pero los más innovadores de ellos organizaron compañías de producción de TV separadas.



Cuando apareció un sistema de cinta de video de 2 pulgadas en 1954, un titular del diario 'Variety' proclamó, "¡La película ha muerto!" Lucille Ball y Desi Arnaz no estuvieron de acuerdo. Querían un "look de película" para la ahora clásica serie de televisión *I Love Lucy*. Desilu Productions contrató a Karl Freund, ASC para diseñar y ejecutar un estilo cinematográfico y un "look de película" para la serie de televisión. Inventó la técnica de orquestar tres cámaras mientras se rodaba delante del público en directo. Una cámara cubría los primeros planos, mientras las otras dos filmaban planos maestros desde diferentes ángulos. *I Love Lucy* tuvo un éxito arrollador y los episodios se han reproducido distribuidos por todo el mundo durante medio siglo.

## INTERRUMPIR LA REALIDAD

El objetivo final de cualquier experiencia de ir al cine es la posibilidad que ofrece al espectador individual de interrumpir temporalmente la realidad y aceptar una ilusión en una pantalla de dos dimensiones. Esto exige cierto conocimiento de cómo la gente percibe el mundo. El ojo humano es un increíble dispositivo para crear imágenes capaz de registrar una enorme cantidad de información con una amplia variedad de colores. Lo que vemos realmente es la densidad de luz del espectro visible tal como se refleja de la gente y objetos en un campo visual que se extiende en un ángulo de treinta grados. Nuestro cerebro traslada los reflejos de luz, grabados temporalmente en nuestras retinas durante fugaces fracciones de segundo, en una corriente continua de imágenes. Las películas convencionales de 35 mm proyectadas a 24 fotogramas por segundo igualan muy razonablemente el sistema visual humano (ojo/cerebro). El sentimiento de realidad es más intenso cuando existe una información visual adicional, como con una copia de 70 mm.

El sistema visual humano también es discrecional. La gente no está bloqueada en posiciones estáticas viendo pasar imágenes. Se mueve en un mundo que es a la vez espacial y temporal. Nuestra visión del mundo se está moviendo constantemente en el espacio y el tiempo. Esto explica el doble papel que juegan los directores de fotografía al suministrar a los espectadores una perspectiva visual. Tienen que dominar el oficio y desempeñar un papel interpretativo y artístico que requiere tomar decisiones. No sólo están registrando imágenes. Un director de fotografía debe profundizar bajo la superficie y provocar una respuesta emotiva en el espectador.

## DESDE EL PRINCIPIO KODAK ESTABA ALLÍ

Desde el principio, el cine ha sido un lenguaje universal. La gente de Kodak ocupa un lugar único en esta historia y aprecian sinceramente a los artistas que escriben con luz sobre película. Los investigadores de Kodak han estado escuchando y respondiendo desde que W. K. L. Dickson describió sus necesidades para la cámara experimental de Edison. Cada lata de película que usted compra contiene el conocimiento acumulado de 120 años, por lo que queda libre para concentrarse en los aspectos creativos de producción cinematográfica, no en la tecnología necesaria para hacer que funcione.

En 1966, Rune Ericson, un director de fotografía sueco se estaba preparando para rodar una película durante un viaje de seis meses alrededor del mundo. Previó la necesidad de una cámara ligera y móvil que se pudiese llevar a mano y usar en espacios reducidos. Ericson pensó usar una cámara de 16 mm, pero no estaba satisfecho con la calidad de las imágenes cuando se ampliaban ópticamente al formato de 35 mm. Pidió a Kodak que le suministrase película de 16 mm sin perforaciones en un borde del fotograma. Esto proporcionaba una superficie de imagen utilizable un 45 por ciento mayor y también permitía a Ericson componer con la relación de aspecto europea para pantalla ancha de 1,66:1.

Este experimento se suspendió temporalmente cuando la película se pospuso. En 1970, Ericson modificó una cámara Éclair NPR y Kodak suministro una nueva película negativa de grano fino en formato de 16 mm sin perforaciones en un borde del fotograma. Ericson rodó *Lyckliga Skitar* en el nuevo formato, que inicialmente se llamó Runescope. Con la reciente rápida evolución de las tecnologías de las cámaras de cine, objetivos y el intermediate digital (ID), el formato de Super 16 se ha convertido en una alternativa atractiva.

En 1982 el director de fotografía Daniel Pearl fue llamado por un director australiano de nombre Russell Mulcahy que deseaba conversar acerca de un nuevo canal por cable llamado MTV y algo que él denominó videos musicales. Empleó los ocho años siguientes rodando películas de terror para proyectar en cines para automóviles. Pearl quedó fascinado cuando Mulcahy le contó que los "videos" serían interpretaciones artísticas de actuaciones musicales. Mulcahy le comentó que se rodarían de 30 a 35 posiciones de cámara por día, pero que podrían retocar las imágenes en la sala de telecine.

Se trataba de un nuevo concepto para Pearl porque el telecine Rank Cintel era una herramienta relativamente nueva, que ofrecía una avanzada tecnología para la creación de imágenes desarrollada por investigadores de Kodak. Pearl aceptó la idea y la forzó hasta sus límites al mismo tiempo que ampliaba la gramática de la narrativa visual. Rodó cientos de videos musicales que ganaron innumerables premios. Sin embargo, Pearl también advirtió que la sala de telecine no sustituía a la creación de magníficas imágenes en el negativo original.

"Woody" Omens, ASC, ganador de un premio Emmy por tres veces y nominado seis, comentó, "El negativo es como la partitura de una sinfonía que se puede interpretar de diferentes maneras en el telecine."

Durante la mayor parte de la historia del cine, los directores de fotografía solían trabajar en la sombra en vez de ser el centro de atracción. Raramente se mencionan en revistas y artículos periodísticos. En 1986, la ASC (American Society of Cinematographers) inauguró la primera celebración de la organización de premios por méritos extraordinarios. El Presidente de la ASC Harry Wolf explicó que la finalidad principal era permitir que los colegas de todo el mundo supieran que sus compañeros premiaban y admiraban su arte. Señaló que los miembros sentían que hace falta que otros directores de fotografía premien y aprecien todos los matices integrados dentro de la cinematografía genial.

## Y DESPUÉS VINO LA ERA DIGITAL

En 1989 se produjo otro avance gigantesco cuando Kodak invitó a unos 20 director de fotografía prestigiosos a reunirse con algunos de los principales investigadores de la imagen de la compañía para definir las necesidades para desarrollar una tecnología digital para la postproducción que pudiese usarse para la restauración de películas, así como para componer, sin que se noten diferencias, película de acción en directo con efectos visuales.

Un investigador en esa reunión proféticamente predijo que algún día sería rutinario que los directores de fotografía ampliaran sus funciones dentro de las salas de postproducción de "intermediate digital" para finalizar el aspecto visual de la película.

Kodak introdujo en el mercado el sistema de película digital Cineon en 1993. Incluía un escáner y filmadora digitales de película, una estación de trabajo digital y un software. Cineon se diseñó como un sistema abierto a fin de provocar una amplia evolución en toda la industria de herramientas nuevas y compatibles. Era independiente de la resolución, porque necesitaba inmensas cantidades de espacio y potencia de computación para gestionar todos los datos que la película de 35 mm era capaz de registrar. Los investigadores de Kodak estimaron que se necesitarían 40 megabytes de datos digitales para representar con exactitud los matices de colores, el contraste y la resolución que era capaz de capturar y almacenar un único fotograma de 35 mm. Previeron un momento en que sería más práctico y razonable escanear y convertir gran parte o toda la información almacenada en el negativo en archivos digitales manejables. También anticiparon que aumentarían las expectativas de dar un nuevo destino a las películas para nuevos mercados.

Walt Disney hizo uso en primer lugar el sistema Cineon para restaurar la clásica película *Snow White and the Seven Dwarfs* (*Blancanieves y los siete enanitos*) con su esplendor original. Hubo muchos proyectos de restauración posteriores y aplicaciones para la integración sin que se noten diferencias de efectos visuales con planos de acción en directo.

Se produjeron espectaculares avances complementarios en la evolución de la tecnología de la emulsión cinematográfica, empezando en 1996 con la introducción de las Películas Negativas de Color KODAK VISION. Estas películas fueron diseñadas con el considerable asesoramiento de directores de fotografía de todo el mundo que definieron sus necesidades de emulsiones de grano más fino con características de imagen específicas que les proporcionasen más latitud para crear imágenes superiores.

Los investigadores de Kodak todavía siguieron escuchando cuando desarrollaron varias nuevas plataformas de películas negativas de color, que incorporaban los nuevos avances de la tecnología del color y que se diseñaron para brindar a los directores de fotografía más flexibilidad creativa.

Hace varios años James Glennon, ASC, recordaba una conversación que había tenido con Jack Warner- Glennon era un mensajero del estudio cuando decidió perseguir el sueño de convertirse en director de fotografía. Glennon comentaba que cuando pidió consejo al magnate sobre el futuro, Warner le respondió, "Si quieres saber lo que el futuro nos depara no preguntes a los científicos, porque te contarán lo que ven al final de un microscopio. Pregunta a un artista, porque usan sus instintos. Somos una galería de arte. Jamás olvides esto".

El futuro: El sueño continúa.

---

“Tuvimos que convencer al National Film Board (NFB) de Canadá de que la historia (documental) Letters from Karelia (Cartas de Karelia) necesitaba imágenes capturadas con película. La superior capacidad para archivo de la película también era un factor. ... Calculé cuánto más costaría rodar con película y después les demostramos donde podríamos ahorrar la misma cantidad en la postproducción.”

—*Kelly Saxberg, Director - Montador*

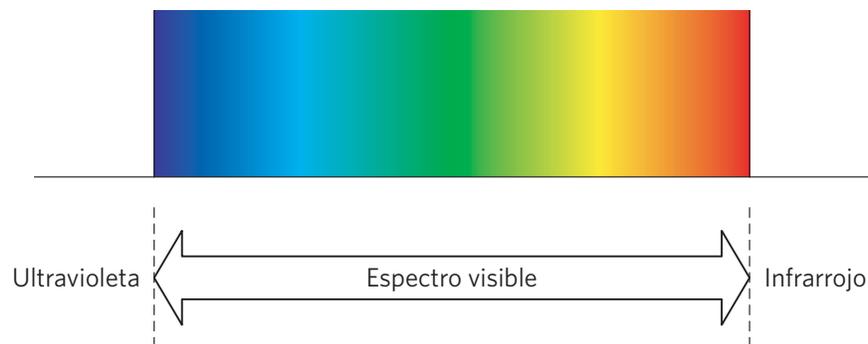
---

# LA NATURALEZA DE LA LUZ Y EL COLOR

## LA FÍSICA DE LA LUZ

La radiación electromagnética viaja a través del espacio como energía eléctrica y energía magnética. A veces la energía actúa como una onda y otras veces se comporta como una partícula llamada fotón. Como onda, podemos describir la energía mediante su longitud de onda, que es la distancia entre la cresta de una onda y la cresta de la siguiente. La longitud de onda de la radiación electromagnética puede clasificarse desde kilómetros (ondas de radio) a centímetros (microondas de un horno microondas) a millonésimas de milímetro (la luz que vemos) a milmillonésimas de milímetro (los rayos X).

La longitud de onda de la luz generalmente se expresa en nanómetros (nm). Un nanómetro es una milmillonésima de metro. La luz visible tiene longitudes de onda comprendidas entre unos 400 nm y 700 nm. Esta variedad de longitudes de onda se denomina el espectro visible.

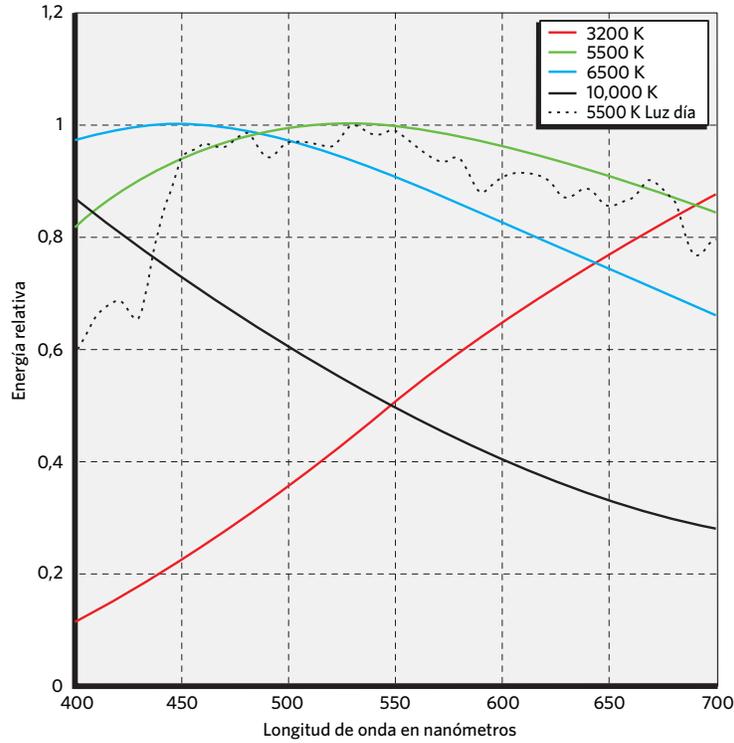


La radiación electromagnética del espectro visible generalmente se genera por una de estas fuentes:

- Fuentes incandescentes. La fuente incandescente más común es la luz de tungsteno.
- Fuentes no incandescentes como luces fluorescentes, haluros metálicos, vapor de mercurio, neón y HMI.
- El sol. (Realmente el sol es una fuente incandescente, ya que produce luz por incandescencia. Sin embargo, en la comunidad fotográfica, incandescencia se refiere a fuentes artificiales).

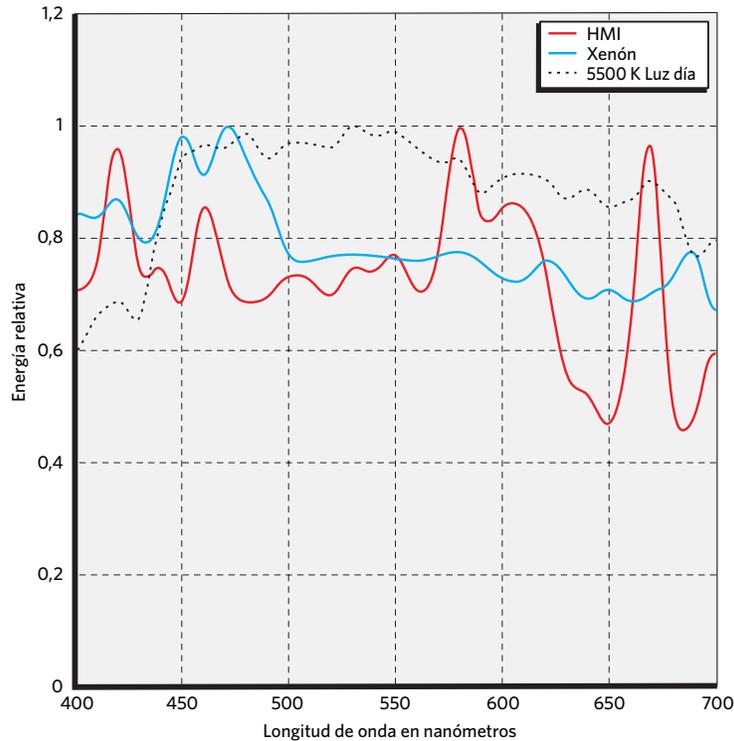
Todos los objetos emiten alguna radiación electromagnética. Cuando un objeto se calienta, emite relativamente más radiación electromagnética de longitudes de onda más cortas y relativamente menos de longitudes de onda más largas. Esta propiedad de la luz permite que un fotómetro mida la temperatura de color de la luz. La figura siguiente muestra las longitudes de onda visibles de la energía relativa emitida en cada longitud de onda de varias temperaturas de color y 5500 K Luz día. A 3200 K hay relativamente una gran cantidad de longitudes de onda largas y una cantidad relativamente pequeña de longitudes de onda cortas. A medida que la temperatura de color aumenta a 5500 K, 6500 K y 10000 K, la cantidad relativa de energía de longitud de onda larga disminuye y la cantidad relativa de energía de longitud de onda corta aumenta.

La curva de 5500 K Luz día no es tan lisa como la curva de 5500 K debido a que la luz día es una combinación de la energía emitida por el sol, la energía absorbida por la atmósfera de la tierra y la energía dispersada por partículas presentes en la atmósfera de la tierra.



Curvas de energía espectral relativa para diferentes temperaturas de color.

Cuando los electrones de una molécula o un gas se excitan, asciende a un nivel de energía más alto dentro de ese átomo o molécula. Después de un periodo de tiempo, los electrones vuelven a su nivel de energía normal y emiten la diferencia de energía en forma de radiación electromagnética. La energía emitida se encuentra frecuentemente dentro del espectro visible. La figura inferior muestra las curvas espectrales de lámparas HMI y Xenón comparadas con la curva de 5500 K Luz día.



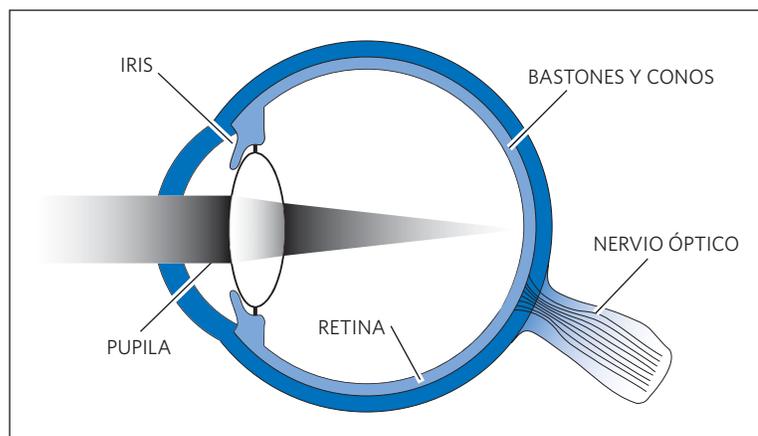
Curvas de energía espectral relativa de lámparas HMI y Xenón comparadas con la curva de 5500 K Luz día.

Cuando la luz incide sobre un objeto, se puede transmitir, absorber o reflejar. En muchos casos ocurren las tres cosas. La transmisión, absorción o reflexión se puede determinar por la longitud de onda de la luz. Por ejemplo, un trozo de cristal transparente transmitirá todas las longitudes de onda de la luz que chocan contra la superficie del cristal. Si el cristal está coloreado, algunas longitudes de onda se absorben y otras se transmiten. Si hay pequeñas partículas en el cristal, algunas longitudes de onda pueden ser absorbidas, otras transmitidas y todas reflejadas. En este caso describiríamos al cristal a la vez como coloreado y opaco. Un trozo de papel coloreado refleja algunas longitudes de onda, absorbe otras longitudes de onda y no transmite luz.

Si la luz incide sobre la superficie de un objeto que la transmite en un ángulo distinto al recto, la luz se desviará cuando entra y cuando sale del objeto. Esta propiedad de la luz permite que una lente enfoque los rayos de luz sobre una superficie, como la superficie de la película utilizada para fotografiar un objeto. Además, las longitudes de onda cortas se desvían más que las longitudes de onda largas. Esta propiedad de la luz produce el arco iris. Cuando la luz penetra en una gota de agua se desvía. Después la luz se refleja en la parte posterior de la gota de agua. A continuación, cuando la luz sale de la gota de agua, los rayos de luz se desvían de nuevo. Debido a que las longitudes de onda cortas se desvían más que las longitudes de onda largas, las longitudes de onda de la luz se dispersan a través del cielo y vemos el arco iris.

## VISION DEL COLOR

La visión comienza cuando la luz de una escena penetra en nuestro ojo. La lente de nuestro ojo enfoca la luz como una imagen sobre nuestra retina. La retina humana utiliza dos tipos de células para detectar la luz: bastones y conos. Estos sensores microscópicos están distribuidos por la retina y cada tipo sirve para una finalidad muy diferente. Los bastones y conos convierten la luz en impulsos eléctricos minúsculos que viajan por a través de fibras nerviosas hasta el cerebro. En el cerebro, se convierten en una impresión de la forma y el color del objeto observado.



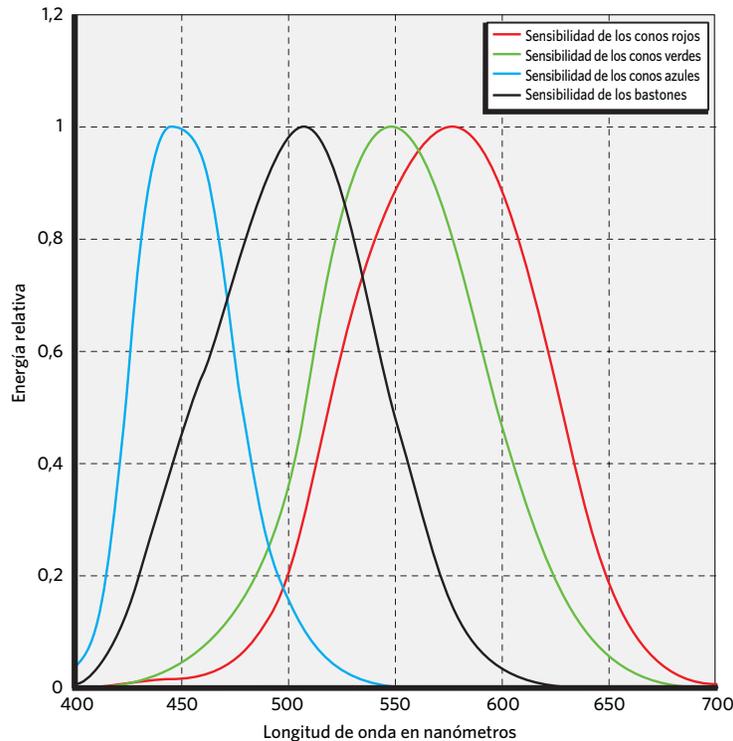
Todos los bastones tienen la misma sensibilidad a las longitudes de onda de la luz y, por tanto, no pueden ver el color de un objeto. Los bastones ven todos los objetos como tonos del gris. Debido a que los bastones también son muy sensibles a la luz—mucho más sensibles a la luz que los conos—nos permiten ver en niveles de luz muy bajos, como una escena nocturna iluminada únicamente por las estrellas o la luna. En escenas luminosas los bastones se inundan con la luz y cesan de producir la señal que el cerebro utiliza para la visión. En escenas de mucha luminosidad sólo los conos suministran una información útil para el cerebro.

Existen tres tipos de conos: uno tiene la mayor sensibilidad a las longitudes de onda largas de la luz visible; otro tiene la mayor sensibilidad a las longitudes de onda medias de la luz visible y otro tiene la mayor sensibilidad a las longitudes cortas de la luz visible.

Percibimos el brillo según sea el nivel total de la señal proveniente de todos los conos. Percibimos el color según sean los niveles relativos de la señal proveniente de los tres tipos de conos. Cuando los conos sensibles a las longitudes de onda largas son estimulados de forma predominante, vemos el rojo; cuando los conos sensibles a las longitudes de onda medias son estimulados de forma predominante, vemos el verde y cuando los conos sensibles a las longitudes de onda cortas son estimulados de forma predominante, vemos el azul. Debido a que sólo existen tres tipos de conos, toda la visión

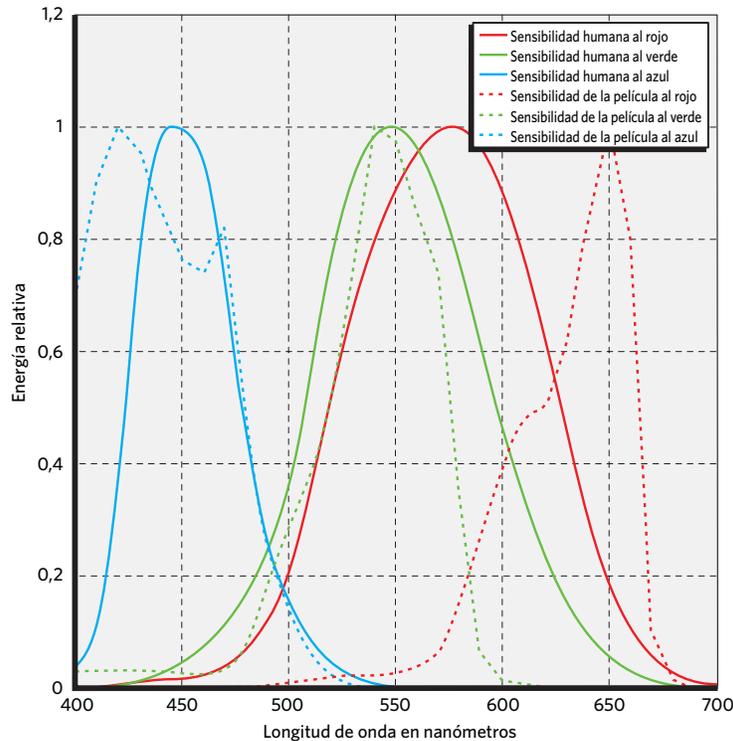
esta basada en estas tres percepciones del color. Por tanto, la mayoría de los colores se describen como claros u oscuros y una combinación de dos colores, por ejemplo, rojo y azul (un azul rojizo o un rojo azulado) Debido al procesamiento de la señal de los conos en el cerebro, no podemos ver un rojo verdoso o un verde rojizo La combinación de rojo y verde da la sensación de amarillo. Por consiguiente, el objeto aparece como amarillo verdoso o verde amarillento. Estas sensaciones son el resultado de diferentes cantidades de señales procedentes de los conos sensibles al rojo y al verde. Cuando esas señales son exactamente iguales, vemos amarillo sin rojo ni verde.

La figura inferior muestra la sensibilidad de los bastones y los tres tipos de conos a las longitudes de onda de la luz visible.



Las sensibilidades espectrales de los bastones y los conos sensibles al ojo, verde y azul humanos

Las sensibilidades espectrales de la película son similares a las sensibilidades de los conos. La figura siguiente compara las sensibilidades espectrales de los conos y la película. Hay numerosas razones para las diferencias de las sensibilidades espectrales de la película y los conos. La gran superposición de las sensibilidades de los conos rojo y verde precisa una considerable cantidad de procesamiento de la imagen en el cerebro a fin de producir sensaciones de rojez y verdor. La película no es capaz de tanto procesamiento de la imagen. La película escaneada podría procesarse mucho como el cerebro procesa las señales de los conos, pero el procesamiento de la imagen aumenta el grano o ruido en la imagen resultante. También, debido a que las imágenes generalmente se ven en condiciones de más baja iluminación que las que existen durante la fotografía, el color debe reforzarse para que las imágenes cinematográficas proyectadas aparezcan naturales. Desplazando las sensibilidades espectrales de la película, es más fácil reforzar química o digitalmente el color de la imagen filmada resultante.



Sensibilidades espectrales de los conos humanos y de las capas sensibles al rojo, verde y azul de la película de color.

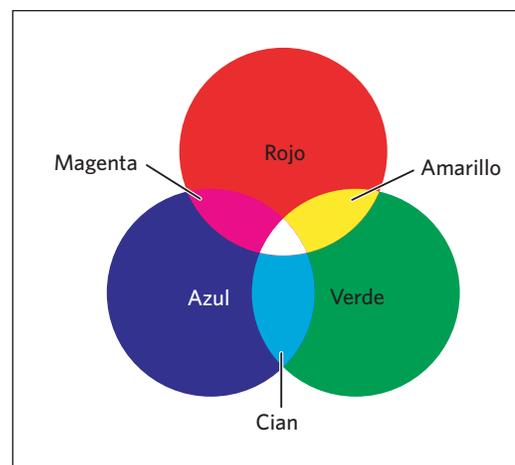
## LA REPRODUCCIÓN DEL COLOR

Existen dos sistemas básicos para producir el color: el sistema de color aditivo y el sistema de color sustractivo.

### Colores aditivos

El sistema de color aditivo reproduce los colores sumando luces de colores – sus colores primarios son rojo, verde y azul (RGB). Si no está presente ninguno de estos colores, se produce el negro. Si aparecen los tres colores con sus máximas intensidades, el color producido es el blanco. Todos los colores que se pueden producir por un sistema aditivo de tres colores son combinaciones de estos tres colores primarios. Cuando se mezclan en varias proporciones los colores primarios rojo, verde y azul nos proporcionan la gama de colores que vemos. Dos sistemas aditivos conocidos son un televisor y un proyector digital.

En las zonas donde se superponen dos colores primarios, aparece un color secundario. Cuando superponemos el verde y el azul se crea el cian. Azul y rojo producen magenta. Rojo y verde producen amarillo. Cuando se añaden en proporciones iguales rojo, verde y azul se produce luz blanca. La ausencia de los tres colores produce el negro. Mezclando proporciones o intensidades variables de dos o tres colores aditivos primarios se crean colores intermedios.



## Colores sustractivos

El sistema sustractivo de color reproduce los colores sustrayendo del blanco algunas longitudes de onda de la luz. Los tres colores primarios sustractivos son cian, magenta y amarillo (CMY). Si ninguno de estos tres colores está presente, el color producido es blanco porque no se ha sustraído nada de la luz blanca. Si todos los colores están presentes en sus cantidades máximas, el color producido es el negro porque toda la luz ha sido sustraída de la luz blanca. Todos los colores que se pueden producir mediante un sistema sustractivo de tres colores son combinaciones de estos tres colores primarios.

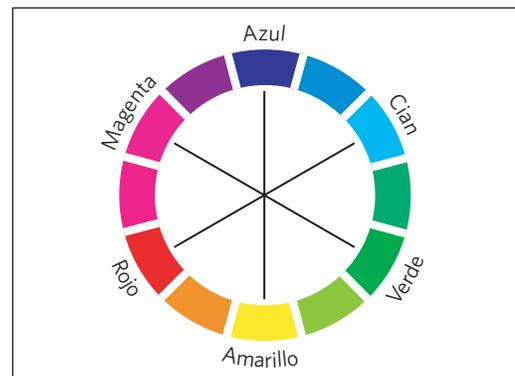
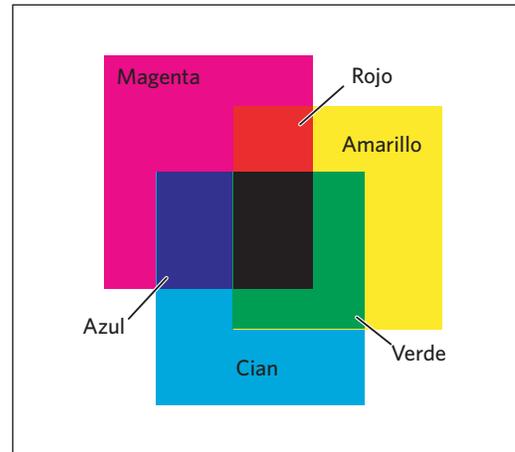
El sistema sustractivo está asociado con sistemas que dependen de productos químicos para sus colores, como tintas o colorantes sobre papel y colorantes sobre un soporte de película transparente (películas de diapositivas, películas negativas y películas cinematográficas positivas). Los colores que vemos en el sistema sustractivo son el resultado de las longitudes de onda que son reflejadas o transmitidas, pero no absorbidas. El cian absorbe rojo y refleja o transmite verde y azul, el magenta absorbe verde y refleja o transmite rojo y azul y el amarillo absorbe azul y refleja o transmite rojo y verde.

Los colores complementarios son los colores que son absorbidos por los primarios sustractivos. El complemento del cian es el rojo; el complemento del magenta es el verde y el complemento del amarillo es el azul. Lo que nosotros vemos es la luz que se refleja o transmite. Por lo tanto una combinación de un filtro magenta y otro amarillo parece roja porque el magenta absorbe el verde y el amarillo absorbe el azul. Únicamente queda el rojo el que nosotros vemos.

## La rueda de colores

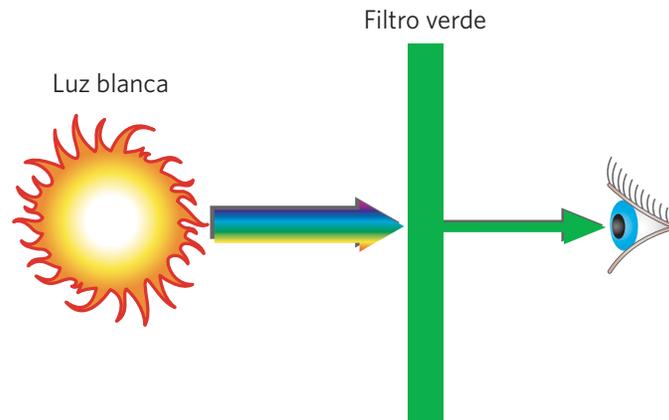
En una rueda de colores los colores complementarios están situados en oposición unos de otros. Combinando estos colores complementarios en niveles variables, se pueden crear un número infinito de tonalidades intermedias.

El complemento del rojo es el cian. Para volver una imagen menos roja hay que añadir más cian. Para hacer una imagen más roja se puede sustraer cian (o añadir más rojo).

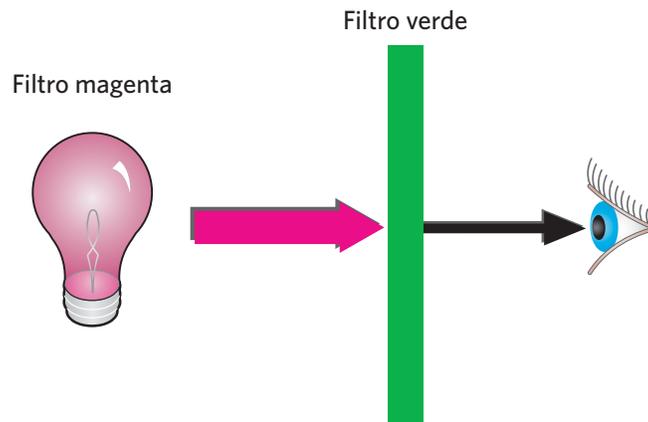


## FUENTES DE LUZ Y COLOR

Los objetos que transmiten luz, como el cristal teñido o una película cinematográfica proyectada, permiten que ciertas longitudes de onda pasen mientras que absorben otras. Las longitudes de onda que atraviesan son las únicas que se ven; ellas determinan el color del objeto. Por ejemplo, una pieza de cristal verde (o un filtro verde) absorbe la mayoría de la luz de los extremos azul y rojo del espectro mientras transmiten las longitudes de onda verdes.



Una fuente magenta produce diferentes resultados. A través de un filtro verde, la mayoría de la luz magenta es absorbida y el filtro aparece negro. La reproducción del color de un objeto es el resultado de su color real y de la fuente luminosa existente.



Ajustando la intensidad de un filtro controlamos la cantidad de luz que lo atraviesa. Un filtro verde intenso absorbe prácticamente toda la luz magenta. A medida que disminuye su intensidad, más luz magenta lo atraviesa. La filtración se emplea para controlar el color de la luz durante la exposición y proyección de la película.

## TEMPERATURA DE COLOR

La temperatura de color, expresada en grados Kelvin, se puede medir con un termocolorímetro. Para compensar las diferentes temperaturas de color, la película se equilibra en el color durante su fabricación. Cuando se expone con luz de tungsteno o luz día, las películas respectivas reproducen el color correctamente.

La película para luz día se utiliza cuando la fuente de iluminación principal es la luz del cielo, luz del día, o iluminación HMI, que se aproximan a la luz día. La película para tungsteno se emplea para capturar escenas en las que la fuente luminosa principal es de tungsteno. Debido a que la luz día posee una curva espectral relativamente plana, lo que significa que hay más o menos igual energía de todas las longitudes de onda, las sensibilidades al rojo, verde y azul de

una película luz día son aproximadamente iguales. A causa de que la curva espectral de la luz muestra que se emite mucha más energía roja que luz azul, la película para tungsteno está equilibrada de modo que la sensibilidad al azul es correspondientemente más alta que la sensibilidad al rojo.

Se pueden colocar filtros sobre el objetivo de la cámara o la fuente de luz para ajustar el equilibrio de la luz que llega a la película. Por lo tanto, las películas se pueden utilizar con fuentes luminosas distintas que para las que estaban destinadas. Cada filtro presenta características de transmisión predeterminadas que dejan pasar ciertas longitudes de onda y bloquea otras. Las hojas de datos de la película especifican recomendaciones de los filtros iniciales para la mayoría de las fuentes luminosas corrientes. Debería realizarse una prueba in situ para verificar los resultados.

El equilibrio de color es más crítico con las películas reversibles de color. Los filtros se usan para efectuar pequeños cambios uniformes de color. Las películas negativas de color se convierten en copias positivas o se transfieren a una variedad de salidas electrónicas. Por tanto, los ajustes se pueden realizar durante la fase de positivado o por un colorista en una empresa de postproducción.

El cerebro puede ajustar el nivel de la señal que proviene de los conos según sea la intensidad de la luz que incide sobre ellos. Cuando la intensidad es baja, el cerebro aumenta el nivel de la señal; cuando la intensidad es alta, el cerebro disminuye el nivel de la señal. De esta forma un objeto aparece blanco con luz día y con luz de tungsteno. El cerebro ajusta continuamente el equilibrio de color de cada escena de manera que aparezca correcto incluso con iluminación variable.

### Límites para la medida de la temperatura de color

La temperatura de color (Kelvin) se refiere únicamente a la apariencia visual de una fuente luminosa - no a su efecto fotográfico. Por ejemplo, algunas fuentes luminosas emiten con intensidad en la región ultravioleta del espectro; la temperatura de color de una fuente así no mide esta porción de la emisión porque el ojo no es sensible a la radiación inferior a 400 nm. Ya que una película habitualmente es sensible a la radiación ultravioleta, una escena puede aparecer demasiado azul a menos que la luz ultravioleta se filtre. Fuentes luminosas pueden tener la misma temperatura de color, pero los resultados fotográficos obtenidos con cada una pueden ser completamente diferentes.

La temperatura de color no tiene en cuenta la distribución espectral de una fuente luminosa. Salvo que la fuente luminosa presente una distribución espectral continua, sólo su temperatura de color efectiva puede que no sea fiable como medio para seleccionar un filtro de corrección adecuado. Por ejemplo, las lámparas fluorescentes no tienen la curva de distribución espectral continua suave que es característica de una fuente con filamento de tungsteno.

**La Temperatura de color correlativa (CC)** hace referencia a fuentes luminosas no incandescentes como luces fluorescentes, haluros metálicos, vapor de mercurio, neón y HMI. Un valor de temperatura de color correlativa es una aproximación a la verdadera fuente luminosa incandescente más cercana.

Cuando se usa un termocolorímetro, se puede usar un muestrario de gelatinas de corrección de color para determinar la gelatina correcta necesaria para el equilibrio de la película.

En una lectura verde frente a magenta (usando el modo CC), el termocolorímetro puede detectar una gran cantidad de verde y muestra 30 M. El medidor ha calculado que es necesaria una fuerte corrección de magenta. Se puede ensayar una gelatina menos-verde completa de un muestrario delante del receptor del termocolorímetro y después tomar una nueva lectura. Esta gelatina magenta absorberá el pico de verde presente en ciertos tipos de fuentes no incandescentes, como las fluorescentes y vapor de sodio.

Para determinar una lectura roja frente a azul, usamos el modo de temperatura de color Si la fuente lee 5500 K y estamos intentando igualar con una película equilibrada para tungsteno, probamos situar una gelatina 85 delante del receptor. Idealmente, el medidor leerá 3200 K. Si la lectura del termocolorímetro está ligeramente desplazada, probamos a mezclar gelatinas de densidades variables.

## Temperatura de color para varias fuentes luminosas

<b>Luz artificial</b>	
Llama de una cerilla	1.700 K
Llama de una vela	1.850 K
Lámpara incandescente de tungsteno de 40 W	2.650 K
Lámpara incandescente de tungsteno de 75 W	2.820 K
Lámpara incandescente de tungsteno de 100 W	2.900 K
Lámpara de tungsteno de 3.200 K	3.200 K
Lámpara "Photoflood" y reflector difusor	3.400 K
Lámpara "Photoflood" azul luz día	4.800 K
Lámpara de arco de Xenón	6.420 K
<b>Luz día</b>	
Luz del sol: amanecer u ocaso	2.000 K
Luz del sol: una hora después del amanecer	3.500 K
Luz del sol: por la mañana temprano	4.300 K
Luz del sol: A última hora de la tarde	4.300 K
Luz media del sol en verano a mediodía (Washington)	5.400 K
Luz directa del sol a mediados del verano	5.800 K
Cielo cubierto	6.000 K
Luz media del sol en verano (más luz del cielo azul)	6.500 K
Sombra suave en verano	7.100 K
Sombra media de verano	8.000 K
Luz del cielo de verano, varía de	9.500 a 30.000 K

Nota: No hay que confundir luz del sol con luz día. La luz del sol es únicamente la luz directa del sol. La luz día es una combinación de luz del sol más la luz del cielo.

---

“La película tiene la profundidad para crear la magia que estaba buscando. Quería un espectro de colores completo para crear el mundo vivo que representaba la imaginación de Angelina (Looking for Angelina) y su historia de emigrante, que se ve con frecuencia en blanco y negro y tonos sepia.”

—*Sergio Navarretta*

---

# ESTRUCTURA DE LA PELÍCULA

¿Qué es una película cinematográfica? El Instituto Nacional Americano de Normalización (American National Standards Institute) o ANSI la describe como “una tira delgada y flexible de plástico, que cumple unas normas dimensionales como se define en ellas, cuyo uso es específico del proceso de fabricación de una película”. Esa definición lleva a una docena de páginas de más definiciones sobre varios aspectos de la película cinematográfica. Para nuestros fines, vamos a examinar cómo se fabrica una película y cómo se forma una imagen sobre la película.

## LA ESTRUCTURA DE LA PELÍCULA

La película está formada por capas y la combinación de estas capas da a cada película su carácter. La película cinematográfica consta de un soporte transparente, una emulsión sensible a la luz y varias capas que recubren ambos lados. Algunas capas son diferentes de las que se aplican en la película para fotografía fija y han sido diseñadas para contribuir a que la película cinematográfica se desplace suavemente a través de la cámara.



### Soporte de la película

La capa que sirve como base se denomina soporte. Este soporte tiene que ser transparente (con cierta densidad óptica), exento de imperfecciones, químicamente estable, fotográficamente insensible y resistente a la humedad y productos químicos del revelado, mientras que se conserva mecánicamente fuerte, resistente a la rotura y dimensionalmente estable.

Se han empleado tres materiales plásticos como soporte de la película cinematográfica:

- El primer material usado fue el nitrato de celulosa. Se dejó de fabricar en 1950 debido a que era altamente inflamable, el nitrato de celulosa es químicamente inestable si se almacena en condiciones en que haya mucha humedad (se puede descomponer) o demasiado calor (se vuelve autocombustible).
- Los acetatos de celulosa se desarrollaron para sustituir al nitrato. El triacetato de celulosa, llamado soporte de seguridad, es mucho más seguro de uso y almacenamiento que el nitrato. Las películas cinematográficas EASTMAN y KODAK más usadas están emulsionadas sobre soporte de triacetato de celulosa.
- El soporte de poliéster se utiliza para todas las películas positivas, la mayoría de las películas para duplicación y algunas películas especiales. El poliéster es más fuerte y aguanta mejor que el triacetato. La duración en almacenamiento del poliéster es diez veces superior al acetato. El soporte ESTAR es un poliéster de tereftalato de polietileno y se utiliza para algunas películas cinematográficas EASTMAN y KODAK (habitualmente películas positivas e intermedias) debido a su alta resistencia, estabilidad química, dureza, resistencia a la rotura, flexibilidad y estabilidad dimensional. La mayor resistencia del soporte ESTAR permite la fabricación de películas más delgadas que necesitan menos espacio de almacenamiento. Las películas con soporte ESTAR y otros soportes de poliéster no se pueden empalmar satisfactoriamente con los pegamentos comerciales

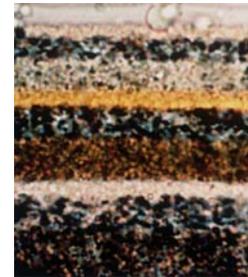
para película disponibles. Estas películas se empalman con una empalmadora de cinta o con una empalmadora que utiliza el calentamiento inductivo o ultrasónico para derretir o fundir los extremos de la película.

## Emulsión

La capa más importante de una película es la capa (o capas) de emulsión, adherida al soporte mediante un aglutinante. La emulsión es el componente fotográfico de la película y como indica ANSI, "consiste en dispersiones de materiales sensibles a la luz en un medio coloidal, generalmente gelatina, aplicadas como capas delgadas sobre un soporte de película". La emulsión se fabrica disolviendo lingotes de plata en ácido nítrico para formar cristales de nitrato de plata. Estos cristales se disuelven y mezclan con otros productos químicos para formar granos de haluro de plata que después quedan en suspensión en el recubrimiento de la emulsión de gelatina. El tamaño y el grado de sensibilidad a la luz de estos granos determinan la sensibilidad o cantidad de luz requerida para registrar una imagen. Cuanto más sensible es una película, mayor será la "granulosidad" aparente de la imagen.

En 1991, la división de Cine y Televisión de Eastman Kodak Company recibió un OSCAR de la 'Academy of Motion Picture Arts and Sciences' de Hollywood por incorporar la tecnología de la emulsión KODAK T-GRAIN® en las películas cinematográficas. Este término, ahora familiar en todos los tipos de película, describe unos cristales de plata planos que capturan más luz sin un aumento del tamaño.

En las películas de color, para lograr el efecto completo del color, tres capas de colorantes registran varias partes del color, uno encima de otro, con colorantes cian, magenta y amarillo. De hecho, cada color puede tener hasta tres capas (rápida, media y lenta) para capturar el rango completo de brillo de la escena, desde la sombra más profunda hasta las altas luces más luminosas, y proporcionar una buena latitud de exposición. Las tres componentes también optimizan el color, contraste y reproducción tonal de la película.



En cada capa de emulsión se dispersan acopladores de color en diminutas gotitas de aceite alrededor de los cristales de haluro de plata. Cuando el agente revelador llega a los granos de plata sensibilizados, se forma revelador oxidado después de haber cedido electrones a los haluros de plata. El revelador oxidado se combina con la molécula de acoplador para formar un colorante. Durante las fases posteriores del revelado, la plata se elimina, dejando únicamente nubes de colorantes donde solían estar los granos de la película.

Hay tres tipos de acopladores de color, uno para cada una de las capas de emulsión de color. Cada acoplador de color forma un colorante de uno de los tres colores primarios sustractivos y está situado en una capa que es sensible a la luz de su color complementario:

- Un acoplador formador de colorante amarillo está localizado en la capa de emulsión sensible al azul.
- Un acoplador formador de colorante magenta está situado en la capa sensible al verde.
- Un acoplador formador de colorante cian está situado en la capa sensible al rojo.



## Subcapa aglutinante

La subcapa aglutinante se aplica al soporte de la película para que la emulsión se adhiera al soporte.

## Capa de absorción de ultravioleta

Aunque no podemos ver la radiación ultravioleta (UV), los cristales de haluro de plata fotosensibles se pueden impresionar por ella. Se incluye una capa de absorción de ultravioleta para proteger las capas formadoras de imagen de la exposición por radiación UV.

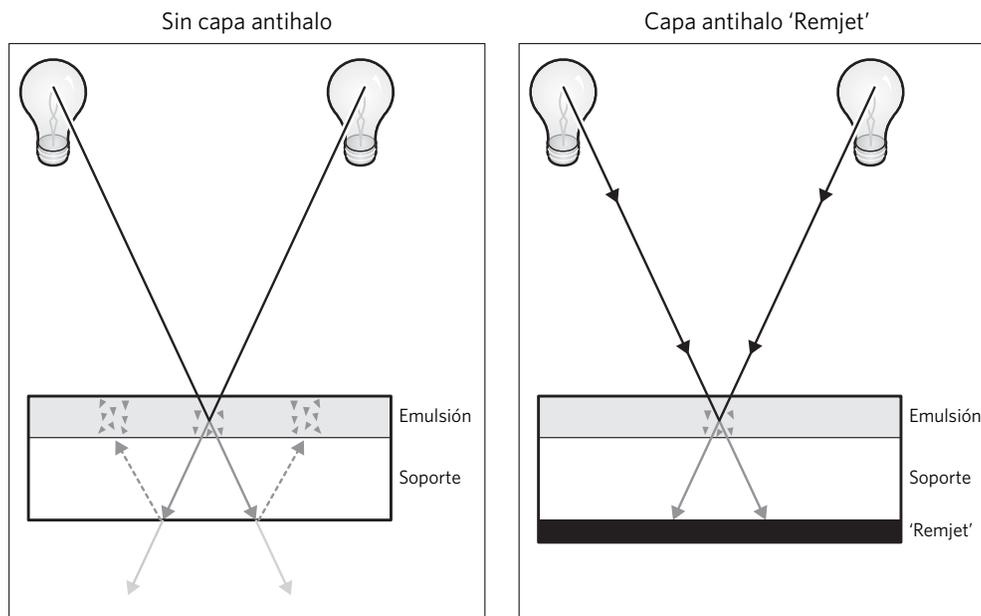
## Supercapa

La capa superior de la película es el recubrimiento protector. La finalidad de esta capa transparente es endurecer la gelatina y proteger la emulsión del deterioro durante el desplazamiento a través de la cámara.

## Respaldo antihalo

Finalmente, la película puede tener lo que se llama capa antihalo.

La luz que penetra en la emulsión de una película se puede reflejar desde la cara interna emulsión-soporte de nuevo hacia dentro de la emulsión, produciendo una exposición secundaria alrededor de las imágenes de objetos brillantes. Esta imagen secundaria (halo) provoca una reducción indeseable de la nitidez de la imagen y alguna dispersión de la luz. Una capa antihalo, que es un recubrimiento oscuro sobre el soporte de la película o dentro de él, absorberá y reducirá al mínimo esta reflexión.



Para este fin generalmente se utilizan tres métodos:

- 'Remjet', una capa negra eliminable al chorro, es un recubrimiento de partículas negras de carbón en un aglutinante soluble en agua en el dorso de la película. Tiene cuatro finalidades: antihalo, antiestática, lubricante y protectora de abrasiones. La capa antihalo de carbón también es conductora y evita la acumulación y descarga de electricidad estática que puede velar la película. Esto es importante especialmente en ambientes de baja humedad relativa. La capa antihalo también tiene propiedades lubricantes. Al igual que la supercapa de la parte superior de la emulsión, la capa antihalo es resistente a las abrasiones en el lado del soporte y facilita el desplazamiento de la película a través de cámaras, escáneres y positadoras.

- Debido a que la capa antihalo es negra, se debe eliminar antes de poder ver la imagen. La capa antihalo se elimina durante la primera etapa del proceso, antes del revelador.
- Subcapa antihalo, que es una capa de gelatina teñida o de plata aplicada directamente debajo de la emulsión y se usa en algunas películas de emulsión delgada. Cualquier color de esta capa se elimina durante el revelado. Este tipo de capa es particularmente efectiva para evitar el halo en emulsiones de alta resolución. Cuando se emplea este tipo de capa antihalo, se puede aplicar en el dorso del soporte de la película una capa antiestática o antiabarquillamiento.
- El soporte de película teñido sirve para reducir el halo y la canalización de la luz. El soporte de la película, especialmente el poliéster, puede transmitir o canalizar la luz que incide sobre el borde de la película y producir velo. A algunos soportes de película se ha incorporado un colorante de densidad neutra para atenuar este efecto. La densidad del colorante puede variar desde un nivel apenas detectable hasta un valor aproximado de 0,2. Los niveles más altos se usan principalmente para protección antihalo en películas negativas de blanco y negro con soportes de celulosa. A diferencia del velo, el colorante gris no reduce el rango de densidad de una imagen; añade la misma densidad a todas las áreas exactamente como lo haría un filtro de densidad neutra. Por lo tanto, tiene un efecto insignificante sobre la calidad de la imagen.

## CÓMO SE FORMAN LAS IMÁGENES EN LA PELÍCULA

El componente más importante de la película son los cristales de haluros de plata. Durante la exposición a la luz en la cámara o en la positivadora, los fotones son absorbidos por los cristales de haluro de plata y forman una imagen "latente" u oculta. Las imágenes latentes no son visibles para el ojo humano. Se hacen visibles durante el revelado.

La imagen latente consiste en una agrupación de al menos cuatro átomos de plata metálica en la estructura del cristal de haluro de plata. La presencia de estos átomos hace que todo el cristal sea capaz de ser revelado. Sin ellos, el cristal no se revelará.

El revelado químico de los cristales expuestos los convierte en plata pura, produciendo una enorme amplificación de la imagen latente.

Para diferenciar entre los tonos de las sombras profundas hasta las altas luces brillantes de la imagen de la película, se emplean cristales de haluro de plata de varios tamaños. Los más pequeños son los menos sensibles y sólo pueden registrar las altas luces más brillantes. Los cristales más grandes son los más sensibles y pueden registrar las sombras más intensas.

---

“Según yo lo veo, nos enfrentamos a un arte. Quieres que los espectadores sientan cierto tipo de emoción cuando miran tu película. ... Veo la elección del medio más como una elección estética y creativa que al final se presta a consideraciones económicas. Yo elegí invertir en el ‘look’.”

—*Lemore Syvan, Productor independiente*

---



# TIPOS Y FORMATOS DE PELÍCULAS

En la actualidad existe una amplia variedad de películas de cámara, que permiten que los directores de fotografía expresen con fidelidad el 'look' que imaginan. Los desafíos de la captura de imágenes, desde la rutina a lo excepcional, efectos especiales y necesidades exclusivas de revelado y proyección se pueden resolver con las avanzadas películas de hoy día.

## TIPOS DE PELÍCULAS CINEMATOGRÁFICAS

Hay tres categorías principales de películas cinematográficas: películas de cámara, intermedias y laboratorio y positivas. Todas están disponibles en color y blanco y negro.

### Películas de cámara

Las películas negativas y reversibles se emplean en cámaras cinematográficas para capturar la imagen original. La película negativa, igual que un negativo de cámara fotográfica, produce la inversión de los colores y tonos que ven nuestros ojos en la escena y se deben positivar sobre otro tipo de película o transferir para la visualización final.

La película reversible produce una imagen positiva directamente en la película de cámara original. El original se puede proyectar y ver sin pasar por un proceso de positivado. Las películas reversibles poseen un contraste más alto que las películas negativas de cámara.

#### *Equilibrio de color*

Las películas de color se fabrican para utilizarse con una variedad de fuentes luminosas sin una filtración adicional. Las películas de cámara están equilibradas para luz día de 5500 K o tungsteno de 3200 K. Las películas de color designadas con una D están equilibradas para iluminación de tungsteno. Las películas designadas con una T están equilibradas para tungsteno.

Cuando se rueda con fuentes luminosas diferentes a las del equilibrio de la película se utilizan filtros sobre el objetivo o sobre la fuente de iluminación.

### Películas intermedias y de laboratorio

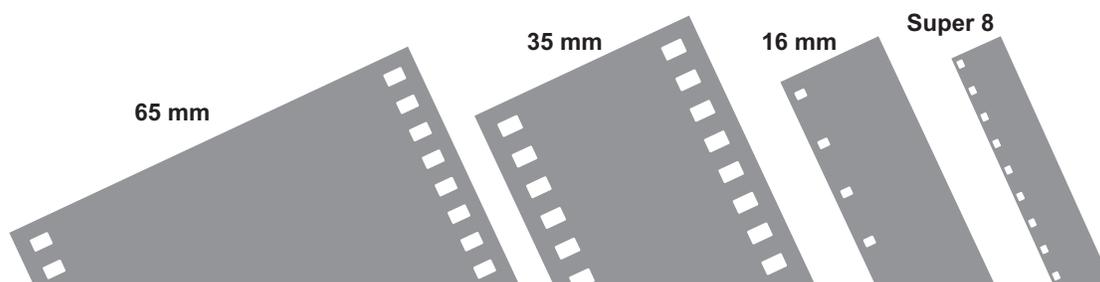
Los laboratorios y casas de postproducción usan películas intermedias y positivas para producir las fases intermedias que se necesitan para efectos especiales y titulados. Una vez que la película se ha montado, el negativo cortado se puede transferir a película positiva. Esto se realiza generalmente usando películas intermedias para proteger el valioso material original de un deterioro potencial. En la actualidad, muchas películas se postproducen digitalmente: la película negativa de cámara se escanea para obtener un Intermediate Digital; después de los trabajos de montaje y efectos especiales, se produce un negativo digital en película intermedia mediante una filmadora digital de película.

### Películas positivas

La película positiva se utiliza para positivar la primera copia de trabajo (cuando se utiliza una copia de trabajo) y múltiples copias de la versión final montada.

## FORMATO DE LA PELÍCULA

El formato se refiere a la anchura de la película y para películas de cámara generalmente se utilizan cuatro: Super 8, 16 mm, 35 mm y 65 mm.



El 35 mm es el más popular para largometrajes, publicidad y televisión. Se puede positivizar en película positiva de 35 mm o escanear o transferir en un telecine.

La película de 16 mm se suministra habitualmente con perforaciones en un solo borde, excepto para el uso en cámaras de alta velocidad, que utiliza película con doble perforación. El formato de Super 16 generalmente se usa para largometrajes de bajo o medio presupuesto, donde se puede ampliar a copias de exhibición de 35 mm. También se utiliza ampliamente para la producción de televisión, ya que su relación de aspecto se adapta bien al formato de pantalla ancha de 16:9.

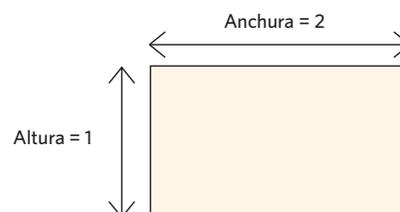
El Super 8 está disponible como película negativa y reversible, suministrada en cartuchos autónomos.

El 65 mm se utiliza como formato de película de cámara para realizar copias en película positiva de 70 mm para presentaciones de pantalla ancha como IMAX y OMNIMAX.

## FORMATO DE IMAGEN Y RELACIÓN DE ASPECTO

El formato de imagen de la película describe únicamente la relación de aspecto de la imagen. Las películas de 35 mm y 65 mm pueden tener varios formatos de imagen, porque la relación de aspecto es independiente de la anchura de la película.

La relación de aspecto es la proporción entre la anchura y la altura de una imagen. Una imagen que sea dos veces más ancha que alta tiene una relación de aspecto de 2:1.



### Reglas de las relaciones de aspecto

- Aspect ratio = width divided by height
- Las relaciones de aspecto son independientes de la anchura de la película
- Las relaciones de aspecto se expresan de dos formas:
  - Como una relación con la altura como unidad, por ejemplo 1,78:1 (usada para la película)
  - Como una simple relación con la anchura y altura como números enteros, por ejemplo 16:9 o 16 x 9 (usada para pantalla ancha o TV de alta definición)

El estándar de la industria para películas cinematográficas de 35 mm para exhibición permaneció constante como 1,37:1 desde la aparición del sonido hasta la introducción del CINEMASCOPE en 1953.



La imagen completa presenta una relación de aspecto de 1,37:1. Las líneas de puntos muestran el borde de la relación muy similar 1,33:1.

1,33:1 es la relación estándar para TV/video (expresada como 4:3 en la industria de TV). Estaba basada en la relación de aspecto 1,37:1. Estas dos relaciones son tan parecidas que a veces se utilizan indistintamente. También es la relación de aspecto del 16 mm normal y el Super 8.

En los Estados Unidos se usan generalmente dos relaciones de aspecto para la proyección de película de 35 mm: 1,85:1 (plana) y 2,40:1 (scope). Los propietarios de salas de cine que quisieron crear una pantalla ancha desarrollaron el 1,85:1; hicieron esto cortando la parte alta y baja de la imagen de 1,37:1.



1,85:1 (conocida como "Plana")

La imagen 2,40:1 fue desarrollada a partir del sistema CINEMASCOPE 2,35:1. Se emplea un objetivo anamórfico especial para comprimir la imagen durante la captura. Se utiliza un objetivo similar para expandir o desanamorfizar la imagen durante la proyección. La imagen original de 2,35:1 se modificó posteriormente a 2;40:1.



2,40:1 ("Scope")

Una relación de aspecto muy usada en Europa es la 1,66:1, la relación de aspecto original del Super 16. Esto se debe a que muchas películas rodadas en Europa se hacían en Super 16 y después se ampliaban hasta una copia de 35 mm. La relación 1,66:1 es muy parecida al estándar actual de la TV de alta definición, 1,78:1 o 16 x 9.



1,66:1



1,78:1

Actualmente también se usan dos formatos de 70 mm. 70 mm ancho de 2,2:1 e IMAX, que es de 1,43:1. Los dos formatos se proyectan en pantallas más grandes que el 35 mm.



70 mm pantalla ancha

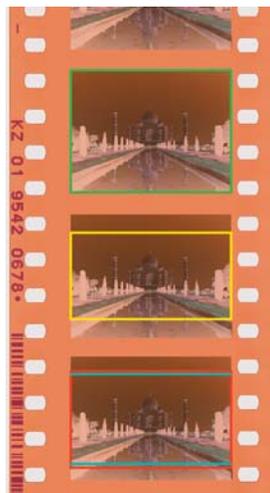


El formato IMAX

## FORMATOS DE RODAJE

### 4 perforaciones

El formato de rodaje más común es 35 mm 4 perforaciones. Los largometrajes con una relación de aspecto de 1,85:1 y programas de televisión pueden usar este formato. El director de fotografía encuadra para la relación de aspecto final y esa parte de la imagen se utiliza para la transferencia electrónica a video o la proyección en cines.



Los recuadros de esta imagen muestran las diferentes relaciones de aspecto que se pueden extraer de un fotograma con 4 perforaciones. En verde 1,37:1 (4 x 3), en amarillo 1,85:1, en rojo 1,66:1 y en cian 1,78:1 (16 x 9).

## Scope 4 perforaciones

Con scope 4 perforaciones la imagen se fotografía a través de unos objetivos especiales que comprimen la imagen. Después la imagen se descomprime durante la proyección.

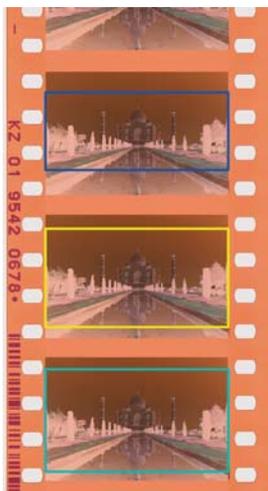


Un negativo y una copia en scope La superficie completa se convertirá en una imagen de 2,40:1 cuando se descomprima.

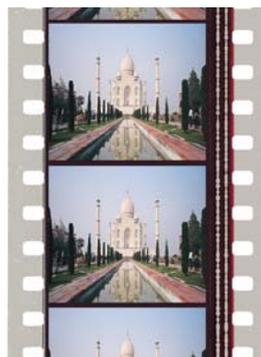
## Super 35 4 perforaciones

El Super 35 emplea todo el fotograma de la película, incluyendo el espacio reservado habitualmente para la pista de sonido. A partir de este fotograma completo se efectúa una extracción óptica o digital de relación 2,40:1 en el proceso intermedio, para producir un negativo comprimido para el positivo.

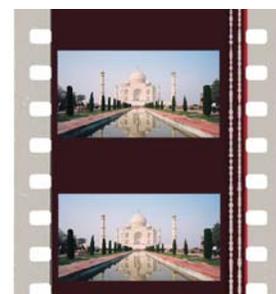
Los recuadros de las siguientes imágenes muestran los aspectos que se pueden obtener a partir de un fotograma de Super 35 mm.



2,40:1 (el más común) se muestra en azul, 1,85:1 en amarillo y 1,78:1 (16 x 9) en cian.



Así es como aparecerá la copia comprimida del 2,40:1.



Si se rueda con una relación de aspecto de 1,85:1, la imagen tendrá que volverse a dimensionar para encajar en un formato estándar de exhibición.

### 3 perforaciones

El formato de 3 perforaciones se desarrolló originalmente para televisión. Haciendo avanzar el negativo 3 perforaciones a la vez en lugar de 4, se eliminaba el espacio extra entre los fotogramas. Este espacio había sido útil para empalmar negativos de 35 mm, pero este empalme casi nunca se utiliza en producciones para televisión. Antes no era práctico para largometrajes pero el intermediente digital lo ha convertido en un formato viable para el rodaje de películas.

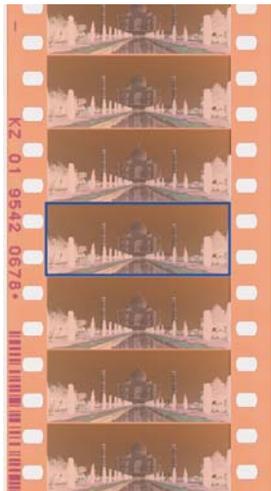


Los recuadros de esta imagen muestran las relaciones de aspecto que se pueden obtener de un fotograma con 3 perforaciones. En amarillo 1,85:1, en cian 1,78:1 (16 x 9) y en verde 1,37:1 (4 x 3). Observen que en el fotograma de 1,37:1, las líneas están centradas, pero algunas cámaras pueden estar centradas en una parte diferente del fotograma.

### 2 perforaciones

Este formato es similar al de 3 perforaciones, pero la cámara arrastra 2 perforaciones en vez de 3.

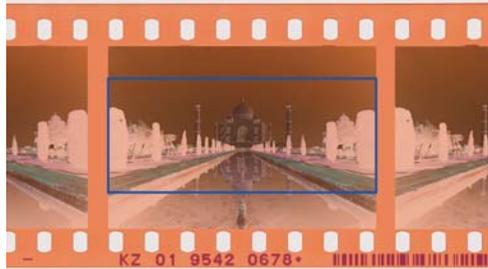
El formato de 2 perforaciones se usaba para crear una imagen de 2,40:1 usando una cantidad mínima de película. Al igual que el Super 35, la imagen tiene que ampliarse de forma óptica o digital a un internegativo de 4 perforaciones anamórfico. Este proceso antes se llamaba TECHNISCOPE.



A la izquierda, la relación de aspecto 2,40:1 está perfilada en azul. Esta imagen se puede comprimir de forma óptica o digital en un fotograma CINEMASCOPE (a la derecha), exactamente igual que el Super 35 de 2,40:1.

## VISTAVISION (8 perforaciones)

VISTAVISION es un formato horizontal de 35 mm con un arrastre de 8 perforaciones (transversalmente), que se usaba generalmente para proyección de fondos de alta calidad en trabajos de efectos especiales. La apertura de la cámara es aproximadamente de 1,5:1 (37,7 mm x 24,2 mm).



El encuadre 2,40:1 esta marcado en azul en la imagen superior, pero el formato VISTAVISION se usa ahora principalmente para efectos especiales y no para rodar películas completas.

### *Máscara fija*

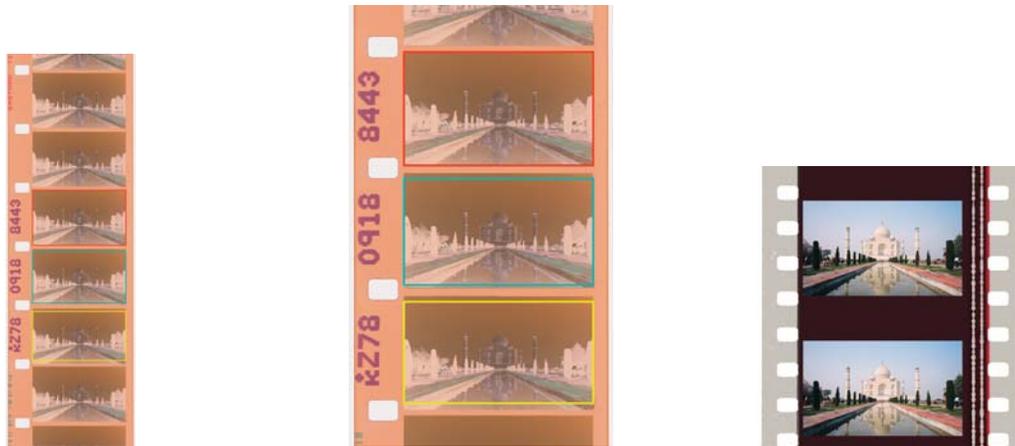
Se puede utilizar una máscara fija en la cámara o aplicarse cuando se positive ópticamente o se de salida digitalmente. Cubrirá la zona de imagen que no se está usando.



## Super 16

La imagen resultante del Super 16 tiene la misma altura que la imagen normal de 16 mm, pero extiende dentro de la zona de las perforaciones. La relación de aspecto original del Super 16 es 1,66:1, que es casi idéntica al formato de TV de alta definición (1,78:1). Cuando el Super 16 se amplía a 35 mm, habitualmente se obtiene de él una relación de aspecto de 1,85:1.

El Super 16 es actualmente el formato de rodaje más usado para muchas películas independientes, producciones para televisión, publicidad, videos musicales y documentales.



A la izquierda tenemos una tira de 16 mm donde se han marcado las relaciones de aspecto más comunes: 1,66:1 en rojo, 1,78:1 (16 x 9) en cian y 1,85:1 en amarillo. En el centro hay una ampliación de los fotogramas y a la derecha hay una copia de la imagen ampliada.

### ¿Por qué usar Super 16?

Rodar en formato de Super 16 cuesta menos que en 35 mm, sin embargo se mantiene una calidad y resolución comparable en general. Es adecuado para una variedad de formatos de distribución, incluyendo películas en pantalla ancha.

El Super 16 puede ser ideal para primeras películas, películas de bajo presupuesto y películas de exhibición limitada en cines. Cineastas consagrados como Mike Figgis (*Leaving Las Vegas*), Spike Lee (*Get On The Bus*) o Steve James y Peter Gilbert (*Prefontaine*) han comprobado que el Super 16 es una solución rentable.

Las normas mundiales de transmisión de televisión de alta definición han establecido una relación de aspecto de pantalla ancha de 16:9 (1,78:1). Rodar con película en Super 16 con una relación de aspecto de 1,66:1 es un medio de invertir en una producción a prueba de futuro para protegerse contra incompatibilidades y obsolescencia.

El Super 16 ha sido el formato elegido por razones que van desde el “look” resultante, al ahorro de costos, el reducido volumen de los equipos y cualquier combinación de ellos. Cámaras cinematográficas resistentes se están haciendo cada vez más pequeñas y aún más portátiles, tan ligeras como de 2,4 kg. Se han probado en los lugares de rodaje y climas más duros: con alta humedad, sol ardiente, nieve, polvo y arena.

## 16 mm

La imagen de 16 mm estándar tiene la misma relación de aspecto que el formato académico original de 35 mm. Generalmente se usa en el rodaje para televisión de 4:3. La imagen es simétrica respecto al eje central y la zona de la derecha del material positivo de una perforación se puede utilizar para una pista óptica de sonido.

Casi todas las cámaras de 16 mm pueden usar película de una sola perforación. También hay disponible película con doble perforación, pero por regla general se utiliza para rodar con cámaras especiales de alta velocidad. Se puede emplear para rodaje normal sincronizado, pero sólo en formato 1,37:1 (no en Super 16).



Imagen en 16 mm normal en película de una sola perforación



Imagen en 16 mm en película de doble perforación

## Super 8

El Super 8 antes se consideraba un formato doméstico, pero ahora se utiliza para efectos en promociones, documentales y muchas otras aplicaciones. También se emplea como herramienta eficaz para la enseñanza de cine. Se suministra en cartuchos de carga automática.



Estas son imágenes escaneadas de película de Super 8. A la izquierda está un negativo y a la izquierda un reversible.

## 65 mm

Las imágenes producidas con película de 65 mm tienen una relación de aspecto de 2,2:1. Las copias se realizan con película positiva de 70 mm. Esto era necesario antes para alojar seis pistas magnéticas de sonido en los bordes de la película. Actualmente se emplea un sistema de sonido doble con CDs separados que disponen de 6 pistas de sonido controlados por un código de tiempo copiado en la película.

## IMAX 65 mm

Las producciones IMAX y OMNIMAX usan película de 65 y 70 mm pero con una imagen horizontal y un arrastre de 15 perforaciones (transversalmente) para presentaciones de pantalla muy ancha.

## ELEGIR UN TIPO DE PELÍCULA

La elección de un tipo de película en vez de otra afecta en gran medida la textura y la atmósfera de una imagen. El uso de muchos tipos de película puede ayudar a diferenciar varios aspectos visuales en una película. Dentro de las dos principales categorías: luz día (D) y tungsteno (T), hay disponibles materiales con variadas características de sensibilidad y contraste.

Índice de exposición	Equilibrio de color	Filtro recomendado para uso con Luz día	Filtro ND sugerido	Adecuado para...			
				Exterior Luz día	Interior Luz día/Luz de ventanas	Estudio bien iluminado	Iluminación limitada
50	D	Ninguno	Ninguno a 0,6	A	C	NR	NR
100	T	85	De 0,3 a 0,6	A-	D	A	C
200	T	85	De 0,6 a 0,9	A-	D	A	B
250	D	Ninguno	0,9	A	A	D con filtro 80 <sup>a</sup>	NR
500	T	85	0,9	B	B con filtro 85 o 81EF	A	A

### EXPLICACIÓN:

A = Uso óptimo

B = Uso bueno

C = Uso posible

D = Uso difícil

NR = No recomendable

La elección de una película adecuada se decide por una combinación de consideraciones estéticas y prácticas.

Las películas de baja sensibilidad presentan una estructura más fina de grano y producen más textura que las películas más sensibles. Normalmente rodamos con películas luz día en escenas exteriores donde hay una luz más abundante. Pero es posible rodar con materiales más sensibles en las mismas condiciones a fin de incorporar su componente de textura.

Nuestra escena puede tener lugar en una situación de muy baja iluminación. Hay una variedad de películas de alta sensibilidad que ofrecen muchas posibilidades. Se pueden manipular películas menos sensibles para trabajar en la misma situación, con aún más opciones de "look".

Las películas de bajo contraste suelen ver en las zonas de sombras un poco más que los materiales normales. Estas también poseen un aspecto más suave y menos saturado. Estas películas son especialmente útiles en situaciones en las que el negativo se va a transferir o escanear y la intención sea capturar tanta escala tonal como sea posible.

Cada película se puede utilizar en casi cualquier situación, aunque con resultados notablemente diferentes. Usted controla la visión y crea el "look".

### ¿Cuáles son sus necesidades de rodaje?

1. ¿Dónde va a terminar su película? ¿En película o en otro formato electrónico o digital?

2. ¿Está trabajando con iluminación de luz día o tungsteno?
3. ¿Se trata de un rodaje imprevisible? ¿Son condiciones de baja iluminación?
4. ¿Necesita película de sensibilidad media con mejor estructura de imagen?
5. ¿Desea una saturación de color alta?
6. ¿Se trata de trabajos con pantalla azul?
7. ¿Desea un contraste más bajo, sombras más abiertas y un "look" más suave?

### **Películas negativas y reversibles**

La película negativa está disponible en una variedad de sensibilidades y equilibrios de color y ofrece las más recientes tecnologías de la emulsión. La película negativa posee una amplia latitud de exposición, tiene un grano fino, es definida y el revelado se puede conseguir con facilidad. La película negativa se puede positivar o escanear para producir una imagen positiva.

La película reversible proporciona directamente una imagen positiva, con colores brillantes y saturados. Es de grano fino y definida. La película reversible tiene una latitud de exposición muy limitada.

### **Negativo**

- Gama de sensibilidades/equilibrios/"looks" disponibles
- La tecnología de emulsión más reciente
- Amplia latitud de exposición
- De grano fino y definida
- Revelado disponible con facilidad
- Es necesario el positivado/escaneado para verla

### **Reversible**

- Imagen positiva directa
- Colores brillantes y saturados
- De grano fino y definida
- Latitud de exposición limitada

### **Sensibilidad de la película**

La siguiente elección cuando se selecciona una película es el índice de exposición (IE). La sensibilidad de una película es una medida de su capacidad de reacción ante la luz.

Habrá que seleccionar un índice de exposición según sea la iluminación disponible, Si vamos a rodar exteriores en condiciones de luz día brillante puede que deseemos rodar con película con IE 50. Si se está rodando con luz ambiental o un equipo de iluminación mínimo, sería apropiado rodar con un IE 500.

### ***Unas palabras acerca de las sensibilidades de las películas***

Probablemente saben que las películas cinematográficas emplean el índice de exposición (IE) para indicar la sensibilidad. Aunque es parecido, el IE no es lo mismo que los valores de sensibilidad ASA o ISO usados en fotografía fija. El IE indica un valor un tanto conservador relacionado con las exigencias de mayor calidad de la película cinematográfica que se debe proyectar en una gran pantalla. Generalmente la sensibilidad IE es alrededor de un punto de diafragma más baja que ASA o ISO. Una película de IE 500, por tanto, es equivalente a ASA/ISO 1000.

### **Equilibrio de color**

Las escenas que vemos y fotografiamos están iluminadas con una variedad de fuentes luminosas de diferentes colores. Debido a que el ojo humano se adapta a los distintos colores de la luz, todas las escenas aparecerán neutras, como si fuese una especie de equilibrio de blanco automático.

Por el contrario, la película posee sensibilidades al color fijas y no se adapta. Colores diferentes del iluminante se reproducen como equilibrios de color diferentes.

Las películas están diseñadas para exponerse con iluminaciones de tungsteno o de luz día. Se pueden utilizar filtros en los objetivos de la cámara para convertir estas fuentes o efectuar correcciones, como para otras fuentes como las fluorescentes. Una película equilibrada para tungsteno se puede usar con luz día utilizando un filtro WRATTEN 85 con una pérdida de sensibilidad de sólo 2/3 de punto de diafragma. Sin embargo, cuando se rueda con una película de luz día con iluminación de tungsteno, la pérdida de sensibilidad es mayor de 2 puntos. El etalonador puede aplicar una corrección adicional en el laboratorio o en el telecine.

---

“El director quería rodar algunas escenas de fútbol (para el telefilm Brian’s Song) en Super 8 mm. Creo que esperaba una reacción negativa de mi parte, pero me gustó la idea porque sabía que teníamos un programa de rodaje muy apretado y el Super 8 nos permitiría rodar esas escenas con texturas y una impresión psicológica radicalmente diferentes.”

—James Chressanthis, ASC, Director de fotografía

---

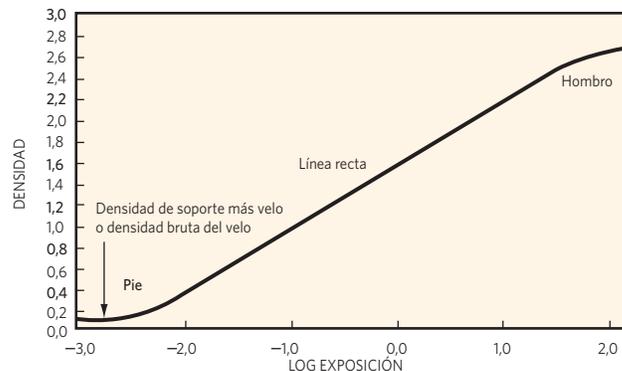
# SENSITOMETRÍA BÁSICA Y CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA

## SENSITOMETRÍA FOTOGRÁFICA BÁSICA

Sensitometría es la ciencia en la que se basa el arte de la cinematografía. Es la medida de las características de una película. Estas medidas se representan en forma numérica y gráfica para expresar cómo va a reaccionar la película a la cantidad de luz, el tipo de iluminación, la cantidad de exposición, el tipo de revelador, la cantidad de revelado y el modo como interactúan todos estos factores. En la mayoría de los casos, un director de fotografía no necesita tener unos conocimientos técnicos profundos para usar las películas cinematográficas, será suficiente con emplear el valor correcto de la sensibilidad y el revelado adecuado de la película. Por otra parte, tener un conocimiento básico de la sensitometría fotográfica servirá de ayuda en tareas tan simples como la selección de la película o tan complicadas como comunicar el ambiente de una escena difícil.

## LA CURVA CARACTERÍSTICA

La curva característica es el centro de la sensitometría. La curva característica representa gráficamente la cantidad de exposición frente a la densidad conseguida por esa exposición.



Para crear una curva característica, primero necesitamos representar algunas densidades y estas provienen de una placa sensitométrica expuesta sobre la película. Habitualmente conocida como placa escalonada, esta herramienta perfectamente calibrada consiste en 21 intervalos de gris espaciados por igual. Cuando la película se expone a través de la placa escalonada, las densidades resultantes (oscurecimientos) de los 21 escalones se miden con un densitómetro. La densidad se sitúa en el eje vertical.

La exposición se sitúa en el eje horizontal. Los datos numéricos de exposición de la curva característica se convierten en valores logarítmicos. Uno de las razones es para es comprimir la cantidad de datos dentro de un espacio manejable. Otra razón es que así la forma de la curva presenta unos escalones suaves.

La curva consta de tres partes: pie, línea recta y hombro.

Las partes oscuras (sombras) de una escena son las partes claras (transparentes) del negativo. (Cuando observamos la curva característica de una película reversible ocurre lo contrario). Estas partes oscuras se representan como la parte del pie de la curva. Decimos que las sombras “caen” en el pie.

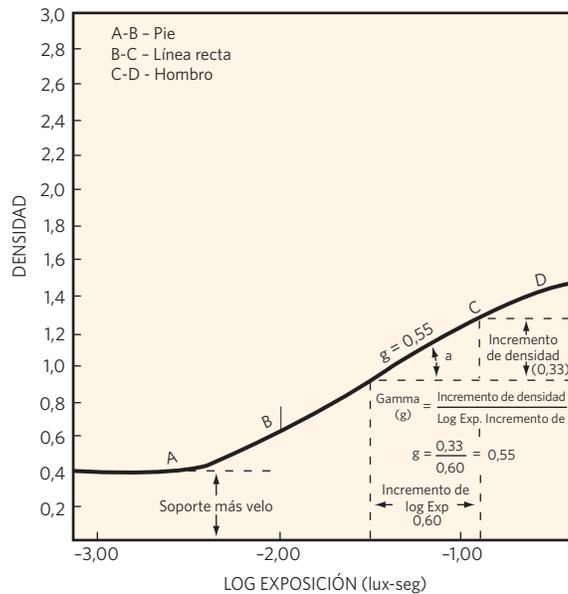
Las partes claras de una escena (camisas blancas, luces, reflejos brillantes), llamadas altas luces, forman las partes oscuras del negativo. Estas partes claras se representan como el hombro de la curva. Decimos que las altas luces “caen” en el hombro.

Las zonas intermedias de una escena se llaman medios tonos y “caen” en la parte recta de la curva.

Las curvas características tienen forma de “S” por dos razones. Una es que los datos aritméticos se han comprimido en logaritmos. La otra razón es que la película no reproduce las zonas extremadamente oscuras y extremadamente claras de la misma forma que los medios tonos. La capacidad de una película para registrar el detalle en motivos extremadamente oscuros se llama “detalle de la sombra” y se expresa en el pie de la curva. Así mismo, la capacidad de una película para registrar el detalle en motivos brillantes se llama “detalle de las altas luces” y se expresa en el hombro de la curva.

### ¿Qué podemos deducir de una curva característica?

Hay muchas cosas que podemos aprender a partir de la curva característica, incluyendo la densidad más baja, la densidad más alta, la gamma, el índice de contraste y la sensibilidad fotográfica de la película. Una curva característica es como la huella dactilar de una película.



### D-min

La densidad más baja se conoce más frecuentemente como D-min (densidad mínima). Es el resultado del soporte transparente y una ligera veladura química de la emulsión de la película. El velo químico se produce porque unos pocos cristales de haluro de plata se van a revelar espontáneamente, incluso aunque no reciban exposición. Debido a este velo, la D-min unas veces se menciona como soporte más velo y otras como velo bruto. En las películas de color se llama soporte más coloración.

### D-max

La D-max o densidad máxima se refiere a la densidad más alta de la película y mide el oscurecimiento máximo que puede alcanzar una película. La mayoría de las curvas características de las películas de blanco y negro no muestran la D-max de la película; con frecuencia se encuentra fuera de la escala positivada con 0 la placa escalonada. Durante su uso normal, las películas generalmente no se exponen hasta su D-max.

### Punto de sensibilidad

La sensibilidad asignada a una película determinada se deriva de la exposición necesaria para producir una cierta densidad mínima. El “punto de sensibilidad” está generalmente a 0,1 por encima de la densidad del soporte más velo. No hay una base científica para este valor. Más bien, es el punto en el que el ojo humano percibe un aumento evidente de densidad.

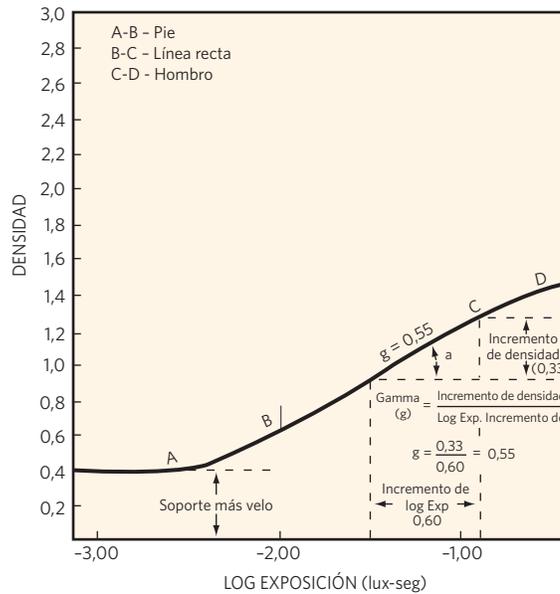
## Contraste

El grado de revelado afecta a la inclinación o contraste de la curva. Adjetivos como imagen plana, suave, contrastada o dura se emplean frecuentemente para describir el contraste. En general cuánto más inclinada sea la curva característica, mayor será el contraste.

Hay dos medidas del contraste. La *gamma*, representada por la letra griega  $\gamma$ , es un valor numérico calculado a partir de la porción recta de la curva característica. La gamma mide el contraste de un negativo. La pendiente se refiere a la inclinación de una línea recta, determinada tomando el incremento de densidad entre dos puntos de la curva y dividiéndolo por el incremento del logaritmo de exposición entre esos mismos puntos.

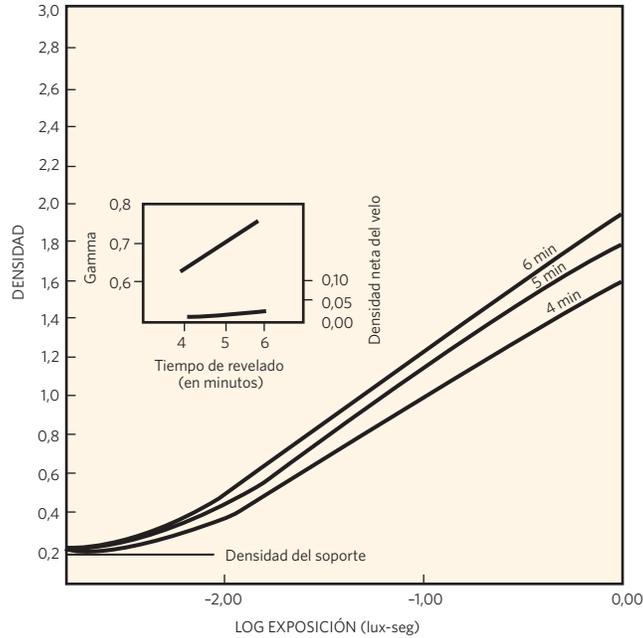
$$\gamma = \frac{\Delta D}{\Delta \log \text{exposición}}$$

El otro modo de medir el contraste del negativo es el *Gradiente medio*. El Gradiente medio es la pendiente de la línea que une dos puntos que limitan un intervalo específico de logaritmo de exposición en la curva característica. La localización de estos dos puntos incluye partes de la curva fuera de la parte recta. Por lo tanto, el Gradiente medio puede describir características del contraste en zonas de la escena no reproducidas en la parte recta de la curva.



## ¿Se puede modificar el contraste de una película?

Sí, el contraste de una película se puede variar para adaptarse a las necesidades del cineasta. El método habitual de variar el contraste es cambiar el tiempo de revelado, manteniendo mientras tanto la temperatura, agitación y actividad del revelador lo más constante posible. La familia de películas de la siguiente figura tiene tres curvas, pero podrían haber sido cinco o dos con la misma facilidad.



Observen que cuanto más largo sea el tiempo de revelado, mayor será la inclinación de la pendiente de la curva. La mayor parte de los cambios están en la línea recta y el hombro de la curva y el pie permanece casi constante. Fíjense que todos los datos que afectan al contraste están escritos en el gráfico.

## ÍNDICE DE EXPOSICIÓN Y LATITUD

La exposición adecuada depende de cuatro variables: la duración (tiempo) de la exposición, la abertura del objetivo, la luminancia media de la escena y la sensibilidad (índice de exposición) de la película.

### Índice de exposición

El índice de exposición de la película (IE) es una medida de la sensibilidad de la película que se puede utilizar con un exposímetro para determinar la abertura de diafragma necesaria para unas condiciones de iluminación específicas. El IE procede del "punto de sensibilidad" de la curva característica; un punto que corresponde a la exposición necesaria para producir una densidad óptica determinada. Los índices para las películas cinematográficas KODAK se basan en pruebas de imagen prácticas y tiene en cuenta ciertas variaciones normales en los equipos y la película que se usarán para la producción.

Para simplificar los valores de sensibilidad de la película, únicamente se emplean algunos números entre todos los posibles y los puntos de sensibilidad se redondean al número estándar más cercano. A continuación tenemos parte de la tabla de valores estándar de sensibilidades de las películas:

32	64	125	<b>250</b>	<b>500</b>
40	80	160	320	650
<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	400	800

Las cifras en negrita corresponden a los valores de sensibilidad usados en las películas KODAK actuales.

En fotografía, el sistema de exposición se basa en el número 2. Cuando dividimos por dos o duplicamos los valores de los ajustes de la cámara, efectuamos un cambio de un punto en la exposición. Por tanto, las sensibilidades de 100 y 200 se diferencian en un punto.

Los valores estándar de sensibilidad de las películas se diferencian en 1/3 de punto. Esto se debe a que el logaritmo de 2 es aproximadamente 0,3 (el cambio de densidad que se produce cuando se divide por dos o se duplica la exposición). Un tercio de punto incrementa el resultado en un cambio de  $0,1 \log E$ , que parece ser un intervalo conveniente para trabajar.

### Reciprocidad

Reciprocidad es la relación entre la intensidad de la luz (iluminancia) y el tiempo de exposición, con respecto a la exposición total que recibe una película. Según la ley de reciprocidad, la cantidad de exposición (H) recibida por la película es igual a la iluminancia (E) de la luz que incide sobre la película multiplicada por el tiempo de exposición (T):

$$E \times T = H$$

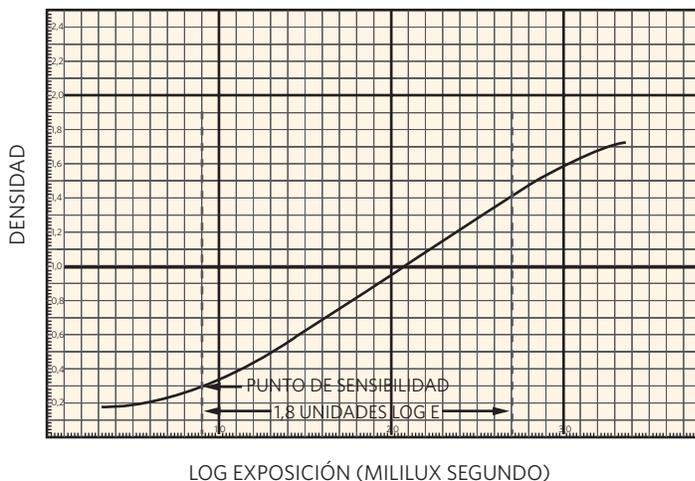
Una película alcanza su máxima sensibilidad a una determinada exposición (exposición normal para el índice de exposición establecido para la película). Esta sensibilidad varía con el tiempo de exposición y el nivel de iluminación. La variación es el "efecto de reciprocidad". La película produce una buena imagen dentro de un rango razonable de niveles de iluminación y tiempos de exposición. Sin embargo, con niveles de iluminación extremadamente bajos, el incremento calculado de exposición puede que no produzca la exposición adecuada. Cuando ocurre esto es que ha fallado la ley de la reciprocidad. Esta condición se denomina "Fallo de la ley de reciprocidad" porque la ley de la reciprocidad no logra describir la sensibilidad de la película con exposiciones muy rápidas o muy lentas.

La ley de la reciprocidad es efectiva generalmente para tiempos de exposición comprendidos entre 1/5 de segundo y 1/1000 de segundo para películas de blanco y negro. Por encima y debajo de estos tiempos, las películas de blanco y negro se ven afectadas por el fallo de la reciprocidad, pero su amplia latitud de exposición compensa la pérdida efectiva de sensibilidad. Debido al fallo de la ley de reciprocidad se produce una subexposición y un cambio de contraste. El fotógrafo debe compensar la pérdida de sensibilidad de la película de color y los cambios de equilibrio de color porque el cambio de sensibilidad puede ser diferente para cada una de las tres capas de emulsión. Los cambios de contraste, sin embargo, no se pueden compensar y puede producirse un desajuste del contraste.

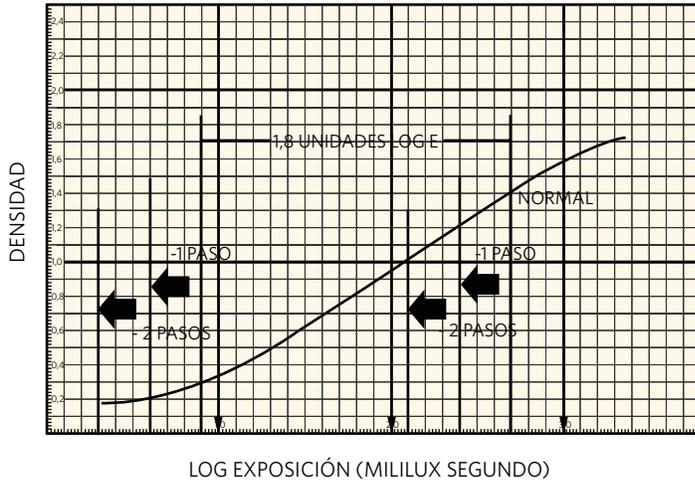
### Latitud de exposición

La latitud de exposición es la variación de exposición de cámara que se puede admitir sin que se produzca un efecto significativo en la calidad de la imagen. Podemos determinar la latitud a partir de la curva característica.

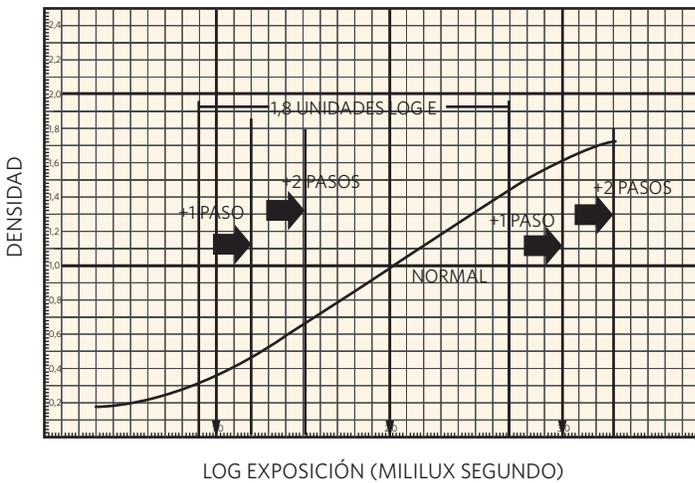
Si la escala de brillo (diferencia entre los objetos más oscuros y más claros de una escena) cuando se registran en la película es 60:1, entonces la escala de brillo expresada como logaritmo es 1,8. Una curva característica típica tiene una escala de  $\log E$  de 3. Una escala de 1,8 se puede encajar fácilmente dentro de esa escala con un cierto margen (latitud) de reserva. Una exposición normal estaría situada en el punto de sensibilidad.



Si nos movemos en pasos de 0,3 unidades de Log E (un punto de diafragma), vemos que podemos trasladar la escala de brillo dos veces hacia la izquierda antes de salir de la curva.



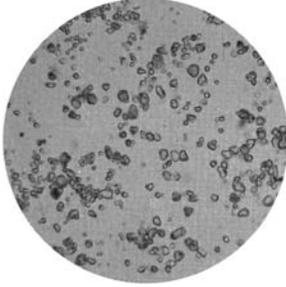
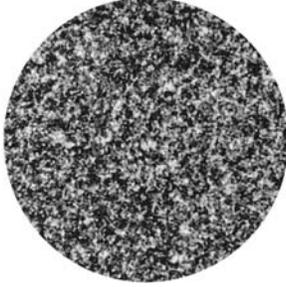
De forma similar, podemos mover la escala dos veces hacia la derecha antes de salir de la curva.



En este caso particular, nuestra latitud de subexposición es de dos puntos y nuestra latitud de sobreexposición es de dos puntos.

## GRANULOSIDAD Y GRANULARIDAD

Los términos granulosidad y granularidad se confunden con frecuencia. Se refieren a dos formas diferentes de evaluar la estructura de la imagen. Cuando se examina una imagen fotográfica con una ampliación suficiente, el observador experimenta la sensación visual de **granulosidad**, una impresión subjetiva de una configuración aleatoria en forma de puntos. Esta configuración también puede medirse objetivamente con un microdensitómetro. Esta evaluación objetiva mide la **granularidad** de la película.

	
<p>Los granos de haluro de plata están distribuidos aleatoriamente en la emulsión cuando se fabrica. Esta microfotografía de una emulsión virgen muestra los cristales de haluros de plata.</p>	<p>La plata se revela o se forman nubes de colorantes en los lugares ocupados por los haluros de plata expuestos. Contrariamente a la opinión ampliamente mantenida, existe muy poca migración o agrupamiento físico de granos individuales. Compare la distribución de las partículas de plata de esta microfotografía con los haluros de plata sin revelar en la película sin exponer a la izquierda.</p>

La sensibilidad de la película está relacionada con el área superficial del grano (en películas sensibilizadas), los granos sensibles más rápidos o más sensibles también son los más grandes. La granulosidad es más evidente en zonas de sombras y zonas subexpuestas debido a que se expusieron predominantemente los granos más sensibles o mayores. Las películas de cámara son el tipo más rápido de películas cinematográficas; las películas de laboratorio, utilizadas en condiciones más controladas son considerablemente más lentas y menos granuladas.

La sensación visual del grano en imágenes cinematográficas proyectadas es diferente que en las fotografías fijas. Las imágenes filmadas se capturan en un mosaico de granos de haluro de plata distribuidos aleatoriamente. Esos granos después forman una imagen de diminutas nubes de colorante. Si la imagen posee detalles finos, habrá dificultad para encontrar el detalle en cada fotograma individual. Si se muestran 24 fotogramas por segundo, el efecto acumulativo del detalle captado en cada fotograma se transmite al ojo. Cuando estas imágenes se procesan en el cerebro, se percibe una cantidad de detalle increíble.

### Granularidad RMS difusa

El examen microscópico de una imagen fotográfica en blanco y negro pone de manifiesto partículas de plata metálica suspendidas en gelatina. La sensación subjetiva de esta configuración granular se llama granulosidad. La medida de las variaciones de densidad se llama granularidad. (En las películas de color, la sensación de granulosidad se produce por la formación de colorantes donde existían partículas de haluro de plata en la película sin revelar).

La medida de la granularidad empieza con lecturas de densidad de un microdensitómetro (un densitómetro con una abertura muy pequeña, habitualmente de 48 micras de diámetro) a una densidad neta difusa de 1,00 sobre la densidad del soporte. La pequeña abertura mide las fluctuaciones de densidad, y la desviación estándar de la media se llama granularidad RMS (en inglés Root Mean Square o media cuadrática) y se expresa en términos de granularidad difusa. Ya que las cifras de la desviación estándar son muy pequeñas, se multiplican por 1000, lo que produce un pequeño número entero, generalmente entre 5 y 50. Para clasificar la granulosidad se usan números de granularidad RMS difusa. Las clasificaciones de granulosidad son:

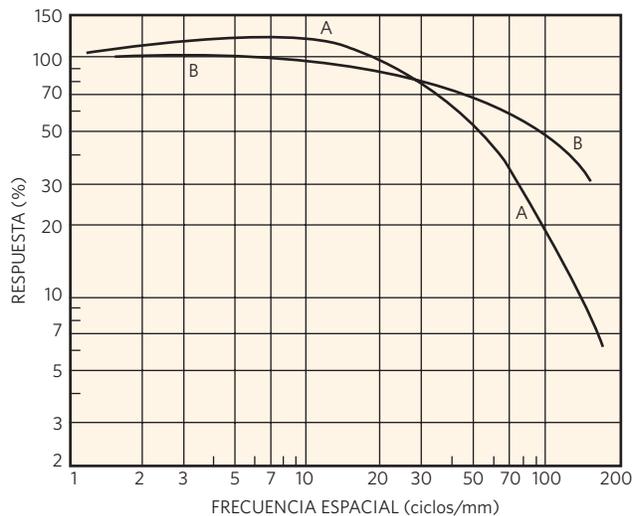
Valores de granularidad RMS difusa	Granularity Classification
45, 50, 55	Muy gruesa
33, 36, 39, 42	Gruesa
26, 28, 30	Moderadamente gruesa
21, 22, 24	Media
16, 17, 18, 19, 20	Fina
11, 12, 13, 14, 15	Muy fina
6, 7, 8, 9, 10	Extremadamente fina
Menos de 5,5	Microfina

## DEFINICIÓN Y CURVA DE TRANSFERENCIA DE MODULACIÓN

La “definición” de una película es la percepción subjetiva de la buena diferenciación de los bordes entre los detalles de una fotografía. Sin embargo, la línea de separación entre los detalles oscuros y claros no es una línea perfectamente definida. Las zonas oscuras de un negativo tienen tendencia a invadir las zonas claras debido a la dispersión (o difusión) de la luz dentro de la emulsión. Este efecto varía con los diferentes tipos de emulsiones, el grosor del soporte de la película, el sobreexposición, así como las propiedades antihalo del soporte y su parte dorsal. Estos factores afectan a nuestra percepción de un borde perfecto.

La medida objetiva de la definición de una película se expresa como una curva FTM (o función de transferencia de modulación). Fundamentalmente la curva FTM muestra la pérdida de contraste producida principalmente por la dispersión de la luz dentro de la emulsión durante la exposición. La curva representa el contraste entre zonas claras y oscuras en relación a las zonas claras y oscuras originales de un patrón de prueba. Una reproducción perfecta produciría una línea horizontal en el 100%, incluso cuando el espacio entre las zonas claras y oscuras disminuye (representado por un movimiento de izquierda a derecha en el eje horizontal). En realidad, a medida que el espacio entre las zonas claras y oscuras disminuye, la capacidad de la película para distinguir entre lo claro y lo oscuro falla y el porcentaje por consiguiente cae.

En el siguiente ejemplo la película A produce resultados más definidos cuando la distancia entre las zonas claras y oscuras es más alta, pero disminuye más rápidamente que la película B.



Observe que en algunos casos una curva FTM presenta una respuesta realmente mayor del 100%. La causa más común de este fenómeno es el “efecto de adyacencia del revelador”, cuando el revelador nuevo invade las zonas oscuras y el revelador agotado surge de las zonas oscuras (donde estuvo actuando intensamente) hacia las zonas más claras.

Las curvas FTM deberán usarse con precaución, teniendo en cuenta que otros factores influyen en la definición de una película terminada, incluyendo el movimiento de la cámara, la calidad del objetivo y el contraste de la escena. Siendo iguales todos los demás factores, la comparación de la curva FTM de una película con otra es una herramienta muy útil.

NOTA: los valores de la función de transferencia de modulación publicados por Kodak se determinan usando un método similar al de la norma ANSI PH2.39-1977 (R1986).

## PODER RESOLUTIVO

El poder resolutivo es la capacidad de una película para registrar detalles finos. Se mide fotografiando patrones o gráficos de resolución en condiciones rigurosas. Espacios y líneas de anchura idéntica separan unas de otras las líneas paralelas en los gráficos de resolución. El gráfico contiene una serie de grupos de líneas paralelas graduadas, que diferencia a cada grupo del siguiente más pequeño o del siguiente mayor en un factor constante. Los patrones se fotografían con una gran reducción de tamaño y la imagen revelada se examina a través de un microscopio. La resolución se mide por la estimación visual del número de líneas por milímetro que pueden reconocerse como líneas separadas.

El poder resolutivo medido depende de la exposición, el contraste del patrón de prueba y, en menor medida, del revelado de la película. El poder resolutivo de una película es mayor con un valor de exposición intermedio, descendiendo enormemente con valores de exposición altos y bajos.

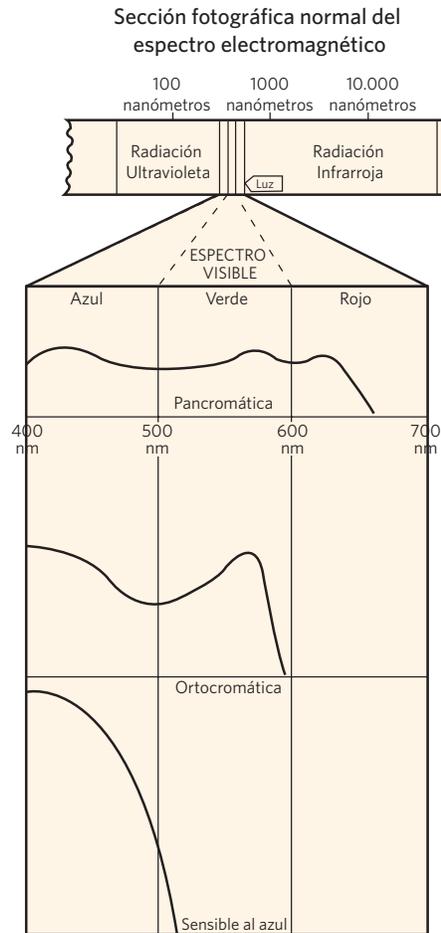
Evidentemente, la pérdida de resolución relacionada con la subexposición o la sobreexposición es una razón importante para tener en cuenta las limitaciones de una determinada película cuando se efectúa la exposición.

En fotografía práctica, la resolución del sistema está limitada por el objetivo de la cámara y la película y es más baja que la resolución del objetivo o la película solos. Además, otros factores como los movimientos de la cámara, un foco deficiente, la bruma, etc., también disminuyen la máxima resolución. Los valores del poder resolutivo se pueden clasificar del modo siguiente:

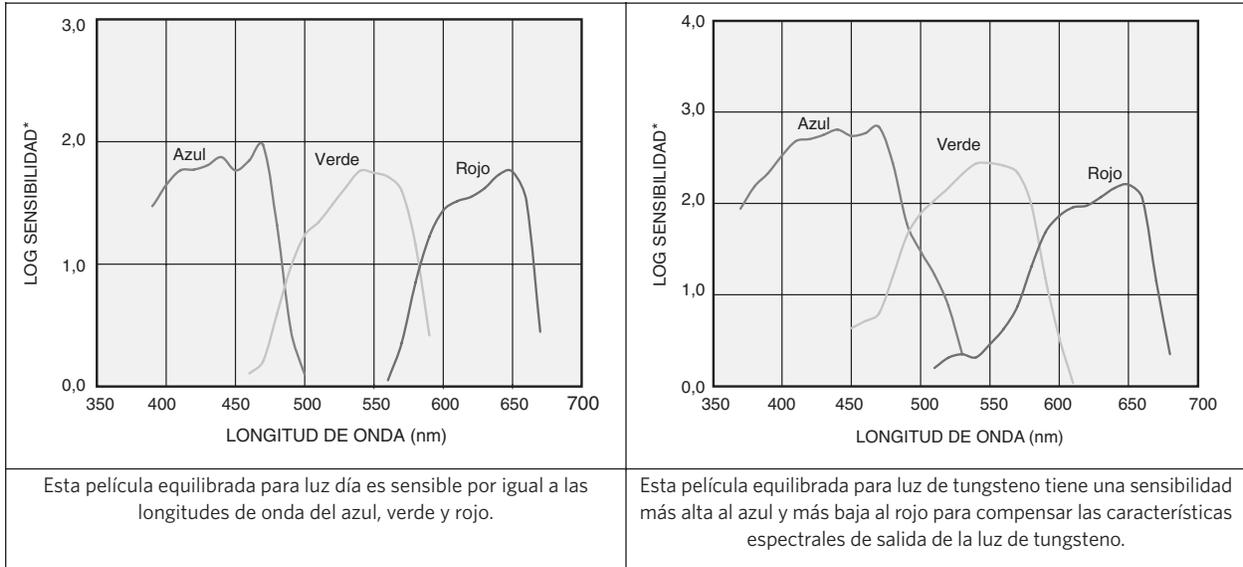
Valores de alto contraste en líneas/mm	Clasificación ISO-RP
50 o inferior	Bajo
63, 80	Medio
100, 125	Alto
160, 200	Muy alto
250, 320, 400, 500	Extremadamente alto
630 o superior	Ultra alto

## SENSIBILIDAD AL COLOR Y SENSIBILIDAD ESPECTRAL

El término *sensibilidad al color*, usado en las hojas de datos de las películas de blanco y negro, describe la sensibilidad de la película al espectro visible. Todas las películas de blanco y negro de cámara son pancromáticas (sensibles al espectro visible completo). Las películas ortocromáticas son sensibles principalmente a las porciones azul y verde del espectro visible. Las películas sensibles al azul (sólo) se utilizan para recibir imágenes a partir de materiales de blanco y negro.



Las películas pancromáticas de blanco y negro y las películas de color, aunque son sensibles a todas las longitudes de ondas de la luz visible, rara vez son sensibles por igual a todas ellas. La sensibilidad espectral describe la sensibilidad relativa de la emulsión. Esto es evidente especialmente cuando comparamos la curva de sensibilidad espectral de una película equilibrada para tungsteno con otra película equilibrada para luz día.

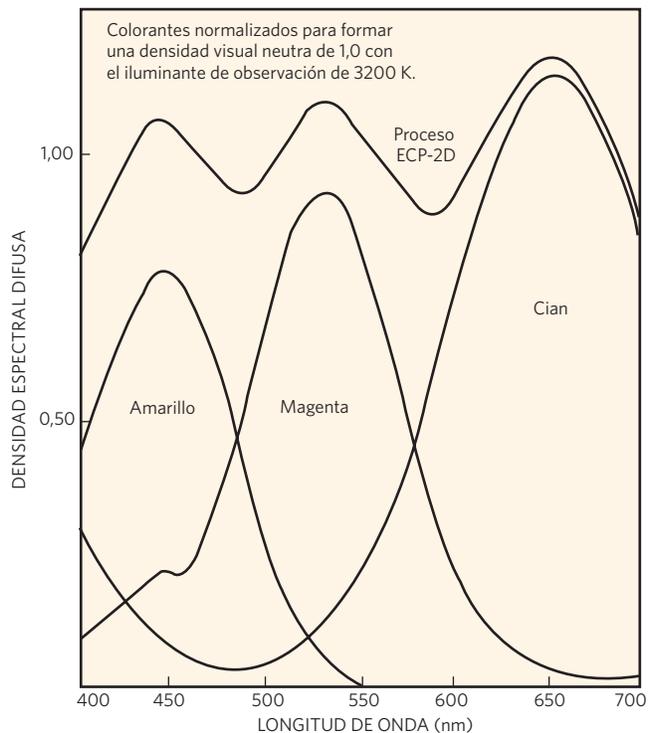


## DENSIDAD ESPECTRAL DE LOS COLORANTES

El revelado de la película de color produce imágenes de colorantes cian, magenta y amarillo en las tres capas separadas de la película. La curva de densidad espectral de los colorantes representa la absorción total de cada colorante medida a una determinada longitud de onda de la luz, así como la densidad visual neutra (en 1,0) de las capas combinadas medidas a las mismas longitudes de onda.

Las curvas de densidad espectral de los colorantes de las películas reversibles y positivas representan a colorantes normalizados para formar una densidad visual neutra de 1,0 para un iluminante de observación y medida especificado. Las películas que se observan generalmente por proyección se miden con una iluminación de una temperatura de color de 5400 K. Las películas con máscara de color tienen una curva que representa densidades de colorantes típicas para un sujeto neutro de escala media.

Las longitudes de onda de la luz, expresadas en nanómetros (nm), se representan sobre el eje horizontal y las correspondientes densidades espectrales difusas sobre el eje vertical. Idealmente, un colorante debería absorber únicamente en su propia región del espectro. Sin embargo, todos los colorantes absorben algunas longitudes de onda en otras regiones del espectro. Esta absorción no deseada, que podría impedir una satisfactoria reproducción del color cuando se positivizan los colorantes, se corrige durante la fabricación de la película.



En las películas negativas de color, algunos de los acopladores formadores de colorantes incorporados en las capas de emulsión durante la fabricación están coloreados y resultan visibles en la D-min de la película después del revelado. Estos acopladores residuales proporcionan una máscara automática para compensar los efectos de la absorción no deseada cuando el negativo se positiva. Esto explica el aspecto naranja de las películas negativas de color de cámara.

Como las películas reversibles y positivas están concebidas normalmente para proyección directa, los acopladores formadores de colorantes deben ser incoloros. En este caso, los acopladores se eligen para producir colorantes que absorberán, con la mayor precisión posible, solamente en sus respectivas regiones del espectro. Si estos materiales se positiván, no necesitan máscara de positivado.

## ESTABILIDAD DIMENSIONAL

Las dimensiones de las películas están influidas por las variaciones de las condiciones del entorno. Las películas se hinchan durante el revelado, se contraen durante el secado y continúan contrayéndose, en cierta medida, durante toda su vida. Si la película se almacena adecuadamente, los cambios dimensionales se pueden mantener en valores mínimos.

Los cambios dimensionales pueden ser temporales o permanentes. Ambos dependen en gran parte del soporte de la película. Sin embargo, los cambios de humedad pueden tener una influencia acusada en la emulsión de la película, ya que esta es mucho más higroscópica que el soporte.

### Cambios dimensionales temporales

#### ***Humedad***

La humedad relativa (HR) del aire es el principal factor que afecta al contenido de humedad de la película, rigiendo, por tanto, la expansión o contracción temporal de la película (considerando que la temperatura permanece constante). En las películas de cámara, el coeficiente de humedad es ligeramente más alto que en las películas positivas para copias. Para las películas con soporte ESTAR, el coeficiente es mayor con niveles de humedad más bajos y menor con niveles de humedad más altos. Cuando un nivel determinado de humedad relativa se alcanza desde arriba, las dimensiones exactas de una película con soporte de acetato pueden ser ligeramente mayores que cuando el nivel se alcanza desde abajo. Con las películas con soporte ESTAR ocurre lo contrario, que serán ligeramente mayores cuando la película esté preacondicionada con una humedad más baja que si estuviese acondicionada con una humedad más alta.

#### ***Temperatura***

La película fotográfica se dilata con el calor y se contrae con el frío en proporción directa al coeficiente térmico de la película.

#### ***Velocidad del cambio temporal***

A continuación de una variación de la humedad relativa del aire que rodea a una sola tira de película, las alteraciones dimensionales por humedad se producen con rapidez en los primeros diez minutos y continúan durante una hora aproximadamente. Si la película está en un rollo, este tiempo se alargará durante varias semanas porque la humedad debe recorrer un trayecto más largo. En el caso de variaciones de temperatura, una sola tira de película que entra en contacto con una superficie metálica caliente, por ejemplo, cambiará casi instantáneamente. Por otra parte, un rollo de película necesita varias horas para modificar su tamaño.

### Cambios permanentes de tamaño

#### ***Contracción por envejecimiento***

Es importante que los negativos, internegativos y copias de color tengan una baja contracción por envejecimiento para obtener copias o duplicados satisfactorios incluso después de muchos años de almacenamiento. La contracción de las

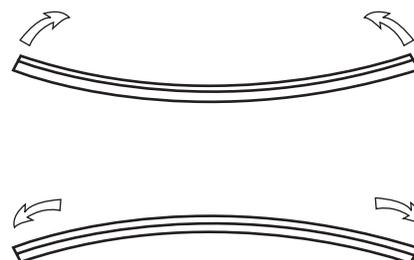
películas positivas destinadas únicamente a la proyección no es crítica porque tiene un efecto pequeño sobre la protección. La velocidad a la que se produce la contracción por envejecimiento depende las condiciones de uso y almacenamiento. La contracción se acelera con las altas temperaturas y, en el caso de las películas de triacetato, con la humedad relativa alta que favorece la difusión de solventes del soporte de la película.

Los negativos revelados producidos en materiales fabricados a partir de junio de 1951 presentan una contracción longitudinal potencial de alrededor del 0,2 por ciento, generalmente alcanzada dentro de sus dos primeros años; a partir de ahí, solo se produce una contracción insignificante. Este reducidísimo cambio neto supone una importante mejora sobre las características de contracción de los materiales negativos disponibles antes de 1951 y permite un positivado satisfactorio incluso después de un almacenamiento a largo plazo.

### **Abarquillamiento**

El abarquillamiento hacia la emulsión se denomina abarquillamiento positivo. El abarquillamiento hacia fuera de la emulsión se llama negativo. Aunque el nivel de abarquillamiento se establece durante la fabricación, está influido por la humedad relativa durante el uso o el almacenamiento, el revelado y las temperaturas de secado, así como por la configuración del bobinado. A bajas humedades relativas, la capa de emulsión se contrae más que el soporte, produciendo en general un abarquillamiento positivo. Cuando la humedad relativa aumenta, la fuerza contractiva de la capa de emulsión disminuye y el abarquillamiento inherente al soporte se hace predominante. La película bobinada en

rollos tiende a adoptar la curvatura longitudinal de acuerdo a la curva del rollo. Cuando una tira de película abarquillada se sujeta en una disposición plana, el abarquillamiento longitudinal se transforma en abarquillamiento transversal.



### **Alabeo y ondulación**

Las humedades relativas excesivamente altas o bajas también pueden ocasionar distorsiones anormales de la película en rollos. El alabeo, provocado por la contracción diferencial de los bordes exteriores de la película, ocurre si un rollo de película fuertemente enrollado se mantiene en una atmósfera muy seca. La ondulación es el efecto opuesto, causado por la dilatación diferencial de los bordes exteriores de la película; sucede si el rollo de película se mantiene en una atmósfera muy húmeda. Para evitar estos cambios no hay que exponer los rollos de película a fluctuaciones extremas de humedad relativa.

---

“Esta película demuestra definitivamente que el “look película” no depende del grano sino de la latitud. No hay grano del que hablar, se trata de la película de grano más fino que jamás he visto, con una reproducción perfecta del color, tonos de piel naturales, un enorme rango de exposiciones, altas luces que no se “quemar” y sombras intensas y oscuras pero que poseen detalles sutiles.”

—Jon Fauer, ASC

---



# CÁMARAS DE CINE Y OBJETIVOS

## LA CÁMARA

Las cámaras son cajas totalmente herméticas que admiten la luz de forma controlada únicamente a través del objetivo, creando una serie de fotogramas individuales a medida que la película se desplaza detrás del objetivo. La película se mantiene estática durante la exposición y después avanza. En lo fundamental, las cámaras no han cambiado desde hace más de un siglo.

Algunos puntos críticos:

- La película se debe situar con exactitud perfectamente plana y permanecer inmóvil durante la exposición para que se produzca una exposición uniforme y enfocada.
- La duración y precisión de la apertura debe ser exacta, especialmente para el rodaje con sonido sincronizado. Incluso cuando no se use sonido, cualquier variación de la velocidad de la cámara afectará a la exposición.
- Las piezas móviles de la cámara deben transportar la película prácticamente a cualquier velocidad necesaria para conseguir el efecto deseado por el director de fotografía, sin deteriorar la película.

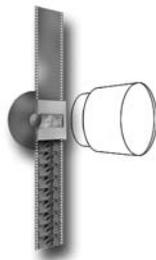


La primera cámara de cine de Edison cumplía estos requisitos. Pero comparar esa cámara a un modelo contemporáneo sería como comparar un Ford Modelo T con un Ferrari. Los dos son automóviles, pero sus posibilidades y precisión los hace completamente diferentes. Aunque los dos pueden llevarte al supermercado cuando sea necesario.



Debido a que los formatos básicos de película de 35 mm y 16 mm/Super 16 mm son universales, una antigua cámara que funcione adecuadamente probablemente será suficiente.

Para examinar los componentes esenciales de una cámara cinematográfica, seguiremos el recorrido de la película a través de la cámara:



### Carcasa hermética a la luz

Para evitar que la película se vea involuntariamente, el cuerpo de la cámara debe ser a prueba de luz. La mayoría de las cámaras utilizan un chasis o cargador hermético para alojar rollos grandes de película; por ejemplo, 122 m para 16 mm o 305 m para 35 mm.

### Motor de velocidad fija o variable

Los motores ofrecen una cadencia de fotogramas precisa. Arrastran los rodillos dentados del mecanismo de precisión. En cámaras más avanzadas la velocidad se muestra en un tacómetro.

### Mecanismo

El mecanismo de precisión está unido directamente a la rotación del obturador y controla el movimiento y sincronización del desplazamiento de la película. La película está sometida a un ciclo de exposición en dos fases.

**El avance**, que es trasladar la película de un fotograma al siguiente.

**El registro**, que es mantener la película totalmente inmóvil durante la exposición.

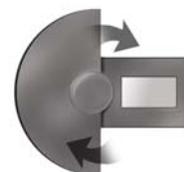
El avance se controla mediante el garfio de arrastre, que mueve el fotograma que acaba de exponerse al otro lado de la ventanilla y posiciona el fotograma siguiente en su lugar. El traslado de la película se produce cuando el obturador está cerrado.

El registro se controla mediante uno o más contragarfios que se engranan en una perforación y mantienen la película inmóvil durante la exposición. Un método alternativo utiliza electroimanes. De todas formas, el registro es lo opuesto al movimiento. Debido a que cualquier movimiento de la película producirá una imagen borrosa, es fundamental que la película permanezca inmóvil durante la exposición.

## EL OBTURADOR

El obturador de una cámara controla la luz que llega hasta la película. Los contragarfios mantienen la película totalmente inmóvil cuando el obturador está abierto y se produce la exposición. El obturador está cerrado mientras la cámara hace avanzar la película hasta posicionar el siguiente fotograma para su exposición.

En las cámaras de cine, el obturador más corriente es un disco giratorio al que se ha eliminado un sector. La abertura del obturador se define como el número de grados que se eliminan del disco de 360 grados. El obturador de 180 grados, un semicírculo, es el más usado. Las cámaras de cine tienen velocidades variables, pero la mayoría exponen la película a 24 fotogramas por segundo. Una cámara con un obturador de 180 grados permite que la luz incida sobre la película la mitad del tiempo.



Las cámaras de cine de obturador variable permiten que el ángulo del obturador se pueda cambiar. Al disminuir el ángulo de obturación de 180 a 90 grados se reduce su abertura a la mitad y también se divide por dos el tiempo de exposición.

Hay varias razones para cambiar el ángulo de obturación:

- Un ángulo de obturación pequeño produce una velocidad de obturación más rápida. La acción se detiene y se ve con claridad. Se evita la borrosidad del movimiento.
- La frecuencia de algunas luces parpadeantes, como las HMI antiguas, requieren rodar con un ángulo de obturación de 172 grados para eliminar el parpadeo.
- Cuando se usa un obturador ajustable electrónicamente en ciertos planos en que la frecuencia de fotogramas varía durante el rodaje, el obturador cambia a medida que la frecuencia de cuadros varía a fin de compensar el efecto sobre la exposición de los cambios de velocidad.

## LA VENTANILLA

La ventanilla es una placa de metal que está en contacto con la película. Su abertura rectangular permite que la imagen se forme únicamente en el área de imagen de la película. La proporción entre la anchura y la altura se llama la relación de aspecto de rodaje.

### **Formatos: Ventanilla y mecanismo de arrastre**

La ventanilla y el mecanismo de arrastre de una cámara influyen de manera primordial en el formato de la película. La cantidad de película que se desplaza a través de la cámara es la misma en 16 mm y en Super 16 mm, pero las dimensiones de la ventanilla son diferentes.

En las cámaras de 35 mm la ventanilla y el mecanismo de arrastre son diferentes. La mayoría de las cámaras del formato de 35 mm hacen avanzar cuatro perforaciones de la película a la vez y exponen la película a lo ancho y con una altura de 4 perforaciones. La ventanilla coincide con ese tamaño. Otros formatos de cámara desplazan más o menos película y disponen de ventanillas de dimensiones apropiadas. Un sistema de cámara de 3 perforaciones, por ejemplo, hace avanzar 3 perforaciones a la vez y la abertura de la ventanilla solo será de 3 perforaciones de altura. Es importante observar que se usa la misma película de 35 mm en cada cámara, únicamente varía el mecanismo de arrastre y la ventanilla de la cámara.

## EL SISTEMA DE VISIÓN

Se necesita un sistema de visión para que el operador de la cámara pueda controlar el área de la escena que se está fotografiando. Hay dos tipos básicos de sistemas de visión: de paralaje y de reflexión.

Los sistemas de visión de **paralaje** consisten en un visor que se acopla a un lateral de la cámara. Este sistema se encuentra con frecuencia en las cámaras de cine más antiguas. Este sistema de visión no muestra la misma imagen que se está exponiendo a través del objetivo.

Los sistemas de visión de **reflexión** muestran la imagen que se está viendo a través del objetivo. Exactamente igual que las cámaras fotográficas SLR, las cámaras cinematográficas usan un espejo o prisma para desviar la luz recogida por el objetivo hacia el sistema de visión del operador. De esta forma, el operador de cámara ve la imagen real que está "viendo" la película.

La visión por reflexión se lleva a cabo de dos maneras:

Se coloca un **prisma** delante de la ventanilla que divide toda la luz que penetra a través del objetivo; la luz continúa hacia la película y hacia el visor de la cámara. Este sistema, lamentablemente, sitúa un elemento óptico más entre la luz y la película y esto puede afectar negativamente a la resolución y la cantidad de luz que llega a la película.

La mayoría de las cámaras modernas utilizan un **obturador de espejo**. El espejo se sitúa en el dorso del obturador en un ángulo que refleja la luz procedente del objetivo hacia el visor. Cuando el obturador está cerrado el espejo refleja toda la luz transmitida por el objetivo hacia el visor. Este sistema tiene menos efecto negativo sobre la exposición y la calidad de la imagen.

### ***Asistente de video***

La mayor parte de las cámaras modernas disponen de un asistente de video que se emplea para mostrar una representación en video de lo que se está viendo por el visor de la cámara. Esto se lleva a cabo dividiendo la luz que el espejo del obturador o el prisma envían al visor.

### **Contador de metraje**

El contador de metraje indica la cantidad de película sin exponer que queda en la cámara. En general se trata de un indicador que señala cuantos metros de película se han expuesto desde el comienzo del rollo.

### **Código de cámara**

Actualmente las cámaras más avanzadas graban datos de código de tiempo directamente sobre la película. Esto permite que las casas de postproducción sincronicen automáticamente el sonido.

## **EL OBJETIVO**

Una caja hermética a la luz con película en su interior no necesita un objetivo para exponer la película, incluso una cámara de agujero de alfiler puede capturar una imagen. Pero un objetivo puede recoger más luz que un agujero de alfiler. Un objetivo puede enfocar y aclarar. Es la herramienta que empleamos para definir nuestra imagen.

Los investigadores y fotógrafos han estudiado los objetivos desde principios del siglo XX. Pocos describirán un objetivo como técnicamente perfecto, aunque las características ópticas exclusivas de un objetivo le convierten en la mejor elección para un plano determinado.

La función de un objetivo es compleja. Sabemos que puesto que todos los objetos visibles reflejan rayos de luz en todas direcciones, debemos recoger el mayor número de rayos posibles y llevarlos hacia nuestra película sin distorsión. Los objetivos simples usan una sola lente convexa situada de forma que los rayos de luz del sujeto se dirijan hacia la película y converjan en ella. Situando cuidadosamente el objetivo respecto a la película, registramos satisfactoriamente una imagen.

Un iris es una abertura de tamaño variable utilizada para controlar la intensidad de la luz que incide sobre la película. Este control en iris habitualmente se calibra en números F o números T. Un cambio de un número F o T equivale a doblar o dividir por dos la intensidad de la luz que llega a la película. Los números T son más precisos porque tienen en cuenta la pérdida de luz a través de las lentes de los objetivos.

Los números T se calculan midiendo la cantidad real de luz que atraviesa el objetivo y, por tanto, tienen en cuenta la pérdida de luz a través de las lentes y son, por consiguiente, más exactos. Los números F son una estimación matemática de la luz que pasará a través de la abertura del objetivo.



Las lentes sencillas tienen una capacidad limitada para enfocar la luz. Se pueden producir distorsiones ópticas cuando los rayos de luz penetran por el perímetro del objetivo; estos rayos tienen que viajar más lejos para llegar a la película y estarán menos enfocados. En cierta medida podemos resolver este problema reduciendo la anchura de la lente, sin embargo, la pérdida de luz resultante hace "más lento" al objetivo. Para el paso de cada punto adicional de luz de un determinado objetivo, el diseño se hace más complicado y la corrección geométrica se vuelve más difícil.

Los objetivos normales, gran angular, teleobjetivos y zoom incluyen la posibilidad de ajustar el foco y la apertura. Algunos objetivos incluyen un segundo elemento situado entre el primer elemento y la película. Esta superficie cóncava compensa la distorsión del primer elemento. Cada elemento introduce distorsión, produciendo generalmente reflexiones internas o destellos. La distancia entre estos elementos y el pulido preciso de las lentes es decisivo y estos factores añaden un costo notable a los objetivos.

Una apertura controla la cantidad de luz que atraviesa el objetivo. Los mejores objetivos funcionan bien a cada ajuste de la apertura. Así que, la precisión de los objetivos debe ser constante en todos los puntos dentro de cada lente.

El Dr. Max Berek de Leitz estableció las normas de calidad de imagen antes de 1914 capturando fotografías fijas en "miniatura" sobre película de 35 mm. Su "círculo de confusión" definía la medida de la calidad de desenfoque tolerable en una fotografía en papel de 25,4 cm. Aunque modificado, este concepto perdura.

El color probablemente es el factor más complejo en el diseño de un objetivo. A causa de que cada color tiene una longitud de onda específica medida en nanómetros, una tonalidad determinada tiene una longitud de onda exclusiva. Los objetos azules y rojos se enfocarán en diferentes lugares en un fotograma de la película, ya sea una película de blanco y negro o de color. Conseguir enfocar todos los colores en un plano único a pesar de sus diferentes longitudes de onda es fundamental en el diseño de objetivos. En 1938 Kodak fue precursor en el concepto de fabricar objetivos de cristal con elementos de tierras raras de tipos exóticos y cementarlas entre sí en cada elemento para corregir aberraciones.

Más tarde se desarrollaron los objetivos zoom. Un buen objetivo zoom debe solucionar cada una de las dificultades potenciales, mientras ofrece la utilidad de una distancia focal variable. En aplicaciones cinematográficas, la transmisión de la luz, la definición y el enfoque individual del color debe permanecer inalterable a pesar de que la distancia focal cambie dentro de un plano.

## Distancia focal y foco

Los objetivos se identifican por su distancia focal en milímetros y su apertura máxima en números f (por ejemplo, objetivo de 50 mm/f1,4). La distancia focal se define como la distancia desde el centro óptico del objetivo al plano de la película. El número f se calcula a partir de las dimensiones del objetivo.

## Distancia focal y ángulo de visión

La distancia focal de un objetivo determina el ángulo de visión, o perspectiva, abarcado por el objetivo. Los objetivos normales proporcionan una perspectiva que se aproxima a la visión humana.

Los objetivos que son más cortos de lo normal ofrecen un ángulo de visión más amplio, se llaman objetivos gran angular. Los objetivos más largos de lo normal proporcionan un punto de vista más reducido y aumenta al sujeto, se conocen como teleobjetivos. Los objetivos gran angular hacen que los objetos del fondo parezcan más alejados; los teleobjetivos comprimen las distancia y hacen que el fondo parezca más cercano. Por tanto, mover la cámara hacia un sujeto (como con un movimiento de dolly) produce un aspecto visual muy diferente al de una escena capturada con un objetivo zoom desde una posición estática de la cámara. La separación aparente del fondo haciendo a los objetos relativamente más pequeños, hace que el movimiento de cámara se note menos. Por consiguiente, es preferible usar objetivos gran angular para escenas con cámara a mano.

## FOCO

Cuando se discute sobre el foco del objetivo se emplean tres conceptos importantes: el círculo de confusión, la profundidad de campo y la distancia hiperfocal.

### Círculo de confusión

Usando su definición más simple, el círculo de confusión es la medida de la calidad de desenfoque tolerable de una fotografía. Por ejemplo, la imagen fotográfica de una fuente luminosa puntual no es un punto verdadero sino una pequeña mancha de luz. Aunque parezca un punto para nuestro ojo. Si se fotografiasen otras fuentes puntuales más cerca o más lejos, podría aparecer como una mancha de luz mayor o un círculo. Los círculos que son menores de 0,025 mm "confunden" a nuestro ojo y aparecen como puntos enfocados.

El círculo de confusión que use depende del formato de la película y la calidad del objetivo. Cuando se utilizan objetivos de más definición con iluminación contrastada se puede usar un círculo de confusión de 0,0254 mm o 0,0127 mm. Los objetivos de peor calidad o cuando se utilizan filtros de efectos, es posible que usen un círculo de confusión mayor, como 0,0508 mm.

Las tablas de profundidad de campo emplean el círculo de confusión como parte del cálculo.

### Profundidad de campo

La profundidad de campo es la zona comprendida entre los puntos más cercanos y más alejados de la cámara que se encuentran aceptablemente enfocados. Cuando el foco se fija en una distancia determinada, hay un intervalo delante y detrás de esa distancia que permanece enfocado. El director de fotografía debe saber cómo calcular la profundidad de campo de un plano determinado, y como ampliar o reducir esa profundidad de campo, cuando sea necesario.

Los sistemas de película proporcionan un control sobre la profundidad de campo. La profundidad de campo naturalmente baja se puede manipular con facilidad para crear el "look" preferido. La profundidad de campo se utiliza como una herramienta creativa. En muchas escenas existe tanta profundidad de campo para el espectador, que a veces resulta difícil aislar lo que el público debería estar viendo. Usando la profundidad de campo para controlar la imagen, se puede aislar el personaje del fondo.

Hay varias formas de establecer la profundidad de campo:

- Tablas de profundidad de campo.
- Calculadoras manuales que permiten que el usuario se aproxime a la profundidad de campo alineando los parámetros en una especie de regla de cálculo.
- Un software de computadora puede calcular la profundidad de campo.
- Los "objetivos inteligentes" de algunas cámaras modernas muestran la profundidad de campo directamente en una pequeña pantalla montada cerca del objetivo.



### PARÁMETROS QUE AFECTAN A LA PROFUNDIDAD DE CAMPO

- Tamaño del formato y tamaño final previsto
- Abertura
- Distancia focal
- Distancia a la cámara

Para REDUCIR la profundidad de campo:

- Utilizar un formato mayor
- Usar una apertura mayor
- Usar una distancia focal mayor
- Reducir la distancia del foco (acercarse)

El control de la profundidad de campo ayuda a contar la historia permitiendo que el espectador se concentre en los elementos fundamentales de la escena. Una profundidad de campo grande (profundidad de foco) se utiliza para mostrar enfocada la escena completa. Abriendo la apertura, retrocediendo más y usando un objetivo de mayor distancia focal, la profundidad de campo se reduce y los elementos del fondo y alrededores se desenfocan. Este efecto puede dramatizar una escena atrayendo la atención hacia un sujeto nítido aislado y difuminando todo lo que está detrás y delante suyo. Este efecto se denomina con frecuencia enfoque diferencial.

### Distancia hiperfocal

La distancia hiperfocal se puede interpretar como la distancia de enfoque más cercana a la cual se encuentran enfocados los objetos del infinito y los objetos más próximos.

Enfocar en este punto proporciona la máxima profundidad de campo para la combinación de un objetivo específico y un número T. Cuando se enfoca a la distancia hiperfocal, la profundidad de campo se extiende desde la mitad de la distancia hiperfocal hasta infinito.

PROFUNDIDAD DE CAMPO y DISTANCIA HIPERFOCAL PARA UNA CÁMARA DE 35 mm										
DISTANCIA FOCAL DEL OBJETIVO: 50 mm				CÍRCULO DE CONFUSIÓN = 0,0254 mm						
Número F	f/1,4	f/2	f/2,8	f/4	f/5,6	f/8	f/11	f/16	f/22	f/32
Distancia hiperfocal	70,32	49,22	35,14	24,60	17,60	12,31	8,96	6,15	4,48	3,08

### Ejemplo:

Si estamos rodando con película de 35 mm con un objetivo de 50 mm con una abertura de f/11 y enfocamos a la distancia hiperfocal de 9 m. (como se deduce de la tabla de más arriba), nuestra profundidad de campo sería desde 1/2 de la distancia hiperfocal (4,5 m) hasta infinito.

### **Sistema doble**

Por su propia naturaleza, las cámaras de cine son parte de un conjunto conocido como sistema doble. Un sistema, la cámara, registra los elementos de imagen de la historia, mientras que el otro sistema, el grabador de sonido, controla el sonido.

La molestia aparente de tomar la claqueta y sincronizar queda más que compensada por la conveniencia de trabajar sin estar unidos por cables y la ventaja de poder disponer de la calidad más moderna de cada sistema autónomo. Todavía tenemos que resolver el problema de sincronizar el sonido y la imagen. El asunto se ha simplificado enormemente por la posibilidad que hay de identificar cada fotograma de la película.

---

“La película, las cámaras, van a todas partes. Las he llevado al Sahara. Las he llevado al Himalaya. Las he llevado a todas partes.”

—*Pascal Wyn, Director de producción*

---



# PLANIFICACIÓN DEL FLUJO DE TRABAJO

Debido a la variedad de formatos de captura y entrega existentes en la actualidad, es importante planificar con anticipación y tomar decisiones bien documentadas que lleven a los mejores resultados posibles.

La mejor forma de añadir flexibilidad y *alternativas* es definir el flujo de trabajo a principios del proyecto.

Un flujo de trabajo es un conjunto de procesos, que emplea equipos, software y personas y cuando se pone en acción, entrega un resultado final o una parte de un resultado final. Puede haber flujos de trabajo para cada fase de la realización cinematográfica:

- Preproducción
- Producción
- Postproducción
- Distribución

Hay cuatro tipos principales de flujos de trabajo cinematográficos, cada uno de ellos requiere la mezcla de herramientas analógicas y digitales durante la captura, procesamiento y salida:

- Captura en película a entrega en película (por ejemplo, Super 16, 16 mm o 35 mm a 35 mm)
- Captura en película a entrega electrónica (por ejemplo, Super 16, 16 mm o 35 mm a HD, SD o cine digital)
- Captura electrónica a entrega en película (por ejemplo, 24 p a 35 mm)
- Captura electrónica a entrega electrónica (por ejemplo, 24 p a HD, SD o cine digital)

Los cineastas actuales cuentan con las empresas de postproducción como colaboradores en el proceso creativo de contar historias con imágenes en movimiento para:

- Escanear la película y crear copiones de trabajo diarios
- La gestión del color
- Añadir multitud de efectos visuales
- Eliminar o mejorar defectos de la imagen

## **¿Qué necesitamos saber para ayudar a hacer que el nuevo proceso de la realización cinematográfica sea más eficiente?**

Cuando elegimos un medio de captura, hay que recordar que nos estamos obligando a un nivel de calidad de imagen que, en su mayor parte, no se va a poder mejorar más tarde. Si capturamos con la resolución más alta, podremos ampliar nuestras opciones durante la postproducción y ganar la mayor flexibilidad posible para la distribución, de acuerdo a nuestro presupuesto. Por ejemplo, no se pueden corregir en la postproducción de forma rentable unas altas luces recortadas o saturadas. Resulta caro compensar defectos de la captura electrónica.

Si no se planifica con anticipación, emplearemos gran parte de nuestro tiempo reparando imágenes en lugar de utilizar los procesos de postproducción para contar nuestra historia. Y, lamentablemente, incluso la mejor casa de postproducción

no puede arreglar todo. Si rodamos con una relación de aspecto de 16:9, en lugar de 4:3 de TV, y necesitamos la relación 4:3 para nuestro producto final, no podemos solucionar esto durante la postproducción.

Estas son algunas sugerencias sobre cómo se puede hacer que el proceso de postproducción digital sea más eficiente y funcione para conseguir un excelente acabado.

### **Elija un formato de distribución**

Tomar esta decisión desde el principio ayudará a planificar y presupuestar el proyecto. La elección afecta considerablemente al flujo de trabajo de producción y postproducción que va a seguir el proyecto.

### **Implique a la casa de postproducción desde el principio**

Antes de rodar, hay que analizar el proyecto y el presupuesto con la empresa de postproducción. Hay que confirmar sus posibilidades y examinar todas las opciones disponibles. Los miembros del equipo de postproducción pueden aportar opiniones valiosas para ayudar a establecer un flujo de trabajo para el proyecto.

### **Capture con la resolución más alta**

Cuando se elige un medio de captura, nos obligamos a un nivel de calidad de la imagen que no se va a poder mejorar más tarde. Capturar con la resolución más alta va a garantizar la calidad de imagen, flexibilidad y opciones de distribución durante todo el proceso completo de postproducción.

### **Escanee con la resolución más alta**

Escanear con la resolución y profundidad de bits más altas. Las imágenes con resolución y profundidad de bits altas son consistentes y soportan mejor el procesamiento de imagen. También ofrecen flexibilidad en la salida final y en la distribución.

### **Filme con la resolución más alta**

Filmar la película con la resolución más alta dada la variedad de formatos de presentación. Esto proporcionará la mejor calidad de imagen de la copia final o la salida electrónica.

### **Sepa que no se puede arreglar todo en el proceso de postproducción digital**

Aunque se pueden arreglar muchas cosas en el proceso de postproducción, hay cosas que no se pueden, como rodar con una relación de aspecto equivocada o recortar las altas luces. Hacer arreglos en la postproducción requiere un tiempo y dinero que afecta al presupuesto general.

### **Planifique el presupuesto / Valore las opciones**

Hay que planificar el presupuesto cuidadosamente. Si el presupuesto es un problema, hay que valorar económicamente las diferentes opciones disponibles. ¿Qué resolución de imagen va a necesitar el proyecto? ¿Ofrece el laboratorio sesiones de etalonaje de color por la noche o en horas de poca demanda? ¿Hay escenas que van a necesitar más tiempo y atención que otras?

---

“...se han hecho grandes progresos en la imagen de video digital, pero ... La realidad es que todavía no hay nada como la película.”

—*Tim Orr, Director de fotografía*

---



# RECURSOS PARA EL RODAJE

## El laboratorio / La casa de postproducción

Con la creciente dependencia actual de la mezcla de tecnología digital y película tradicional, el papel del laboratorio y la casa de postproducción se está haciendo cada vez más importante. Anteriormente, la mayor parte de las decisiones creativas en relación con la imagen se tomaban durante el rodaje; había menos opciones en la postproducción. Ahora, se pueden tomar más decisiones creativas durante la postproducción, lo que es decisivo para mantener un diálogo con el laboratorio.

Seleccione un laboratorio y hable con su director antes de comenzar el rodaje. Sabrá las opciones que hay disponibles durante y después de rodar. Los técnicos de laboratorio actuales se dedican a asegurar unos resultados uniformes. Se mantienen al día sobre las últimas tecnologías y trabajan con usted para ayudarle a obtener lo mejor de su proyecto.

### ***Laboratorio frente a Casa de postproducción***

Hasta hace poco era necesario trabajar con varias empresas para adquirir los servicios cinematográficos (laboratorio, corte de negativo, especialista en efectos ópticos, efectos digitales, casa de postproducción, etc.). Actualmente, muchos laboratorios ofrecen la mayoría de estos servicios en un único sitio.

## Equipos: Alquiler o compra

La mayoría de las compañías de producción alquilan las cámaras, objetivos y filtros que van a necesitar. Consideran que es la forma más económica y práctica de poner en marcha un rodaje con película. La mayor parte de las casas de alquiler de equipos competitivas que existen en el mundo ofrecen las principales marcas y generalmente se podrá encontrar servicio y soporte disponibles incluso en lugares remotos.

Comprar una cámara y el equipo de iluminación puede tener sentido, dependiendo del programa y necesidades excepcionales. Muchas cámaras, objetivos, accesorios y equipos de iluminación y sonido excelentes se encuentran disponibles a precios razonables en el mercado de segunda mano. Antes de tomar una decisión sobre el acuerdo final de compra deberán comprobarse las condiciones del equipo y su fiabilidad realizando pruebas prácticas exhaustivas.

## Casas de alquiler

Las casas de alquiler son reservas magníficas de nuevas técnicas y tecnología. Su negocio es conocer los últimos avances en óptica y cámaras y siempre están encantados de comentar sus diversas opciones.

## ¿Quiénes son los contactos típicos en esas empresas y qué servicios proporcionan?

Aunque las empresas de postproducción sean diferentes, la mayor parte de ellas ofrecen los siguientes servicios:

### **Captura**

Escenas seleccionadas en película se convierten en datos digitales durante el escaneo de la película, para darlos salida electrónica o en película. La configuración de los datos o cantidad de datos resultantes del escaneo es fundamental para la calidad de la salida final, por ejemplo, una máxima configuración de datos puede producir la máxima configuración de la salida. Por el contrario, menos datos no pueden efectivamente producir más datos.

### **Procesamiento**

- Los efectos digitales, incluyendo la gestión del color, se crean y se manipulan a través de los datos digitales escaneados con equipos y programas informáticos, muchos de los cuales son de uso exclusivo de la empresa de postproducción. Las mejores empresas pueden producir efectos de calidad y modificar y gestionar con precisión y fiabilidad el color durante el procesamiento de la imagen (a menudo entre muchas estaciones de trabajo incluso en diferentes localizaciones geográficas).
- Se puede efectuar una eliminación de polvo, incluyendo la supresión de cables y la restauración.
- El sonido que se grabó durante la captura de la imagen puede necesitar ajustes. Con frecuencia se realiza una eliminación de ruidos extraños y una mejora general de la calidad. Las pistas de sonido habitualmente se añaden a un programa durante el montaje o poco antes de la renderización o grabación final.
- Los coloristas modifican el color y el contraste de acuerdo con la información del director de fotografía o el director.
- La conformación, montaje off-line y on-line, se efectúa para unir las escenas seleccionadas en una secuencia apropiada utilizando una lista de decisiones de montaje (EDL).

### **Salida**

- Después del procesamiento tiene lugar la filmación en película. Los datos digitales de la imagen que fueron escaneados, corregidos de color, montados y después posiblemente procesados se filman de nuevo en película mediante una filmadora de película. Este paso es el complemento del paso de escaneado: lo que era película, después se convirtió en datos y una vez más vuelve a ser película.
- La masterización a video digital o renderización, también tiene lugar después del procesamiento de la imagen. Los datos digitales de la imagen que fueron corregidos de color, montados y después posiblemente procesados se renderizan en diferentes formatos de archivo. El nivel de calidad con el que se capturaron los datos y después se modificaron y gestionaron durante el procesamiento de la imagen, determina el nivel de calidad que se puede distribuir.

#### ***Seguro: No ruede sin él***

La casa de alquiler de equipos le exigirá un certificado de seguro nombrando a su compañía como beneficiario del siniestro. En el caso de que cualquier equipo se pierda, sea robado o esté implicado en daños personales o daños materiales, usted y la casa de alquiler estarían protegidos. Es aconsejable seguir una política similar incluso cuando sea propietario del equipo. Consiga referencias de proveedores de seguros que estén especializados en cobertura de negocios del espectáculo. Muchos cineastas también suscriben un seguro del negativo, que prevé la pérdida o deterioro del negativo durante el transporte o revelado.

## Contactos de postproducción

El contacto inicial en una casa de postproducción es un **ejecutivo de cuenta**. Se comenta el proyecto con él y éste desarrolla la información de una oferta basada en los datos que obtiene de su supervisor de postproducción o supervisor de efectos digitales. Es responsable del contrato y los acuerdos financieros durante el desarrollo del proyecto.

Un **productor** o **programador** es el contacto principal dentro de la empresa de postproducción. Sus responsabilidades son:

- Programación de sesiones
- Programación de equipos
- Obtención de los materiales encargados
- Localización de los elementos en las instalaciones
- Entrega del producto final

Un **supervisor de postproducción** o **supervisor de efectos digitales** trabaja para usted y es su enlace con la empresa de postproducción. Supervisa y asiste a las sesiones de montaje y etalonaje de color y aprueba todos los trabajos realizados en las instalaciones.

Los **coloristas** son artistas que trabajan muy estrechamente con el director de fotografía o el director para corregir el color de la película.

Los **técnicos de escaneo y filmación** optimizan y manejan los escáneres y filmadoras de película y garantizan que la calidad de los escaneos y filmaciones cumplen las expectativas de calidad de imagen.

Los **montadores** ejecutan la lista de decisiones de montaje (EDL), uniendo escenas entre sí con cortes, fundidos y efectos.

Los **montadores de sonido** unen las pistas de sonido y después las montan dentro del programa acabado.

Los **artistas gráficos** realizan el procesamiento de la imagen. Sus funciones pueden incluir:

- Composición de imágenes
- Realizar arreglos con pintura digital
- Suprimir o mejorar defectos de la imagen como eliminación de polvo, suprimir cables, etc.

## CONSEJOS PARA SELECCIONAR UN LABORATORIO

En general, el laboratorio que obtenga su encargo será aquel cuyas posibilidades se adapten mejor a las necesidades de su trabajo en particular. Los laboratorios son diferentes en cuanto a los servicios técnicos que ofrecen, personal, historial de proyectos similares, tamaño, situación, precios, etc. Pondere todos estos factores cuando seleccione el laboratorio adecuado para el trabajo actual.

Cada producción tiene diferentes necesidades. La dificultad está en encontrar el laboratorio que pueda satisfacer el mayor número de sus necesidades en el tiempo previsto y dentro del presupuesto. Hay que considerar ciertas ventajas relativas.

- **Tenga en cuenta la cuestión del tamaño.** El laboratorio grande habitualmente ofrece precios más bajos debido a sus operaciones a gran escala, servicios internos más completos y un excelente control de calidad.

El pequeño laboratorio en general ofrece un trato personalizado y un acceso fácil al personal adecuado para asesoramiento y consejos. Pero puede que tengan que cobrar más para mantener sus operaciones personalizadas.

- **Tenga en cuenta su localización.** Si un laboratorio se encuentra a una distancia considerable de su lugar de rodaje, tendrá que hacer frente a peligros potenciales y aumentar los costos de envío del valioso material al y desde el laboratorio. Las comunicaciones diarias con el laboratorio puede que también sean más difíciles.
- **Tenga en cuenta su confianza en el laboratorio.** Piense que el laboratorio es como un socio más en la producción de su proyecto. Debería tener confianza en el laboratorio y mantenerle informado sobre las películas y técnicas cinematográficas que utiliza. Dada esta relación, el laboratorio puede ayudarle y simplificar sus esfuerzos. Debería seleccionar un laboratorio que crea que se toma en serio sus intereses.

### ***Laboratorio cinematográfico. Elija el que mejor se adapte.***

Compare los precios de los laboratorios que cubran sus necesidades. La mayor parte de los laboratorios prestan más o menos el mismo tipo de servicios básicos, principalmente revelado, positivado o transferencia de su película. Aparte de estos servicios básicos, pueden dedicarse en particular a un tipo de trabajo en el que están especializados y, por consiguiente, disponen del equipo especial y el personal experimentado para proporcionar estas especialidades. Por ejemplo, documentales y archivo, anuncios y videos musicales, largometrajes y series de televisión. Algunos laboratorios han basado la mayor parte de su negocio en dar servicio a estudiantes de cinematografía. Piense en sus necesidades para el proyecto desde la preproducción hasta la distribución y encuentre el laboratorio que mejor se ajuste a su proyecto y presupuesto. Si programa los servicios de su laboratorio con anticipación y utiliza los servicios nocturnos de mensajería habitualmente puede tener de vuelta sus copiones diarios dentro de las 24 horas o menos. La mayoría de los laboratorios tienen una película de demostración dando una idea del tipo de servicios y resultados que están suministrando a sus clientes.

Estas importantes medidas para su producción se pueden hacer considerablemente más fáciles si establece una comunicación adecuada desde el principio. Usted y su laboratorio deberán saber lo que se espera y cuando se espera.

- Conozca sus necesidades. Tenga una idea exacta de lo que necesita de un laboratorio y después hable de estas necesidades con varios laboratorios antes de tomar una decisión. En sus conversaciones, asegúrese de transmitir sus ideas sobre asuntos como el montaje, doblaje, efectos especiales, animación, etc., de forma que el laboratorio pueda ayudarle a realizar estas tareas de la mejor forma posible.
- Hágase conocer. Una vez haya elegido el laboratorio, llegue a conocer a las personas que van a hacer su trabajo. Cuénteles todo lo que pueda sobre usted mismo, sus necesidades y su estilo. Cuanto más les comunique sobre usted y su producción, mejor podrán atenderle.
- Hágalo por escrito. Las conversaciones personales y las llamadas telefónicas son necesarias para un flujo de trabajo eficaz, pero cuando se trata de especificar lo que se quiere, cuando lo quiere y cuanto costará, es indispensable un documento cuidadosamente redactado: la orden de compra.

---

“Las cámaras de cine no tienden a depreciarse como las cámaras de video. Las cámaras de video están hoy aquí, mañana desaparecen, una nueva generación. Con una cámara de cine, la modernización se encuentra en el rollo de película que compras y pones dentro de ella y me parece que es una forma maravillosa de modernizar tus imágenes simplemente pudiendo meter un rollo de película nueva.”

—*John Bowring, ASC*

---



# EQUIPO TÉCNICO DE RODAJE



El equipo técnico de rodaje ... un equipo de rodaje típico ocupado en la producción de una película.

## PREPRODUCCIÓN

Durante la producción de una película mucha gente importante se incorpora al proyecto. Las funciones y responsabilidades principales son las siguientes.

La fase creativa de la preproducción se inicia con el **Guionista**. Un guionista crea un guión (una versión escrita de una película antes de ser filmada) bien basado en materiales escritos con anterioridad, como un libro o una obra de teatro, o en una obra original. Un guionista puede escribir un guión suponiendo que después podrá venderlo o puede ser contratado por un productor o estudio para escribir un guión siguiendo unas especificaciones determinadas. Los guiones, con frecuencia se vuelven a escribir y no es insólito que más de un guionista intervenga en un guión.



El **Productor** es la persona que mantiene el control sobre la producción completa de una película y, en definitiva, es considerado como el responsable del éxito o fracaso de la película y está implicada en el proyecto desde el principio al final. La tarea del productor es organizar y convertir el proyecto en una película de éxito. El productor sería la persona que recibiese el Premio de la Academia como mejor película, en caso de que la película lo ganase. El productor organiza el desarrollo de la película y, por tanto, está bastante ocupado durante la fase de preproducción. Una vez que empieza el rodaje, generalmente el papel del productor es supervisar y proponer sugerencias que deben tenerse muy en cuenta por los creadores de la película. Sin embargo, algunos productores juegan un papel importante durante el proceso de producción completo.

El **Director** interpreta el guión y unifica los componentes de la película para crear algo que lleve su visión personal. Es como un director de orquesta. El director debe ser capaz de organizar y controlar a la gente, hacerles que hagan lo que desea de ellos, pero manteniendo las buenas relaciones. Durante la producción, el director no sólo supervisa a los actores, sino que también aconseja al director de fotografía, da instrucciones a los técnicos principales, dirige el movimiento de la gente, consulta los presupuestos y se ocupa de las presiones externas. En definitiva, el director es el responsable de lo que ocurra en el rodaje.

El **Director de fotografía** es el responsable de la calidad de la fotografía y del aspecto cinematográfico de la película. El director de fotografía transforma las ideas del guionista y del director en imágenes visuales. Usando sus conocimientos de la iluminación, objetivos, cámaras y emulsiones fotográficas, el director de fotografía crea el ambiente, la situación y el estilo visual adecuado de cada plano, para evocar las emociones que el director desea. Al trabajar íntimamente con el director, el director de fotografía determina los ángulos de cámara, la composición del plano y los movimientos de cámara para cada plano. El director de fotografía después decide el equipo de iluminación y el tipo y número de cámaras que se necesitarán para el rodaje. El director de fotografía pide que las luces y las cámaras se preparen de una forma determinada para lograr el efecto deseado.

El aspecto creativo de la preproducción incluye la “conceptualización”. Durante este proceso en curso, un **creador del concepto** diseña, prepara y esboza el aspecto que va a tener la película. El creador del concepto prepara el guión gráfico, que es una serie de bocetos que se usan para ilustrar visualmente el guión. Los bocetos describen los planos principales de las escenas del guión, incluyendo el encuadre, el ángulo de cámara, las posiciones, el movimiento de los personajes, así como los objetos de atrezzo y decorados básicos. Durante la conceptualización, el creador del concepto también imagina y diseña los decorados, los personajes y el vestuario. El creador del concepto frecuentemente produce muchos dibujos pequeños de diferentes versiones de objetos y personajes que van a aparecer en la película que se está preparando. El creador del concepto trabaja estrechamente con el director, productor, director de fotografía y el departamento de arte completo.

El **Productor ejecutivo** garantiza la financiación de la película. Esta persona generalmente supervisa los aspectos comerciales, pero frecuentemente tiene poca implicación real con las operaciones cotidianas durante la realización.

Mientras el equipo creativo trabaja en la conceptualización, el **Financiero de producción** desglosa los gastos de cada partida de la producción y registra todos los gastos para mantener la producción dentro del presupuesto. (En pequeñas producciones este trabajo es asumido por el productor o el productor asociado).

Los gastos se dividen en gastos sobre la línea y gastos por debajo de la línea. Para películas de alto presupuesto, la regla general es que los gastos sobre la línea sean el 75% del presupuesto. Se negocian antes de la producción y se consideran gastos fijos. Los gastos sobre la línea incluyen los salarios del personal artístico creativo principal, así como los derechos sobre un libro, obra teatral o artículo. Se consideran “gastos fijos” porque una vez que se negocian, no variarán durante la producción.

Los gastos por debajo de la línea suponen el 25% del presupuesto. Cubren los gastos cotidianos para mantener la actividad de la producción. Gastos por debajo de la línea son todos los demás, incluyendo equipo técnico, gastos de alimentación durante el rodaje, alojamiento, transportes, cámaras, película y revelado, montaje, efectos especiales, vestuario, iluminación, decorados, atrezzo y gastos de todo tipo.

El **Diseñador de producción** trabaja en estrecho contacto con el director para asegurar que la visión creativa del director se puede incorporar a la película. El diseñador de producción, que encabeza el departamento de arte, es un artista responsable de crear el aspecto visual general de la película, el ambiente adecuado, el vestuario apropiado y la decoración correcta.

El **Director de arte** informa al diseñador de producción y garantiza que la localización real y el decorado tienen el aspecto que el diseñador de producción había visualizado. El director de arte supervisa a los artistas y operarios que construyen los decorados y también es responsable del vestuario, maquillaje y el atrezzo.

Un decorado es cualquier escenario o ambiente construido en interiores o exteriores para usarse en una película. El **Diseñador de decorados** es con frecuencia un dibujante con formación arquitectónica, dibuja los planos y relaciona las especificaciones para construir los decorados basándose en la descripción verbal o bocetos suministrados por el director de arte. Debido al alto costo de la construcción de decorados, el diseñador de decorados plantea construir sólo lo que puede ver la cámara.

El **Decorador**, a menudo tiene experiencia en el diseño de interiores, encuentra los objetos adecuados para colocarlos en un decorado para que tenga un aspecto auténtico, según se necesite, ya sea el despacho de un hombre de negocios o la choza de un ermitaño.

El **Ayudante de decoración**, que informa al decorador, toma la iniciativa de localizar diferentes objetos que se necesiten para ambientar el decorado.

El **Auxiliar de decoración** informa al ayudante de decoración y se encarga de ir a buscar todos los objetos que se necesitan para la producción y de traerlos al rodaje.

El **Ambientador de decorados** coloca físicamente los objetos y el mobiliario (muebles, alfombras, lámparas, cortinajes, pinturas, libros, etc.) en el decorado, preparándolo para el rodaje. El ambientador de decorados depende del decorador.

El **Coordinador de construcción** depende del director de arte y supervisa la construcción del decorado de una película según las especificaciones del diseñador de decorados. La verdadera construcción de un decorado puede llevar muchas semanas o incluso meses, dependiendo del tamaño y la complejidad del decorado que se necesite. Una decisión que hay que tomar es si se rueda en localizaciones o en un decorado. Esta decisión la toma el productor y director secuencia por secuencia.

El **Carpintero** recibe órdenes del coordinador de construcción y construye el decorado según las especificaciones dadas.

El **Ayudante de carpintero** informa al carpintero y le ayuda a construir el decorado.

Cuando el decorado se está construyendo, el **diseñador de vestuario** o figurinista crea y dibuja los diseños del vestuario que llevarán los actores. El diseño del vestuario debe ser aprobado por el director de arte, el director y el productor antes de pasar a la sastra, la persona que verdaderamente realiza los trajes.

La **sastra** confecciona los trajes basados en los figurines aprobados.



El **Director de reparto** sugiere y evalúa a los posibles actores adecuados para la película, prepara reuniones entre el actor, el productor y el director, y muchas veces ayuda a negociar las condiciones del contrato propuesto entre el representante o apoderado del actor y el productor. Cuando se contrata al actor, el director de reparto ayuda a negociar las condiciones del contrato propuesto entre el representante del actor y el productor.

El **Director de localizaciones** busca localizaciones y prepara los permisos para rodar en lugares específicos.

El **Asesor técnico** (o **consultor**) puede ser contratado por el director por su experiencia en un campo determinado para garantizar que la película refleja los acontecimientos o las situaciones con exactitud. Se puede contratar a un historiador para asegurar que una película de guerra es auténtica. Se puede consultar a un abogado para escenas de tribunales. Un natural de Laos para verificar las costumbres y vestidos de los nativos. O un biólogo para comprobar la exactitud de los datos sobre la vida de los delfines.

Si se van a utilizar efectos especiales, escenas peligrosas o animales, la película puede necesitar también unas funciones especializadas:

El **Coordinador de efectos especiales** (o **supervisor de efectos especiales**) garantiza que el personal de efectos especiales prepara los efectos según los deseos del director.

El **Maquillador de efectos especiales** es un profesional del maquillaje que tiene experiencia en combinar el maquillaje con los efectos especiales, como detonadores (pequeños dispositivos explosivos, que al estallar, simulan el efecto de una bala, una herida punzante o una pequeña explosión).

El **Coordinador de escenas peligrosas** es responsable de organizar las escenas peligrosas y encargarse de que sean seguras, pero aún así realistas.

A veces se usan animales en las películas. Estos intérpretes animales con frecuencia vienen acompañados por un **entrenador** que enseña al animal a interpretar ciertas acciones o le convence para realizarlas ofreciéndole trozos de comida. Para el mismo papel a veces se usan algo que parecen animales. Un hábil montaje hace que movimientos caprichosos de un animal parezcan tener una finalidad.

El **Jefe de producción** es la persona que se encarga de las operaciones cotidianas. Hace los acuerdos para las localizaciones y transportes, consigue los extras para las escenas, pide los equipos, obtiene los alojamientos para el reparto y el personal técnico cuando están en exteriores y está cada día en el rodaje para procurar que la producción transcurra sin contratiempos. El jefe de producción generalmente trabaja desde la preproducción hasta la postproducción e informa al productor.

La preproducción prepara todo lo necesario para el rodaje.

- La **preparación creativa** incluye desde la redacción del guión al diseño de objetos de decoración especiales.
- La **preparación financiera** incluye la confección del presupuesto de la película y la búsqueda del dinero para financiarlo.
- La **preparación administrativa** incluye disponer el pago del personal, pedir la película y obtener permisos para rodar en las localizaciones.
- La **preparación física** incluye la construcción de decorados, confección del vestuario y preparación de los objetos de atrezzo.

Después de la preproducción la película entra en la fase de producción.

## PRODUCCIÓN

Durante la producción tiene lugar el rodaje real de la película. Muchas más personas de talento toman parte en él.

El **director de fotografía** que intervino en la preproducción tiene su función más importante durante la producción. Su principal responsabilidad durante esta fase es iluminar el decorado. Dependiendo del estilo del director, el director de fotografía puede encargarse de decidir el “look” de la película por sí mismo o, después de reuniones con el director y habitualmente el departamento de arte, se puede encargar de iluminar el decorado como crea conveniente. Otra posibilidad es que el director tenga ideas muy concretas sobre el aspecto visual que debería tener la película y, en ese caso, el director de fotografía deberá cumplir estos deseos.

El director de fotografía debe dar ejemplo al resto del equipo. La puntualidad, conducta, forma de vestir y modales del equipo son un reflejo, al menos en parte, del director de fotografía que así establece el nivel de calidad de la actitud profesional del equipo.

El director de fotografía es el responsable de todos los asuntos relacionados con la fotografía de la película: iluminación, exposición, composición, limpieza, etc. El director de fotografía muchas veces “propone” el equipo, es decir, hace una lista de las personas elegidas en primer y segundo lugar para ofrecerles el trabajo. Si los miembros del equipo han sido

“propuestos” por el director de fotografía, entonces él será responsable de ellos y tendrá que despedirlos si no están al nivel exigido. El lado positivo de esto es que el director de fotografía generalmente consigue el equipo que desea.

El **Ayudante de dirección** controla el plan de rodaje y es responsable de mantener el programa de la producción. Al asumir la responsabilidad de las tareas rutinarias, tales como la convocatoria (citar a los actores, técnicos y soporte logístico en el lugar correcto en el momento oportuno), el ayudante de dirección permite que el director se centre en los aspectos creativos de la película. El ayudante de dirección mantiene el orden en el rodaje, que con suerte se consigue gritando “¡Silencio en el plató!”. El ayudante de dirección incluso tiene sus propios ayudantes.

El **Segundo ayudante de dirección**, el ayudante del ayudante de dirección, supervisa los movimientos de los actores y prepara las hojas de convocatoria, una lista de los actores que participarán en cada escena, y cuando se va a necesitar a estos actores. El segundo ayudante de dirección suele ser el enlace entre el rodaje y la oficina de producción. También puede existir un tercer ayudante de dirección, que también ayuda al ayudante de dirección.

El **Director de la segunda unidad** pone en escena secuencias de acción a gran escala que con frecuencia cuentan con complicados efectos especiales y la participación de muchos extras, especialistas y animales.

¿Qué sería de una película sin actores? Los **Actores** interpretan los papeles de los personajes en la película. Algunos son estrellas muy conocidas; otros son principiantes.

El **Doble de luces** es una persona que tiene una estructura corporal y un aspecto similares al actor de una película y que toma su lugar durante los largos preparativos (emplazamiento de la cámara, luces y micrófonos), de forma que el actor pueda estar preparado para el rodaje propiamente dicho.

**Especialista** (o **doble de acción**), un actor especialista que interpreta realmente las escenas espectaculares, que con frecuencia son acciones físicas peligrosas. Las escenas peligrosas varían desde escenas de lucha a una caída por un precipicio o una colisión frontal con un camión que se aproxima. Muchas de estas acciones son menos peligrosas de lo que parecen debido a los ángulos de cámara, objetivos y montaje.

**Supervisor de maquillaje** (o **maquillador**) es una persona que se encarga del maquillaje aplicado directamente sobre la piel de un actor para un efecto cosmético o artístico. El actor es maquillado antes del rodaje, pero a veces, el maquillaje se estropea durante la filmación y hay que volver a aplicar un nuevo maquillaje. La tarea del supervisor de maquillaje es mantener el aspecto del actor durante todo el rodaje.



**Supervisor de peluquería** (también **estilista** o **peluquero**) es responsable del cuidado del peinado de los actores durante el rodaje.

**Operador de cámara** (o **primer operador**) arranca la cámara y la detiene en el momento justo, siguiendo instrucciones del director de fotografía. El operador de cámara es responsable de conseguir movimientos de cámara suaves y producir imágenes visuales satisfactorias. Para lograrlo, el operador de cámara no sólo tiene que estar seguro de no golpear la cámara contra otros equipos mientras rueda, sino que también tiene que estar prevenido de cuanto hay que inclinar la cámara cuando se rueda un plano y donde está situada la jirafa que sujeta el micrófono por encima de una escena de forma que no aparezca en el plano.



**Ayudante de cámara** (también **Ayudante del operador de cámara** o **Primer ayudante de cámara**) ayuda al operador de cámara. Esta persona mantiene y cuida la cámara, así como prepara un parte de cámara exacto (también llamada informe de cámara), una hoja donde se registran los detalles de las escenas que han sido filmadas. En muchos equipos de cámara, el ayudante de cámara también cumple los cometidos del foquista y del claquetista-auxiliar.

**Claquetista-Auxiliar** (o **Segundo ayudante de cámara**) carga la cámara con un nuevo rollo de película cuando se necesita y maneja la claqueta, una pequeña pizarra de mano que se rueda al comienzo de cada toma. La parte de “claquetista” de su trabajo es engañosamente sencilla. Es fundamental que toda la información esté en la claqueta y que ésta se lea fácilmente.

Es muy importante que el claquetista-auxiliar conserve el interior del saco de carga o, en una gran producción, el cuarto oscuro, inmaculadamente limpio para mantener el polvo y pelos alejados de la película. El interior del saco de carga y el cuarto oscuro deberán limpiarse varias veces al día.

Quizás la responsabilidad más importante del claquetista-auxiliar sea el papeleo. La hoja del informe para el laboratorio debe ser legible y precisa o será imposible encontrar el trozo de negativo cuando llegue el momento del corte de negativo.

En la mayoría de las películas, la oficina de producción mantiene un control muy estricto de los partes diarios de cámara. Esto se debe a que el metraje rodado debe anotarse para comprobar si la producción está dentro del presupuesto en este apartado y comprobar cuanto metraje se está anotando en la columna “desperdicio”. El motivo más común para que la oficina de producción apruebe la propuesta del director de fotografía sobre un claquetista-auxiliar es su reputación de practicar un buen papeleo.

Un **Cámara adicional** (o **Cámara B**) es un operador de cámara extra que a veces es necesario para rodar secuencias de acción complicadas, escenas peligrosas desde ángulos diferentes o la toma adicional de una escena con una segunda cámara.

El **Diseñador de sonido** supervisa todos los elementos sonoros de la película, de forma similar a lo que hace el diseñador de producción con los elementos visuales.

El **Técnico de sonido** maneja el equipo de grabación de sonido en el rodaje. Hasta hace poco, el equipo estándar era un magnetófono Nagra con cinta de 6,3 mm; en la actualidad se usa cinta de sonido digital o DAT. El DAT es más fácil de sincronizar y montar y no necesita Dolby u otro sistema de reducción de ruido.

El **Microfonista** maneja la jirafa o pértiga, una barra ajustable utilizada para colocar un micrófono durante la filmación. En la jirafa, el micrófono se puede situar por encima de la cabeza del actor, captando el diálogo, mientras permanece fuera del campo visual de la cámara. El microfonista debe emplazar correctamente el micrófono en la jirafa para grabar a todos los actores, lo que significa apuntar el micrófono hacia el actor que está hablando, anticipándose a cuando vaya a hablar el actor siguiente y girando el micrófono sobre él.



El **Segundo microfonista**, maneja un segundo micrófono, si se necesita en una escena en la que los actores están muy separados. También maneja todos los cables relacionados con el equipo de grabación de sonido, tendiendo los cables, sujetándolos con cinta y manejándolos para seguir a la cámara. Además, se encarga de la eliminación de ruidos, descubriendo ruidos extraños, como el motor de un refrigerador, un crujido del suelo o el roce de un vestido y lo elimina o minimiza.

El **Jefe de maquinistas** depende del director de fotografía, supervisa el trabajo relacionado con los dispositivos que sostienen la cámara durante el rodaje. Supervisa a los maquinistas, que generalmente son entre cinco y quince.

Un **Maquinista** trabaja en el rodaje con todos los dispositivos que sostienen la cámara. Los maquinistas preparan los soportes de la cámara de forma que una escena se pueda filmar desde cualquier punto estratégico que el director de fotografía desee. Esto puede hacer necesario organizar y afianzar el equipo preciso para rodar desde un automóvil en movimiento. O se puede necesitar levantar un andamio para tener un punto de vista alto. Los maquinistas trabajan junto a los equipos de iluminación y electricistas que preparan las luces.

El **Operador de dolly** trabaja con la dolly, una pequeña plataforma de cuatro ruedas que se desplaza llevando la cámara, parte del equipo de cámara e incluso al director. En caso necesario, los operadores de dolly tienden vías, unos raíles que guían a la dolly en planos de seguimiento (travelling) en exteriores. Durante el rodaje real, los operadores de dolly empujan la dolly en la posición adecuada en el momento oportuno.



El **Foquista** ajusta el foco del objetivo mientras el actor se acerca o aleja más o menos de la cámara, o cuando la cámara se desplaza durante un plano con dolly. La responsabilidad fundamental del foquista es mantener la acción principal enfocada.

Antes de que el rodaje empiece, el foquista marca las posiciones de los actores en el suelo con cinta adhesiva y mide la distancia entre el objetivo y unos puntos significativos en un plano con travelling a fin de conseguir un seguimiento del foco suave durante la toma (una actuación rodada sin interrupción de una escena). El foquista es responsable de detener la cámara cuando lo ordena el director de fotografía.

Además, el foquista se ocupa de la cámara en sí misma. Es cometido del foquista montar la cámara cada mañana y desmontarla después de finalizar el rodaje. El foquista debe mantener escrupulosamente limpios los objetivos y realizar un mantenimiento de primera línea de la cámara y su conjunto de accesorios.

El foquista rara vez abandona la cámara. El operador de cámara debe tener libertad para irse con el director y director de fotografía para comentar los próximos emplazamientos de cámara. El claquetista-auxiliar trae al foquista los accesorios necesarios para montar la cámara para el plano siguiente. Se podría decir que durante la jornada de rodaje la cámara "pertenece" al foquista.

Al final de cada copia "a positivar", el foquista es responsable de dar a quien se encargue de la continuidad los detalles del plano. Esto incluye la distancia focal del objetivo, el ajuste del foco y la abertura de diafragma.

En cualquier rodaje profesional, el equipo de cámara debe llegar siempre por lo menos media hora antes de la hora señalada en la hoja de convocatoria. La cámara debe estar montada y preparada en el trípode o la dolly antes de la hora de convocatoria y deberá estar situada aproximadamente donde se espera rodar el primer plano del día.

La **Script** o **Secretaria de rodaje** durante el rodaje escribe notas muy específicas de cada escena de modo que pueda volver a mirarla durante una escena posterior para comprobar que todos los detalles son correctos. La secretaria de rodaje se encarga de verificar que todo tiene la misma apariencia entre un plano y el siguiente. La secretaria de rodaje también hace el seguimiento del número de páginas y escenas completadas en un día, el número de posiciones de cámara, el tiempo en pantalla estimado y anota las desviaciones de las escenas filmadas respecto al guión, por ejemplo, si el diálogo interpretado por el actor difiere del escrito.



El **Fotofija** es un fotógrafo que toma fotografías instantáneas que se usarán en la publicidad de la película. Las fotografías también se usan para mantener la continuidad.

El **Jefe electricista** (o **Jefe de iluminación**) dirige el equipo responsable de la iluminación y otros asuntos eléctricos durante el rodaje. El jefe electricista depende del director de fotografía y se encarga de que sus órdenes se cumplan.

El **Ayudante del jefe electricista** ayuda al jefe electricista. Esta persona pide todo el material eléctrico necesario y supervisa al personal de iluminación.



El **Equipo de iluminación** (también **Técnicos de iluminación** o **Electricistas**) es un grupo de técnicos que instalan, manejan y mantienen la iluminación. Buscan la luz particular que pide el jefe electricista, la colocan en su posición, la levantan o la bajan y esperan las órdenes del jefe electricista para encenderlas o apagarlas. En caso necesario, añaden materiales difusores delante de los focos o ajustan la anchura del haz de luz abriendo o cerrando las viseras, unas placas metálicas acopladas a los focos luminosos.

El **Grupista** prepara y maneja el grupo electrógeno o generador, una maquina que convierte la energía mecánica en energía eléctrica.

## EQUIPOS TÉCNICOS COMPLETOS Y EQUIPOS TÉCNICOS DE BAJO PRESUPUESTO

La estructura del equipo técnico varía de película a película, dependiendo del presupuesto y las necesidades del guión. A continuación figuran las combinaciones más habituales de integrantes de un equipo técnico.

### El equipo técnico completo

#### Cámara:

Director de fotografía  
Operador de cámara  
Foquista  
Claquetista-Auxiliar  
Operador de dolly

#### Iluminación:

Jefe electricista  
Ayudante del jefe electricista  
Equipo de iluminación  
Jefe de maquinistas  
Equipo de maquinistas

#### Sonido:

Mezclador de sonido  
Microfonista

### El equipo técnico de bajo presupuesto

En el equipo técnico de bajo "presupuesto", el director de fotografía dirige la iluminación y opera la cámara. Esto también ocurre en películas de bajo presupuesto y telefilmes.

#### Cámara:

Director de fotografía  
Foquista-Auxiliar

#### Iluminación:

Jefe electricistas  
Electricista  
Jefe de maquinistas  
Ayudante del jefe electricista

#### Sonido:

Mezclador de sonido  
Microfonista

---

“Esa película (Lost in Translation) se rodó con el mínimo equipo. Cuando conocí a Lance (Acord) había estado acostumbrado a trabajar en películas a gran escala y estar agobiado y entusiasmado con todo el material técnico, hasta un punto tal que se podía olvidar la humanidad. Desde entonces me he interesado en trabajar con equipo ligero. No es debido a motivos económicos, sino más bien porque te acerca más a los temas que tratas. Con frecuencia la maquinaria de nuestra industria nos distrae y perdemos el contacto con lo que nos han encargado hacer. Encuentro que es realmente gratificante poder conseguir los sorprendentes resultados que logramos en este anuncio con un planteamiento tan sencillo.”

—*Michael Williams, Director*

---



# ESPECIFICACIONES DE LA PELÍCULA

La cámara es el principal factor determinante de la especificación que se aplicara en cada caso. Muchas cámaras (especialmente de 16 mm) sólo pueden usar o funcionar mejor con ciertos núcleos o bobinas y tienen limitada la longitud de la película que pueden cargar. Por ejemplo, las cámaras BOLEX H16 únicamente pueden usar película en bobinas R-90 en longitudes de 30 m. Por lo tanto, si tiene una cola de película de 27 m en núcleo, su BOLEX no podrá usarla a menos que se enrolle en una bobina.

## LONGITUDES COMUNES DE LA PELÍCULA

Hay algunas longitudes de película que son comunes para cada de formato.

### Super 8

La película de Super 8 está disponible en una especificación: un cartucho de 15 m, una perforación

### 16 mm

30 m disponible sólo en bobinas de cámara (R-90)

61 m disponible sólo para la cámara AATON A-MINIMA

122 m

244 m Nota: Debido a que la mayoría de las cámaras de 16 mm vienen equipadas con chasis de 122 m, se necesita un chasis especial para usar las bobinas de 244 m.

### 35 mm

30 m disponible sólo en bobina de cámara (S-83)

61 m

122 m

305 m

### 65 mm

305 m

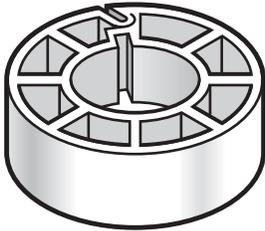
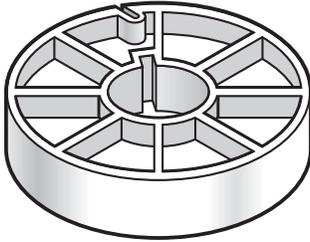
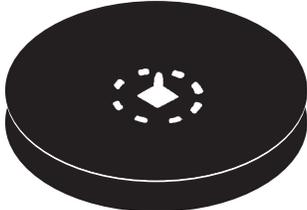
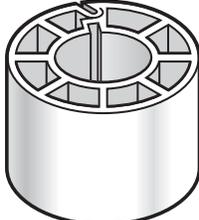
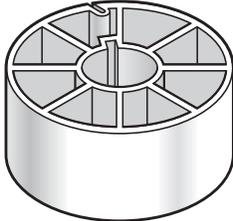
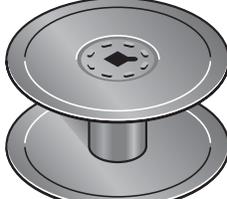
724 m

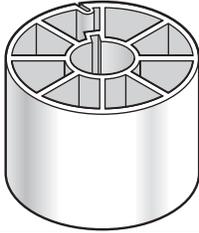
## NÚCLEOS Y BOBINAS

Las películas cinematográficas KODAK están disponibles en varios tipos de núcleos y bobinas, cada uno de ellos apropiado para el equipo en el que se va a exponer la película.

Un núcleo de plástico se usa generalmente con todas las películas de 35 mm en longitudes superiores a 30 m y con todas las películas de 16 mm en longitudes superiores a 61 m. Se suministran bobinas de cámara con algunos rollos de 35 mm x 30 m y 16 mm x 30 m. Longitudes de 61 m de película de 16 mm se preparan en bobinas diseñadas especialmente para la cámara A-MINIMA.

En la siguiente tabla aparecen los tipos normales de núcleos y bobinas:

<b>16 mm</b>	
<p><b>Núcleo tipo T</b>                      Núcleo de plástico con un diámetro exterior de 51 mm y un orificio central de 25,4 mm de diámetro con una muesca de posicionamiento y una ranura para la película. Se usa con películas de hasta 122 m de longitud. Es el núcleo de 16 mm más utilizado.</p>	
<p><b>Núcleo tipo Z</b>                      Núcleo de plástico con un diámetro exterior de 76 mm y un orificio central de 25,4 mm de diámetro con una muesca de posicionamiento y una ranura para la película. Se usa con películas de cámara y de copia en rollos de longitud superior a 122 m.</p>	
<p><b>Bobina R-90</b>                      Bobina metálica para cámara de un diámetro de 92 mm y un eje de 32 mm de diámetro. Orificio cuadrado con una única muesca de posicionamiento en ambos laterales. El orificio central está alineado en ambas caras. Para cargas de película de 30 m.</p>	
<p><b>Bobina KODAK para cámara AATON A-MINIMA</b>                      Bobina para carga a plena luz de plástico con laterales flexibles diseñada especialmente para 61 m. Bobinado B, emulsión exterior. Especial para la cámara A-MINIMA, consta de 2 laterales flexibles y un núcleo sin muesca de posicionamiento de 51 mm. Se puede cargar con iluminación atenuada sin que se velen los bordes.</p>	
<b>35 mm</b>	
<p><b>Núcleo tipo U</b>                      Núcleo de plástico con un diámetro exterior de 51 mm y un orificio central de 25,4 mm de diámetro con una muesca de posicionamiento y una ranura para la película. Es el tipo de núcleo que encontrará que se usa con películas negativas y reversibles de cámara.</p>	
<p><b>Núcleo tipo Y / EE</b>                      Núcleo de plástico con un diámetro exterior de 76 mm y un orificio central de 25,4 mm de diámetro con una muesca de posicionamiento y una ranura para la película. Se utiliza con varias longitudes de películas positivas, intermedias y de registro de sonido.</p>	
<p><b>Bobina S-83</b>                      Bobina metálica para cámara de un diámetro de 93 mm y un eje de 25 mm de diámetro. Orificios cuadrados con una única muesca de posicionamiento en ambos laterales. El orificio central está alineado en ambas caras. Para cargas de película de 30 m y 46 m.</p>	

<b>65 mm</b>	
Núcleo tipo P Núcleo de plástico con un diámetro exterior de 76 mm y un orificio central de 25,4 mm de diámetro con una muesca de posicionamiento y una ranura para la película. Se usa con varias longitudes de películas positivas e intermedias.	

## TAMAÑOS Y FORMAS DE LAS PERFORACIONES

Hay tres tipos de perforaciones usadas en las películas cinematográficas.

Bell & Howell ("BH" o "N")	Perforación "negativa" usada en la mayoría de las películas negativas de cámara. La perforación Bell & Howell evolucionó a partir de las "primitivas" perforaciones redondas.
Kodak Standard ("KS" o "P")	Perforación "positiva". Tamaño mayor, esquinas redondeadas se usa por su mayor resistencia. Se utiliza principalmente para copias de exhibición de 35 mm.
16 mm	Las perforaciones son iguales (en tamaño y forma) para todos los tipos de película, sin embargo las películas de rodaje (negativas y reversibles) tienen un paso más corto.

La modificación de la perforación redonda Bell & Howell mejoró la exactitud del control posicional y fue el estándar durante muchos años. Durante este tiempo, las cámaras de cine profesionales y las positivadoras ópticas de 35 mm se diseñaron con contragarfios que se adaptaban a la perforación negativa (BH) y hoy todavía se usan.

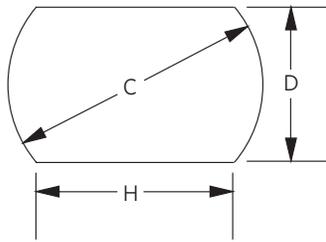
La gran contracción de las películas antiguas de soporte de nitrato hizo que la perforación negativa fuese un problema para las películas de proyección debido al excesivo desgaste y ruido producido durante la proyección, ya que los dientes del rodillo picaba el lado de retención de las perforaciones según salían del rodillo. Las esquinas agudas también eran puntos débiles y se acortaba la duración de la proyección de la película. Para compensarlo, se diseñó una nueva perforación con una altura mayor y las esquinas redondeadas para proporcionar más resistencia. Esta perforación normalmente conocida como perforación KS (Kodak Standard) o "positiva", se ha convertido en un estándar mundial para las películas positivas de 35 mm para proyección.

Cada tipo de perforación se relaciona con unas letras que identifican su forma y con un número que indica la dimensión del paso de la perforación. El paso de la perforación es la distancia entre el borde inferior de una perforación y el borde inferior de la siguiente perforación. Las letras BH indican perforaciones negativas de 35 mm, que generalmente se usan en películas de cámara, películas intermedias y películas utilizadas para procesos de efectos especiales. Las letras KS o P indican perforaciones positivas, empleadas en la mayoría de las películas para registro de sonido y películas positivas.

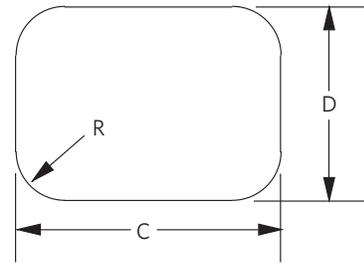
Las películas de cámara pueden estar perforadas a lo largo de los dos bordes (doble perforación) o exclusivamente a lo largo de un borde (una perforación). Todas las películas de 35 mm son de doble perforación. Las películas usadas en laboratorios para duplicación y copias de exhibición se suministran en una variedad de formatos de perforación. La letra R precedida por un número designa el número de filas de perforaciones de una tira de película (1R es una fila, 2R dos filas, etc.). Es posible un cierto grado de flexibilidad al seleccionar película de 16 mm de una perforación o de doble perforación. Se puede usar película de doble perforación en cámaras con un único garfio de arrastre. También se puede duplicar o positivar película expuesta de doble perforación sobre material de una perforación si se va a añadir a la película una pista de sonido fotográfico (óptico) o magnético. (NOTA: Nunca utilice película de una perforación en equipos diseñados para películas de dos perforaciones).

## TIPOS DE PERFORACIÓN

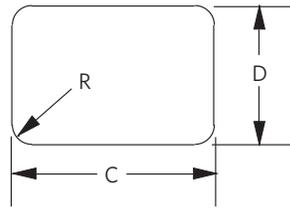
### Dimensiones



Bell & Howell (BH)



Kodak standard (KS)



16 mm

Dimensiones	Bell & Howell		Kodak Standard		16 mm		Tolerancia ±	
	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm
C	0,11	2,794	0,11	2,794	0,072	1,829	0,0004	0,01
D	0,073	1,854	0,078	1,981	0,05	1,27	0,0004	0,01
H*	0,082	2,08						
R			0,02	0,51	0,01	0,25	0,001	0,03

\*La dimensión H es un valor calculado

### Perforaciones de uso final en 16 mm

**2R-2994**—Película de 16 mm perforada en dos bordes con paso de perforación de 0,2994 pulgadas (7,605 mm), paso corto, ANSI / SMPTE 109-2003

**2R-3000**—Película de 16 mm perforada en dos bordes con paso de perforación de 0,3000 pulgadas (7,620 mm), paso largo, ANSI / SMPTE 109-2003

**1R-2994**—Igual que 2R-2994, excepto perforada en un borde, ANSI / SMPTE 109-2003

**1R-3000**—Igual que 2R-3000, excepto perforada en un borde, ANSI / SMPTE 109-2003

**3R-2994**—Película de 35 mm perforada a 16 mm con paso de perforación de 0,2994 pulgadas (7,605 mm), paso corto ANSI 7 SMPTE 171-2001

**3R-3000**—Igual que 3R-2994, excepto con paso de perforación de 0,3000 pulgadas (7,620 mm), paso largo ANSI / SMPTE 171-2001

## Perforaciones de uso final en 35 y 65 mm

**BH-1866**—Perforaciones negativas Bell-Howell de 35 mm con una medida de paso de 0,1866 pulgadas (4,740 mm), paso corto, ANSI / SMPTE 93-2005

**BH-1870**—Perforaciones negativas Bell-Howell de 35 mm con una medida de paso de 0,1870 pulgadas (4,750 mm), paso largo, ANSI / SMPTE 93-2005

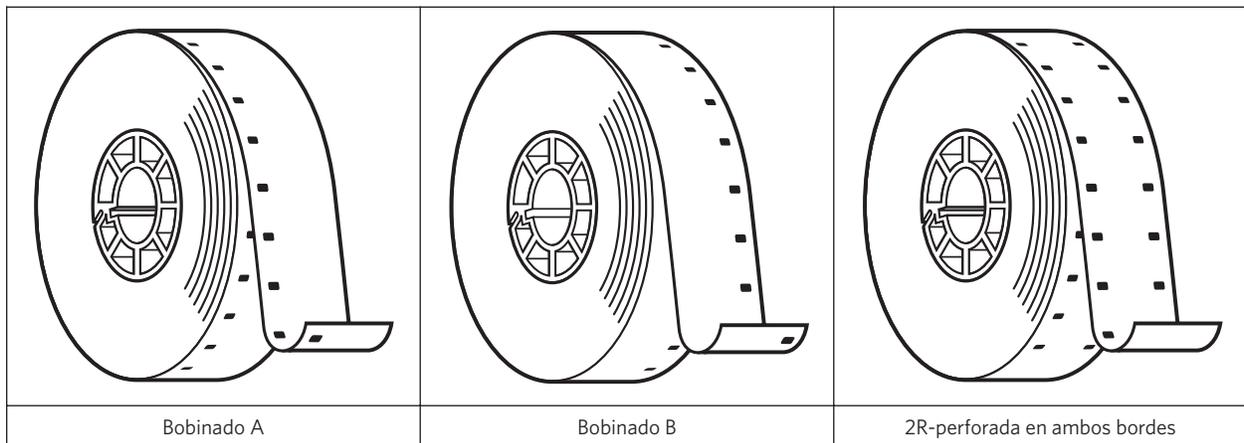
**KS-1866**—Perforaciones positivas Kodak Standard de 35 mm y 65 mm con una medida de paso de 0,1866 pulgadas (4,740 mm), paso corto ANSI / SMPTE 139-2004

**KS-1870**—Película de 70 mm perforada con perforaciones positivas Kodak Standard de 65 mm con una medida de paso de 0,1870 pulgadas (4,750 mm), paso largo, ANSI / SMPTE 119-2004

**DH-1870**—Perforaciones Dubray-Howell con una medida de paso de 0,1870 pulgadas (4,750 mm), paso largo, ANSI / SMPTE 237-2003

## BOBINADO

La película se bobina en núcleos y el lado de la emulsión mira hacia el centro del rollo. Todas las películas de cámara de 35 mm y algunas de 16 mm tienen perforaciones en ambos bordes (2R en el dibujo).



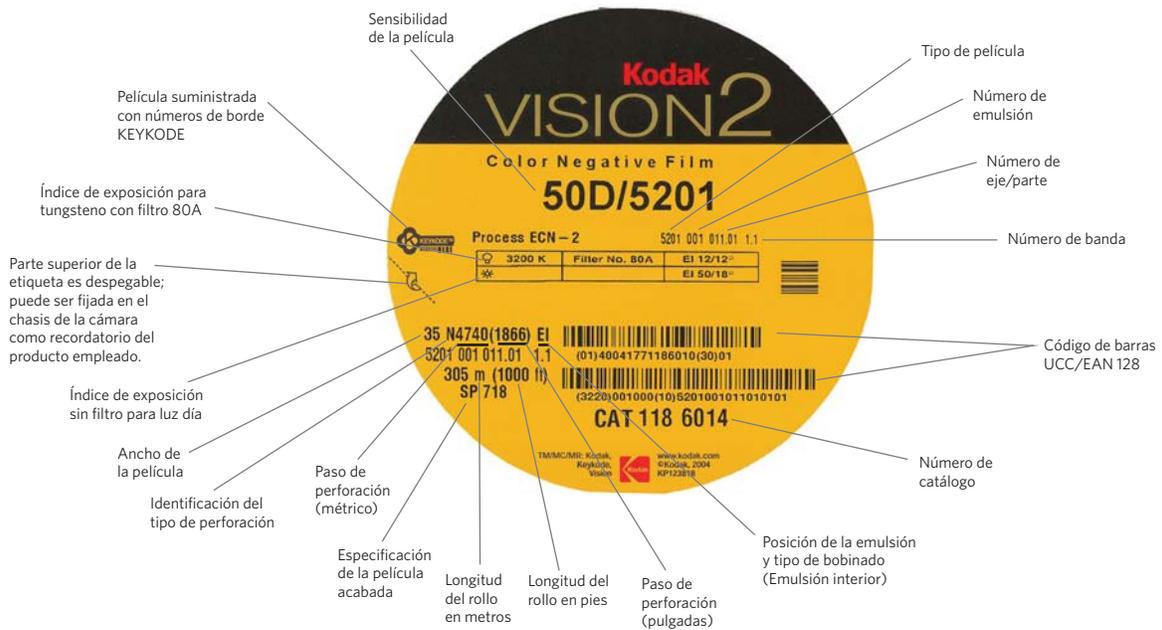
Cuando un rollo de película virgen de 16 mm, perforado a lo largo de un borde y enrollado con el lado de la emulsión en el interior, se mantiene de forma que el extremo de la película sale del rollo por la parte de arriba y hacia la derecha, se llamará Bobinado A si las perforaciones están hacia el lado del observador. Se llamará Bobinado B si las perforaciones están hacia el lado alejado del observador. Las películas con bobinado A se utilizan para hacer copias por contacto y no están destinadas al uso en cámaras. El bobinado B es para película de cámara, realización de copias ópticas y para positivadoras bidireccionales.

## ETIQUETAS DE LA LATA DE PELÍCULA

La etiqueta de una lata de película suministra una información muy importante acerca de la película que contiene. El código de doce cifras de la etiqueta de abajo (5201-001-011.01) identifica el tipo de película (5201), el número de lote de la emulsión (001) y el número de eje y parte (011.01) del cual se cortó la película. Los números de lote de la emulsión y eje se repiten en la cinta que sella la lata.

El número de Especificación de la película, en este caso SP 718, identifica el tipo de emulsión; el ancho; el tipo de perforación y el formato; el bobinado y tipo de núcleo, bobina o cartucho.

El ancho de la película, paso de perforación, posición de la emulsión y tipo de bobinado también quedan identificados en la etiqueta.



---

“Los diferentes formatos de película son igual que pinceladas. El formato adecuado es aquel que más aporte a toda la historia. El Super 16 tiene ventajas. Puedes montar y desmontar una posición de cámara realmente con rapidez y el equipo más reducido supone una ventaja en lugares pequeños.”

—*Uta Briesewitz, Directora de fotografía*

---



# ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA

Película se deriva de la palabra piel. La piel y la película se pueden maltratar de la misma forma.

- La piel se puede arañar, la película también.
- A la piel se la puede provocar ampollas con productos químicos o calor; a la película también.
- La piel puede dañarse por una exposición prolongada al sol; la película también.
- La piel se seca y se vuelve frágil con baja humedad y frío; la película también.
- La piel es propensa a los hongos con calor y humedad relativa excesivos; la película también.
- La piel puede quemarse; la película también.

Pero una piel saludable y una película saludable son fuertes, flexibles, e indispensables. Gastamos millones en el cuidado de la piel cada año, y sabemos mucho sobre ella. ¿Por qué no tratamos a la película de la misma manera?

## ALMACENAMIENTO DE LA PELÍCULA VIRGEN Y EXPUESTA

### ***Mantenimiento seguro de la película virgen y expuesta.***

#### **Película virgen:**

- La película sin revelar debe mantenerse fría para conservar su calidad, idealmente a 13 °C (55 °F)
- Mantenga la película fría hasta poco antes de rodar
- Para un almacenamiento de la película más prolongado de 6 meses, almacénela a -18 °C (0 °F)
- Dé tiempo a que la película se atempere gradualmente antes de abrir la lata, para evitar la condensación
- Evite la exposición prolongada de las latas de película o los chasis de cámara a los rayos del sol
- Evite almacenar la película en vehículos calientes

#### **Expuesta sin revelar:**

- Revele la película inmediatamente después de la exposición
- Evite la "regresión de la imagen latente"
- Mantenga fría la película después de la exposición
- Si se retrasa el revelado, guarde la película en un refrigerador
- Dé tiempo a la película para que se atempere gradualmente antes de abrir la lata para el revelado

Las características sensitométricas de prácticamente todos los materiales fotográficos varían gradualmente con el tiempo, provocando pérdida de sensibilidad, cambio de contraste, aumento del nivel de velo, desviación del equilibrio de color o posiblemente todo ello. El almacenamiento inapropiado causará cambios mucho más importantes en la calidad del color y en la sensibilidad de la película que los ocasionados por variaciones durante la fabricación. El control escrupuloso de la temperatura y la humedad, la completa protección contra las radiaciones y gases perjudiciales y una manipulación cuidadosa son importantes para una duración larga y útil de la película.

La película expuesta es más vulnerable aún a los efectos de la humedad y temperatura. Se recomienda que se revele inmediatamente después de la exposición para evitar cambios conocidos como "regresión de la imagen latente", que incluyen pérdida de sensibilidad y contraste.

## Temperatura

En general, cuanto más baja sea la temperatura a la que se almacena una película, menor será el grado de variación sensitométrica durante el envejecimiento. Durante periodos de hasta tres meses, almacene la película de cine virgen a una temperatura de 13 °C (55 °F) o inferior, y una humedad relativa del 60% o menor, durante el periodo completo de almacenamiento para retener las propiedades óptimas de la película.

Proteja la película en su embalaje original o cargada en cámaras, cartuchos, chasis, bobinas y en maletas de transporte de los rayos directos del sol. Nunca deje la película en espacios cerrados que puedan acumular calor. Las temperaturas en automóviles cerrados, aviones estacionados o en las bodegas de los barcos pueden llegar con facilidad a 60 °C o más. Unas pocas horas bajo estas condiciones, antes o después de la exposición, puede afectar gravemente a la película. Si el laboratorio de revelado no está disponible inmediatamente, conserve la película impresionada a -18 °C (0 °F), pero a lo sumo sólo durante unas pocas semanas.

Almacene la película virgen de -18 °C a -23 °C (0 °F a -10 °F) si debe conservarla más de tres meses o si pretende utilizarla en un trabajo crítico que requiera resultados uniformes. No se puede prevenir el cambio sensitométrico con este almacenamiento, pero se reducirá al mínimo.

	Corto plazo (menos de 6 meses)		Largo plazo (más de 6 meses)	
	Temperatura	Humedad relativa	Temperatura	Humedad relativa
Película virgen (en latas originales precintadas)	13 °C (55 °F)	Inferior al 60%*	-18 a -23 °C (0 a -10 °F)	Inferior al 50%
Expuesta sin revelar	-18 a -23 °C† (0 a -10 °F)‡	Inferior al 20%	No recomendado (ver texto a continuación)	

\*Mantenga la película precintada (en el envase original) hasta que la temperatura esté por encima del punto de rocío del aire exterior. (Ver tablas de atemperamiento)

†Con una posible pérdida de calidad.

‡Revele la película expuesta lo antes posible después de la exposición.

**IMPORTANTE:** Después de que un envase de película virgen se retira de un almacenamiento en frío, permita que se atempere a la temperatura ambiente de  $21 \pm 3$  °C ( $70 \pm 5$  °F) antes de desprecintar la lata. Esto evitará que el rollo se descuelgue por el centro durante su manipulación debido a la posible holgura producida por frío entre las espiras; también evitará la condensación de la humedad y que se manche la película.

Envase de película	Tiempo de atemperamiento típico (horas)	
	Para elevar 14 °C (25 °F)	Para elevar 55 °C (100 °F)
Super 8	1	1 1/2
16 mm	1	1 1/2
35 mm	3	5

## Humedad relativa

Puesto que es inevitable una pequeña filtración de vapor a través del cierre de una lata precintada, cuando vaya a mantener las películas de cine más de un mes en una zona con una alta humedad relativa (60 por ciento o mayor), como en un refrigerador doméstico o en un sótano húmedo, utilice una protección adicional contra el vapor de agua. Selle herméticamente tantos rollos sin abrir como sea posible con un segundo contenedor de plástico o lata.

**NOTA:** Lo que determina el contenido de humedad de la película, es la humedad relativa, no la humedad absoluta. La humedad relativa se mide mejor con un psicrómetro de honda. Un indicador de humedad, como el que se vende para uso doméstico es suficiente para una pequeña cámara de almacenamiento.

Cuando se manipula la película de cine con altas humedades relativas, es mucho más fácil impedir la absorción excesiva de humedad que eliminarla. Si hay retrasos de un día o más durante el rodaje, retire de la cámara el chasis que contiene la película usada parcialmente y guárdela en un lugar seco a prueba de humedad. Esto impedirá cualquier absorción de humedad por la película durante el periodo de espera. Inmediatamente después de la exposición, devuelva la película a su lata y vuelva a precintarla para evitar cualquier aumento del contenido de humedad. La filtración de humedad en las cajas precintadas es más grave cuando la lata contiene una pequeña cantidad de película. Cuando existan estas circunstancias, precinte tantos rollos como pueda en un segundo contenedor a prueba de humedad.

## Efectos de la humedad

Una humedad relativa alta puede provocar el crecimiento de moho y ferrotipia. Una humedad relativa baja crea marcas de estática durante el positivado o producir un alabeo debido a una pérdida desigual de humedad. La película expuesta, particularmente la película de color, se deteriora más rápidamente que la película sin exponer. Kodak recomienda exponer y revelar todas las películas de cámara poco después de la compra y no más tarde de seis meses después de comprarlas. Inmediatamente después de la exposición, devuelva la película a su lata y vuélvala a precintarla para ayudar a evitar cualquier aumento del contenido de humedad. Revele la película lo antes posible después de la exposición.

Una humedad inferior al 50% generalmente aumenta los problemas de estática y la atracción de suciedad hacia la película. Con una humedad muy baja, el abarquillamiento de la película puede llegar a ser un problema (por ejemplo, anillos de Newton).

## Radiación

No almacene ni envíe película sin revelar cerca de fuentes de rayos X u otros materiales radioactivos. Muchos dispositivos de exploración utilizados por las autoridades postales y las líneas aéreas velarán la película. Hay que tomar precauciones especiales de almacenamiento en los hospitales, plantas industriales y laboratorios donde se estén empleando materiales radioactivos. Debería etiquetar los paquetes de películas sin revelar que deban ser enviados por correo a través de fronteras internacionales de la siguiente forma: "Contenido: Película fotográfica sin revelar. No exponer a rayos X". En general, cuanto más sensible sea la película más susceptible será al deterioro por rayos X; es decir, cuanto más baja sea la sensibilidad, mejor. Un IE 50 es más seguro que un IE 500.

Los efectos de la radiación son acumulativos. Cuanta más exposición a rayos X reciba la película, mayor será el daño. Un itinerario directo es preferible a uno indirecto. Un transportista comercial como Federal Express o DHL enviarán la película sin pasarla por rayos X, pero la inspeccionarán meticulosamente a mano.

## Rayos X de seguridad en los aeropuertos

Los aeropuertos emplean equipos de rayos X para inspeccionar los equipajes facturados y llevados en mano. La película puede tolerar una cierta exposición a los rayos X, pero una cantidad excesiva producirá un velo inaceptable (aumento de la densidad del soporte y un notable aumento del grano). Cuanto más sensible sea la película, mayores serán los efectos de los rayos X. No solamente existe el peligro de los rayos X, sino que los agentes de seguridad y de aduanas pueden abrir los contenedores de película sin revelar, echando a perder semanas de trabajo.

Nunca deberá facturar su película junto con su equipaje. Los rayos X utilizados para el equipaje facturado son más potentes que los usados para la inspección de pasajeros. Con las actuales normativas de seguridad lo más probable es que su película será dañada si se inspecciona con el equipaje.

Los equipos de inspección tradicionales de baja dosificación que se venían usando en los aeropuertos durante muchos años para examinar el equipaje de mano de los pasajeros eran relativamente seguros para películas de cine de hasta un IE 200 y para película fotográfica de hasta 400 ASA. Sin embargo, los efectos de la radiación son acumulativos y las películas pueden ser inspeccionadas varias veces mientras el viajero pasa por varios aeropuertos en un viaje. Aunque algunas pruebas han demostrado que una película fotográfica de 400 ASA no fue afectada hasta por 7 pases a través de un dispositivo RAPISCAN, (uno de los más equipos de baja dosificación), la película de cine puede verse afectada a un nivel mayor por el aumento de grano y velo cuando la película se proyecte en una gran pantalla.

Por este motivo, lo mejor es evitar la inspección por rayos X de la película cinematográfica.

Lamentablemente, el volumen de personas que transitan por los grandes aeropuertos a diario hace casi imposible la inspección manual y el personal del aeropuerto está menos dispuesto a complacer peticiones especiales. Si piensa llevar a mano película sin revelar a través de un aeropuerto internacional, póngase en contacto con el responsable de seguridad del aeropuerto con bastante anticipación a su vuelo para hacer los preparativos. Lleve un saco de carga hermético a la luz por si se necesita. El saco de carga permitirá que los inspectores abran las latas con seguridad y examinen la película.

Las bolsas de transporte forradas de plomo antes muy usadas, ya no son prácticas. Cuando los inspectores no pueden ver a través de las bolsas, aumentan la intensidad de los rayos X. Por consiguiente, la película puede sufrir un daño mayor que el que podría producir una inspección rutinaria.

### ***Sugerencias para evitar la película velada***

Los equipos utilizados para inspeccionar el equipaje de mano emplean un nivel muy bajo de rayos X que no producirá un daño visible en la mayoría de películas. Sin embargo, el equipaje facturado en los aviones como carga, frecuentemente pasa a través de equipos con rayos X de energía más alta. Por tanto, tomen estas precauciones cuando viajen con película sin revelar:

- Solicite una inspección manual para todas las películas originales de rodaje. Algunas pruebas muestran velo en películas cinematográficas incluso después de una sola inspección por rayos X. Este aumento de velo aplana la región completa del pie de la curva sensitométrica, reduciendo el detalle de las sombras de la imagen en un telecine o proyectada. Sin embargo, los instrumentos para la detección de rastros de explosivos no suponen ningún riesgo para las películas de cine y se pueden utilizar junto con la inspección manual para proporcionar un método no destructivo de inspección de películas de cine.

Las recomendaciones de la Administración de seguridad en el transporte (Transportation Security Administration) o TSA de EE.UU para viajar con película, se pueden encontrar en [www.tsa.gov](http://www.tsa.gov).

La Administración federal de aviación (Federation Aviation Administration) o FAA ofrece a los viajeros por avión en los Estados Unidos el derecho a solicitar una inspección sin rayos X de los productos fotosensibles. Para más información, consulte: [www.faa.gov](http://www.faa.gov). Recuerde que todo esto sólo se aplica a los viajeros por avión en los Estados Unidos.

### ***Servicios de transporte aéreo***

Damos por supuesto que los servicios aéreos de envío urgente de paquetes como Airborne, DHL, FedEx, UPS, etc. que disponen de aviones propios, no emplean inspección de rayos X de los paquetes de los clientes en rutas domésticas. No obstante, habría que verificarlo cuando se envíe película. Los mismos transportistas pueden emplear líneas aéreas de pasajeros para rutas internacionales. Las mercancías enviadas como carga en líneas aéreas de pasajeros están sometidas a inspecciones por rayos X de alta intensidad. Se recomienda que la película enviada como carga sin acompañamiento se etiquete "NO SOMETER A RAYOS X SI LOS RAYOS X SON OBLIGATORIOS, NO ENVIAR / NO SOMETER A RAYOS X / CONSULTAR URGENTEMENTE CON EL REMITENTE (detalles)".

## Viajes al extranjero

Los viajes internacionales aumentan la cantidad e medidas de seguridad de los aeropuertos. Los viajeros deberán desconfiar de todos los dispositivos de inspección en los aeropuertos extranjeros. Deberá calcular un tiempo extra en la aduana y en seguridad o llamar con anticipación para preparar una cita para la inspección.

Lo mejor es planificar por adelantado cuando se ruede internacionalmente. Haga que su película sea importada por un transportista acreditado. Puede ponerse en contacto con el representante de Kodak más cercano para ver la mejor forma de conseguir la película en el país en que está rodando.

Intente revelar la película en el país donde la expone. Para encontrar un laboratorio local, póngase en contacto con la casa Kodak más próxima.

## La radiación ambiental de fondo (efectos sobre la película virgen)

La radiación gamma del ambiente está compuesta por dos fuentes: un componente de baja energía que surge de la desintegración radiactiva y un componente de alta energía que es el producto de la interacción de los rayos cósmicos con la atmósfera superior de la tierra. Los materiales fotográficos negativos, cuando se exponen a la radiación ambiental de fondo, pueden mostrar un aumento de la densidad mínima, una pérdida de contraste y un aumento de la granularidad. El cambio en el comportamiento de la película viene determinado por varios factores, tales como la sensibilidad de la película y la duración de la exposición a la radiación antes de que se revele la película. Una película con una sensibilidad de 500 puede presentar una alteración en su comportamiento tres veces mayor que una película con una sensibilidad de 125. Aunque este efecto sobre la película no es inmediato, sugerimos exponer y revelar la película tan pronto como sea posible después de la compra. Puede considerarse "normal" un periodo de aproximadamente seis meses desde el momento de la compra de la película hasta su exposición y revelado, siempre que se haya conservado en las condiciones especificadas. Periodos mayores a seis meses pueden afectar especialmente a las películas de mayor sensibilidad, como se indicó anteriormente, incluso aunque se mantengan congeladas. La única manera de determinar el efecto específico de la radiación ambiental de fondo es mediante pruebas reales o mediciones, y colocando un detector en los lugares donde se almacene la película. La prueba más evidente es la observación del aumento de la granularidad, especialmente en las zonas claras del negativo.

## Gases y vapores

Gases (tales como formaldehído, sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre, amoníaco, gas de hulla, escape de motores, peróxido de hidrógeno) y vapores (de disolventes, bolas antipolillas, limpiadores, trementina, protectores contra el moho y los hongos y mercurio) pueden modificar la sensibilidad de las emulsiones fotográficas. Las latas en las que se envasan las películas de cine proporcionan protección contra algunos gases, pero otros pueden penetrar lentamente a través del precinto de cinta autoadhesiva. Mantenga la película alejada de cualquiera de estos contaminantes, por ejemplo, armarios o cajones que contengan antipolillas, de otra forma, pueden provocar la desensibilización de los granos de haluros de plata o un velo químico.

## ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE LA PELÍCULA REVELADA

Las películas de cámara expuestas y reveladas se pueden almacenar por un periodo de tiempo mayor que la película sin revelar o sin exponer.

### Condiciones de almacenamiento de la película revelada

	Corto plazo (menos de 6 meses)		Largo plazo(más de 6 meses)	
	Temperatura	Humedad relativa	Temperatura	Humedad relativa
B y N revelada	21 °C (70 °F)	Inferior al 60%	21 °C (70 °F)	20 a 30%
Color revelada	21 °C (70 °F)	20 a 30%	2 °C (36 °F)	20 a 30%

## Efectos de la humedad sobre la película revelada

Una humedad inferior al 50% generalmente aumenta los problemas de electricidad estática y suciedad en la película revelada. Con una humedad muy baja, el albeado de la película puede convertirse en un problema. (Vea a continuación el texto sobre anillos de Newton).

## Anillos de Newton y ferrotipia

Se llaman anillos de Newton a bandas concéntricas de luz coloreada que a veces aparecen en zonas donde dos superficies transparentes, como dos cristales o dos trozos de película (como ocurre en el positivado por contacto) no están completamente en contacto. Los anillos son producidos por interferencias y suceden cuando la separación entre las superficies es del mismo orden que la longitud de onda de la luz.

La ferrotipia describe una mancha o serie de manchas suaves y brillantes en la superficie de la emulsión. Se produce por la presencia de calor o humedad junto con presión. Las fuentes de ferrotipia pueden ser unas condiciones de secado inadecuadas en la máquina de revelar, el rollo de película se bobinó con una humedad excesiva (condiciones de alta humedad) o el rollo estuvo sometido a un fuerte calor antes o después del revelado.

## Efectos de los contaminantes

Ciertos gases como formaldehído, sulfuro de hidrógeno, peróxido de hidrógeno, dióxido de azufre, amoníaco, gas de alumbrado, escape de motores y vapores de disolventes, bolas antipollas, limpiadores, trementina, protectores contra el moho y los hongos y mercurio pueden perjudicar la película sin revelar y revelada. Mantenga alejada la película de esos contaminantes.

## Manipulación

No almacene la película cerca de conducciones de calefacción, o en línea con la luz del sol que penetre por una ventana, sin importar que el local esté fresco o no.

Mantenga la temperatura lo más uniforme posible en toda la sala de almacenamiento mediante una circulación de aire adecuada de forma que las propiedades sensitométricas conserven la regularidad de rollo a rollo.

Manipule la película con cuidado por los bordes para evitar cambios localizados de sensibilidad de la película provocados por las huellas dactilares. Doblar y fruncir la película también introduce cambios locales de sensibilidad. Mantenga limpiadas las superficies sobre las que se desplaza la película para evitar abrasiones en el soporte o la emulsión de la película.

## Hay que reducir al mínimo el deterioro de la película

Los equipos cinematográficos pueden dañar la película. En orden de frecuencia, las fuentes potenciales de deterioro son los proyectores, equipos de montaje, equipos de limpieza, telecines, positivadoras y cámaras.

## Precauciones generales al manipular la película

Hay que evitar dañar la película:

- Llevando a cabo un mantenimiento regular de los equipos.
- Limpiando frecuentemente todas las ventanillas de la película en cámaras y proyectores.
- Limpiando y verificando los rodillos guía y los rodillos dentados.

- Limpiando con frecuencia los chasis de película.
- Limpiando la película a menudo (ver a continuación).
- Encerando los bordes y lubricando la película para reducir el desgaste grave.

## Limpeza de la película

Es una buena idea utilizar rodillos de transferencia de partículas (PTR) en equipos que manipulan la película y para limpiar polvo y partículas de la película revelada. Es mejor usar limpiadores ultrasónicos de película, que son más seguros y eficientes que la limpieza a mano con líquidos o los PTRs.

Limpeza a mano

- Use un paño suave de tejido no abrasivo diseñado para este trabajo.
- Utilice únicamente un limpiador de película comercial recomendado si la limpieza “en seco” no elimina la suciedad.
- Nunca utilice tetracloruro de carbono, metanol o etanol, ya que plantean problemas de salud y seguridad.

## Tratamiento de arañazos

Los arañazos son prácticamente imposibles de eliminar, pero se pueden minimizar:

- Volviendo a positivar con una positivadora de ventanilla líquida que oculta los arañazos del soporte y algunas rayas ligeras de la emulsión.
- Volviendo a lavar la película para reducir arañazos ligeros de la emulsión (Proceso RW-1).
- Lacando (o “puliendo”) los arañazos del soporte de la película.

Para tener un mejor conocimiento del cuidado y almacenamiento a largo plazo de la película, consulte la Publicación KODAK N.º. H-23, *El libro del cuidado de la película*.

## Tiempo de almacenamiento prolongado—10 años o más

Los colorantes de la película son más propensos al cambio que las imágenes de plata cuando se mantienen durante periodos de tiempo prolongados. Sugerimos las siguientes directrices para conservar la película durante 10 años o más.

Lave adecuadamente la película para eliminar los productos químicos residuales como el hipo. Consulte la norma ANSI PH 4.8-1985 para ver los niveles y método de prueba del hipo residual.

Algunas películas de color para procesos distintos al ECN-2 y ECP-2E pueden necesitar una estabilización durante el revelado (por ejemplo, algunas películas reversibles que usan el proceso VNF-1). Cumpla siempre las especificaciones y fórmulas recomendadas para el proceso.

Toda la película deberá estar lo más limpia posible y deberá limpiarse de forma profesional. Si utiliza un limpiador líquido, facilite una ventilación adecuada. Cumpla los códigos municipales locales sobre el uso y eliminación de disolventes.

Mantenga la película alejada de una atmósfera que contenga vapores de productos químicos. Consulte el apartado anterior “Efectos de los contaminantes”.

No almacene película revelada por encima de la temperatura recomendada de 21 °C (70 °F) y humedad relativa de 20 a 50% para acetato o poliéster.

Enrolle las películas con la emulsión hacia el interior y almacénelas en horizontal en cajas sin precintar en las condiciones antes citadas.

Se puede obtener una información adicional en las normas ISO 2803 o ANSI PH1 43-1985, "Práctica para el almacenamiento de película fotográfica de seguridad revelada".

# EXPOSICIÓN DE LA PELÍCULA

La exposición es la actuación sobre el negativo. La luz incide sobre la película en ciertos puntos de la imagen. Donde la luz choca con los granos de plata, se forman densidades. Cuanto mayor sea la luz, mayor será la densidad. Cuanto mayor sea la densidad, más intensa es la exposición.

Los factores que determinan cual será el valor de la densidad en el negativo son:

- **Tiempo de exposición** es el periodo de tiempo que la película se expone a la luz. En las cámaras de cine está relacionado con la frecuencia de fotogramas. Cuando se rueda sonido sincronizado a 24 fotogramas por segundo, el tiempo de exposición es de 1/48 de segundo.
- La **sensibilidad de la película** es el valor ASA o Índice de exposición (IE) de una película. Cuanto más rápida sea una película, mayor será la sensibilidad de los granos de plata y mayor será el valor del IE. Se necesita menos luz para formar densidades en las películas más sensibles y más luz para formar la misma densidad en una película menos sensible.
- La **abertura** es el tamaño del orificio del diafragma a través del que pasa la luz por el objetivo.
- **Intensidad de la luz** es un término que describe la cantidad de luz que refleja en realidad el sujeto y que es susceptible de ser recogida por el objetivo.

## CONTROL DE VARIABLES

Para obtener una exposición normal, es necesario manipular las variables antes mencionadas.

Variable	Que se...	p. ej.
Tiempo de exposición	expresa como parte de un segundo	1/48
Sensibilidad de la película	expresa como un número de índice de exposición	I.E. 100
Intensidad de la luz	expresa como una cantidad de bujías pie	100 bujías pie
Abertura	expresa como un número f	f/2,8

### Abertura

La abertura del diafragma, a veces mencionada como abertura del iris, se fija en puntos (puntos T o puntos F), usando los números siguientes: 1,4, 2, 2,8, 4, 5,6, 8, 11, 16, y 22.

### Puntos de diafragma

Los puntos del diafragma se pueden considerar como bujía pie calibradas. Definen la intensidad (cantidad) de luz que se permite que incida en la película. Un cierto número de bujías pie tienen poca importancia fuera de su contexto como variable en una fórmula de exposición. Cuando decimos "un punto", estamos expresando una cantidad que es o dos veces más luz o la mitad de la luz.

## Números T y números F

Cuando se habla del tamaño de la abertura de un objetivo, los directores de fotografía generalmente se refieren a números o puntos T, mientras que los fotógrafos hablan de puntos f.

- Los **puntos f** son una medida física de la capacidad teórica de un objetivo ideal para dejar pasar la luz. Si se divide la distancia focal del objetivo por el diámetro del iris, se puede calcular el punto f. La luz que se pierde a través del propio objetivo no se tiene en cuenta para el cálculo del número f.

$$\text{Punto f} = \frac{\text{Distancia focal del objetivo}}{\text{Diámetro abertura del objetivo}} \quad f/1,4 = \frac{50 \text{ mm}}{36 \text{ mm}}$$

- El **punto T** es una medida de la cantidad real de luz que atraviesa un objetivo después de tener en cuenta las pérdidas debidas a la absorción, reflexiones internas y dispersión de la luz. Los puntos T se determinan para cada tipo de objetivo en particular ya que el diseño, calidad del cristal, número de elementos y recubrimiento de las lentes del objetivo pueden variar. Por lo tanto, los puntos T son más exactos que los puntos f.

La eficiencia del objetivo para transmitir la luz relaciona los dos valores. Si el objetivo pudiera transmitir toda la luz que penetra en él, sus puntos T y puntos f serían los mismos. Los fotómetros calculan matemáticamente la exposición en puntos f. Una vez se ha determinado la exposición adecuada, se puede ajustar según el punto T correcto.

Los puntos en relación con la exposición:

- cuanto menor es el número, mayor es la abertura.
- la diferencia entre la luz real que atraviesa la abertura representada por cualquier número de diafragma consecutivo es el doble o la mitad.

## CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN

En las cámaras cinematográficas, la exposición está relacionada con la frecuencia de fotogramas, normalmente 24 fotogramas por segundo. Por ese motivo, generalmente describimos el tiempo de exposición como fotogramas por segundo.

Identifique la relación entre las variables en la tabla siguiente:

fps	IE	bujías pie	número f
24	100	100	2,8
24	200	50	2,8

Observe que la sensibilidad de la película (IE) se duplicó, así que necesitamos la mitad de luz (bujías pie) para llegar a la misma exposición. Esta es otra tabla más:

fps	IE	bujías pie	número f
24	100	100	2,8
24	50	200	2,8

## CAMBIO DE OTRAS VARIABLES

También se puede cambiar el número f. Recuerde que al abrir el diafragma del objetivo un punto realmente se dobla la cantidad de luz que le atraviesa. Por el contrario, cerrar un punto divide por dos la cantidad de luz que llega a la película.

fps	IE	bujías pie	número f
24	100	100	2,8
24	100	200	4

Debido a que f/4 permite que pase la mitad de luz por el objetivo que f/2,8, debemos doblar la luz que ilumina nuestra escena para alcanzar la misma exposición.

Se pueden cambiar más de dos variables a la vez. Por ejemplo:

fps	IE	bujías pie	número f
24	100	100	2,8
48	400	100	4

El **contraste** se refiere a la separación de tonos de un negativo (o copia) en relación a una diferencia dada entre la luz y la sombra del sujeto de la que estaba hecho.

La **latitud** de un proceso fotográfico se refiere al rango de exposiciones que se pueden considerar correctas o útiles.

**Normal** se refiere a una valoración de la exposición que reproduce con exactitud lo que vemos. Habitualmente iluminamos las caras de los actores para que tengan una apariencia normal.

Por lo general, la latitud de las Película Negativa de Color KODAK es de unos 10 a 12 puntos de diafragma. Esto significa que una cara que esté más de 5 o 6 puntos más oscura que lo normal aparecería sencillamente negra y una cara que esté 5 puntos más brillante que lo normal parecería blanca.

Para obtener la mejor exposición, es mejor "pecar" sobreexponiendo la imagen para crear un negativo "blindado". Es mejor proporcionar demasiada información en el negativo que demasiado poca.

El **proceso** es el acto de revelar el negativo. Provocando que el negativo expuesto interactúe con varios agentes químicos, como el revelador, fijador y blanqueador, convertimos la imagen latente en una representación en color tangible y maleable.

## CAPTURA - PROCESADO DE LA IMAGEN - SALIDA

La completa cadena analógica de la imagen está diseñada para adaptarse a una exposición normal, un revelado normal y un positivado normal. De hecho, el sistema es casi infalible e infinitamente tolerante cuando todo funciona bajo parámetros normales.

Los directores de fotografía en general funcionan cerca de esta línea de normalidad. Sin embargo, pequeños ajustes en uno o más "eslabones" de la cadena, pueden producir resultados interesantes que proporcionan un control preciso y repetible sobre un gran número de parámetros de la imagen.

## EXPOSICIÓN NORMAL

Intente obtener siempre la mejor latitud, grano color y definición del material que esté utilizando. Un negativo expuesto adecuadamente optimizará todas estas características. Una vez que comprenda los límites y posibilidades de la película, puede estar más seguro mientras toma decisiones de rodaje difíciles e inmediatas. En ocasiones, se desviará de la

exposición normal. Según sea el aspecto visual que esté intentando conseguir, puede optar por sobreexponer o subexponer la película.

Una exposición uniforme reduce al mínimo la dependencia de la capacidad del laboratorio para compensarla, ya que la corrección de la exposición siempre da como resultado ciertas concesiones en algún aspecto de la calidad de la imagen. De vez en cuando, los directores de fotografía renuncian a una exposición normal en función del "look" que pretenden conseguir; pueden elegir sobreexponer o subexponer la película.

<b>Cuando la sobreexposición se corrige para dar una imagen normal, se produce:</b>	<b>Cuando la subexposición se corrige para dar una imagen normal, se produce:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menos grano aparente</li> <li>▪ Color más saturado</li> <li>▪ Negros más intensos</li> <li>▪ Contraste más alto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Más grano aparente</li> <li>▪ Color menos saturado</li> <li>▪ Negros grisáceos</li> <li>▪ Contraste más bajo</li> <li>▪ Menos definición percibida</li> </ul>

En su libro *El negativo*, Ansel Adams afirma que referirse a la sobreexposición y subexposición como errores de exposición no siempre es exacto. Él prefería usar los términos exposición aumentada o disminuida cuando se refería a un cambio intencionado de la exposición normal.

---

“Los materiales con los que estamos trabajando hoy en día son tan sorprendentes. La mayoría de la gente que no son profesionales no pueden notar la diferencia entre el Super 16 y el 35 mm, incluso con película de 500 de sensibilidad.”

—*Uta Briesewitz, Directora de fotografía*

---



# HERRAMIENTAS DE LA EXPOSICIÓN

La medida de la cantidad de luz de una escena ayuda al director de fotografía a seleccionar los ajustes de la cámara que cumplan mejor sus aspiraciones creativas. Una exposición exacta está afectada por la intensidad de la luz que incide sobre la película y el tiempo que el obturador permanece abierto. La intensidad de la luz está afectada por la abertura del objetivo (número T), la cantidad de luz que recibe la escena (luz incidente) y la fuerza de la luz reflejada de los sujetos (reflectancia de la escena).

## EL EXPOSÍMETRO

Los fotómetros o exposímetros se ofrecen en una variedad de formas, tamaños y estilos.

Los fotómetros de luz incidente son fáciles de usar, porque nos indican cuánta luz se está proyectando sobre ellos. Basta con mantener el fotómetro de luz incidente dentro de la iluminación del sujeto, introducir el tiempo de exposición y la sensibilidad de la película y el fotómetro indicará la exposición normal.

Los exposímetros constan de dos partes: un sensor fotométrico y una simple calculadora. Cuando apuntamos el medidor a una fuente de luz y presionamos el botón, se toma la medida (en bujías pie) y se introduce en el cálculo.

La mayoría de los medidores permiten cambiar una o más variables de la exposición y se reflejarán los cambios en los números f sugeridos.

Los **fotómetros de luz incidente** están diseñados para medir la luz que llega al sujeto. Los **fotómetros puntuales (spot meters)** miden la luz reflejada por el sujeto. Si se comprende el funcionamiento de cada aparato, cualquiera de los dos nos dará resultados muy fiables y uniformes.



Un fotómetro de luz incidente



Un fotómetro puntual

- Los fotómetros de luz incidente dan el número T de forma muy práctica cuando se sostienen en la iluminación del sujeto. Los directores de fotografía difieren en su forma de apuntar el fotómetro de luz incidente. Los fabricantes a menudo recomiendan dirigir la semiesfera blanca hacia la cámara. Contrariamente a este consejo, algunos prestigiosos directores de fotografía siempre miden apuntando hacia la luz principal en vez de hacia la posición de la cámara. Su opinión es que con este método se conseguirá más uniformidad entre plano y plano.
- Todos los fotómetros de luz reflejada están calibrados para reproducir cualquier tonalidad reflejada, sea blanca o negra, como una densidad gris del 18%.
- La respuesta de una fotocélula a la luz no es igual que la respuesta de una película de color. El fotómetro puede inducir a error accidentalmente subexponiendo o sobreexponiendo, dependiendo del color predominante de la escena.

- Precauciones y recordatorios.

1. Compruebe la exactitud de sus fotómetros en la escala completa. Se puede tolerar un pequeño error si es uniforme en todo el rango. Una respuesta irregular con un alto nivel de luz frente a un bajo nivel de luz puede inducir a error en la exposición.
2. Los fotómetros puntuales utilizan un sistema óptico, por lo tanto, hay que asegurarse de comprobar la precisión del indicador puntual leyendo una pequeña superficie brillante (como una bombilla a lo lejos). El indicador no debería moverse hasta que el punto entre en contacto con la superficie brillante.
3. Compruebe si el fotómetro puntual crea destellos. Lea una pequeña superficie oscura rodeada de superficies claras. Primero, se realiza una lectura desde lejos y, a continuación, desde cerca para cubrir todo el campo de visión. Si la lectura es significativamente inferior desde cerca, es muy probable que haya destellos. Pruebe un tubo de cartulina para proteger el objetivo y reducir la aparición de destellos ópticos.

Un 18% de reflectancia representa una media de todos los valores de reflectancia de una escena determinada. Puede considerarse como un valor reflejado intermedio entre un objeto blanco y un objeto negro. Los directores de fotografía miden a veces un tarjeta gris del 18% para determinar la exposición correcta de un objeto. La tarjeta gris sirve como referencia para el director de fotografía cuando ven los copiones diarios. El uso de una tarjeta gris minimiza las conjeturas y contribuye a garantizar una reproducción más fiel del color.

Cuando se ajusta un exposímetro, es fundamental introducir las variables correctas para obtener una exposición óptima. En primer lugar, se introduce el IE de la película. A continuación la frecuencia de fotogramas, que establece el tiempo de exposición por fotograma. La mayoría de los fotómetros de cine están preparados para un obturador a 180 grados y sus cálculos están basados en esta suposición. También es importante compensar cualquier desviación del ángulo de obturación de 180 grados o cualquier filtro usado en el objetivo. Un ángulo de obturación de 90 grados, por ejemplo, necesita un punto de exposición de compensación. Por tanto, una película con un índice de exposición de 250 se introduce como 125.

### Uso de un fotómetro puntual

Los fotómetros puntuales permiten que el director de fotografía seleccione ciertas partes de la escena y mida la reflectancia de esa parte del fotograma. Se deberá tomar la medida desde el eje de la cámara para medir la luz que penetra en el objetivo y en el plano de la película.

Se mida lo que se mida, un fotómetro puntual lo medirá como si se tratase de un gris medio lo sea o no realmente. Por ejemplo.

- Si se usa un fotómetro puntual para medir algo que sea un medio tono (aproximadamente de un 18% de reflectancia), se obtendrá una exposición normal.
- Si se mide algo que se encuentra 5 puntos por encima del gris medio, como la nieve, el fotómetro puntual interpretará la nieve con un 18% de reflectancia y calculará una exposición que estará 5 puntos por debajo de la normal. La nieve tendría un aspecto como un gris medio en vez de blanca.
- Lo mismo sucedería si se mide la luz que refleja algo que está 3 puntos por debajo del gris medio, como una camisa negra. La exposición estaría entonces 3 puntos sobre la normal y la camisa negra sería gris en la imagen.

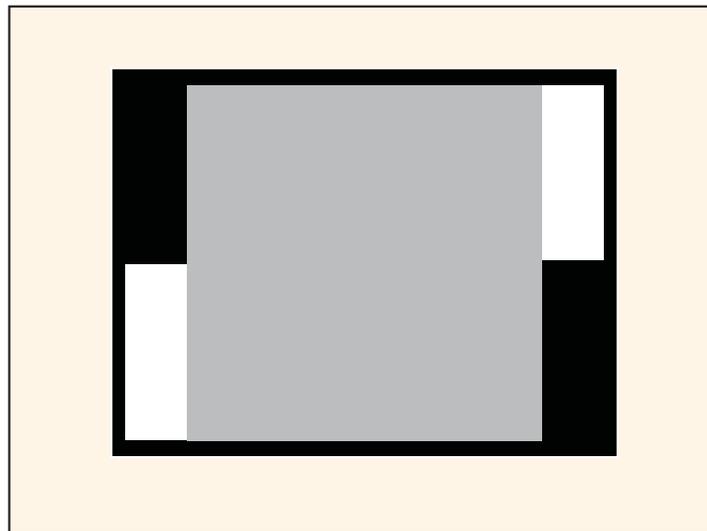
La finalidad de todo esto darse cuenta de lo que se está midiendo y ajustar la exposición en consecuencia.

## LA TARJETA GRIS

Para conseguir una exposición normal de una lectura de luz incidente o reflejada, partimos de una suposición sobre la reflectancia de una escena media: que una "escena media" refleja el 16% de la luz. (Este valor se obtuvo empíricamente analizando la reflectancia de numerosas escenas y calculando la media). Una definición estándar de "escena de reflectancia media" permite a los fabricantes de cámaras y fotómetros construir equipos que ofrezcan resultados uniformes. La norma ANSI PH2.12 especifica de forma explícita la reflectancia de la escena media del 16% como constante de medición para los fotómetros de luz incidente y reflejada.

Los fotógrafos de estudio de Kodak preferían una reflectancia del 18%, un sexto de punto más que el 16%, porque da mejores resultados. Dada la latitud superior de las películas actuales una diferencia de exposición de un sexto de punto de diafragma es insignificante.

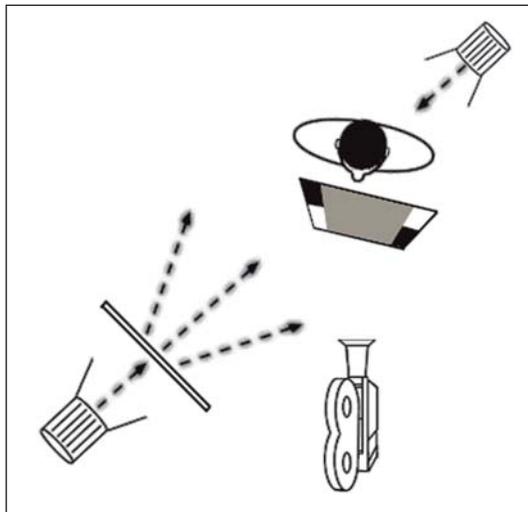
En el mundo de la fotografía fija, la lectura de la tarjeta gris proporciona una simple información de la exposición. En el campo de la cinematografía, la tarjeta gris desempeña una tarea igual o más, importante, proporcionando un punto de referencia para el laboratorio y la casa de postproducción. Una exposición real de la Tarjeta gris KODAK Plus ayuda al colorista y al etalonador de película de color a mantener el aspecto visual capturado por el director de fotografía en la película y a proporcionar una referencia neutra para la exposición y equilibrio de color en la preparación de la transferencia de telecine.



Tarjeta gris KODAK Plus

**La Tarjeta gris KODAK Plus deberá utilizarse para iluminar sujetos, al comienzo de cada rollo y cada vez que se produzca un cambio importante de iluminación.**

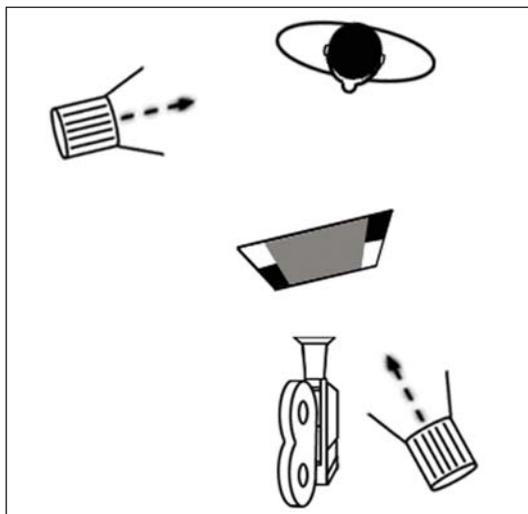
- La tarjeta se sitúa de modo que reciba la misma intensidad de luz y equilibrio de color que el motivo principal y ocupe al menos un 15% del fotograma.
- Gire o incline la tarjeta para que esté iluminada uniformemente sin sombras ni reflejos. La temperatura de color de la luz reflejada de la tarjeta debe coincidir con la de la escena.
- Determine la exposición normal para la escena utilizando un fotómetro o el método que prefiera.
- Tome una lectura de luz reflejada con un fotómetro puntual en la porción gris de la tarjeta desde la posición de la cámara. En caso necesario, vuelva a situar la tarjeta o añada iluminación complementaria para realizar una lectura que esté de acuerdo con la abertura que se ha elegido para una exposición normal.
- Ruede la tarjeta incluyendo algo de la escena, si es posible, como referencia.
- Repita este procedimiento en la cabecera de cada rollo y cada vez que se produzca un cambio importante de la iluminación.



**La Tarjeta gris rodada con iluminación separada**

Si al colocar la Tarjeta gris Plus en la escena no se proporciona una exposición de referencia exacta, prepare una iluminación para la tarjeta que sea diferente de la iluminación de la escena (escenas con iluminación cruzada o iluminadas principalmente a contraluz). La tarjeta se coloca en un trípode o se sostiene fija cerca de la cámara y se ilumina con la misma temperatura de color que la iluminación de la escena. La Tarjeta gris Plus también se utiliza cuando la iluminación no coincide con el equilibrio de color de la película (cuando se rueda con iluminación fluorescente o luces domésticas incandescentes cálidas sin filtros de corrección).

- Esto puede ser necesario cuando no se puede conseguir una referencia exacta de la exposición situando la tarjeta en la escena (escenas con iluminación cruzada o iluminadas principalmente a contraluz).
- Coloque la tarjeta en un trípode o haga que un maquinista de pulso firme la sostenga a mano cuidadosamente cerca de la cámara. Ilumine la tarjeta con un foco de la misma temperatura de color que la iluminación de la escena.
- Inclíne la tarjeta, si es necesario, para obtener una reflectancia uniforme.
- Como se indicaba en el ejemplo anterior, tome una lectura con un fotómetro puntual desde la posición de la cámara. Ajuste la tarjeta o la luz para igualar la lectura de luz incidente.

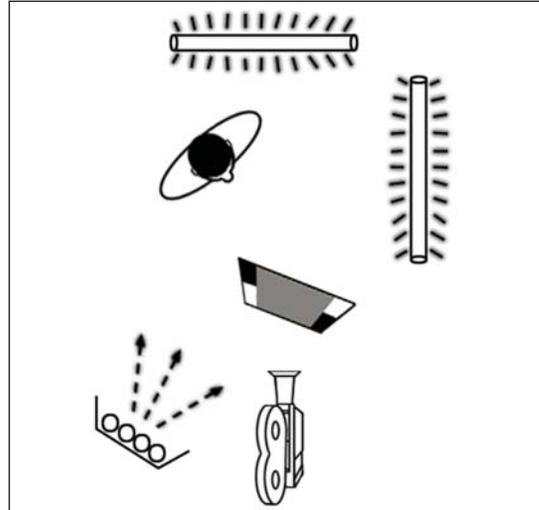


### La Tarjeta gris Plus usada para la corrección del color

Cuando se usa la Tarjeta gris Plus en escenas en que la iluminación esta compuesta de diferentes temperaturas de color, como una combinación de luz día, fluorescente o tungsteno, tenemos dos opciones. La primera opción es leer la temperatura de color de las diferentes zonas de la escena y determinar la temperatura de color de la zona que sea visualmente predominante. Después se rueda la tarjeta en esta zona para proporcionar una referencia para la corrección de color necesaria en la transferencia o en la copia.

Hay ocasiones en que la iluminación no coincide con el equilibrio de color de la película, como cuando se rueda con iluminación fluorescente o luces domésticas incandescentes cálidas sin filtros de corrección. En estas circunstancias:

- Verifique que la tarjeta recibe la misma luz (color e intensidad) que la escena que se va a rodar. En caso necesario, ilumine la tarjeta por separado, manteniendo el mismo equilibrio de color dominante de la escena principal.
- Cuando el plano de la tarjeta se etalone a un gris neutro, las escenas que vienen a continuación se corregirán para tener un equilibrio de color de aspecto más natural.

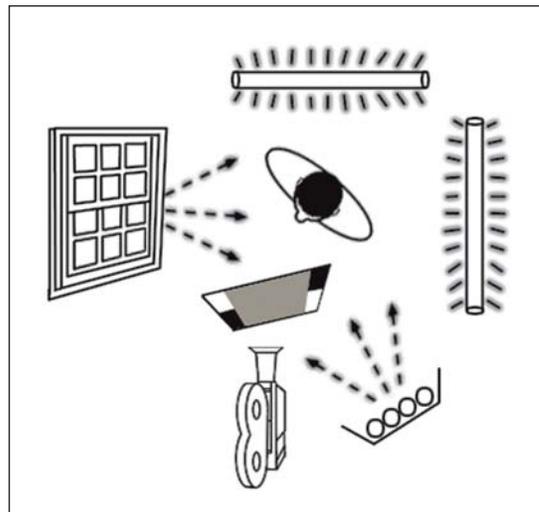


### La Tarjeta gris Plus usada con iluminación mezclada

La segunda opción es determinar la temperatura de color media de la escena. A continuación se ilumina la tarjeta para esta temperatura de color usando una luz diferente. Cuando el plano de la tarjeta se etalona a un gris neutro, las escenas que vienen a continuación estarán corregidas para un equilibrio de color mas cálido o más frío según corresponda a la iluminación de la tarjeta.

Cuando la iluminación este compuesta por diferentes temperaturas de color, como una combinación de luz día, fluorescente o tungsteno:

- Lea la temperatura de color de varias zonas de la escena.
- Determine la temperatura de color de la zona que es visualmente más predominante o más importante. Ruede la tarjeta en esta zona como referencia para la corrección de color necesaria en la transferencia o en la copia.
- O, determine la temperatura de color media de la escena. Ilumine la tarjeta para esta temperatura de color usando luces distintas. Se puede utilizar un atenuador de voltaje o gelatinas de corrección de color para lograr el equilibrio de color deseado en la tarjeta.

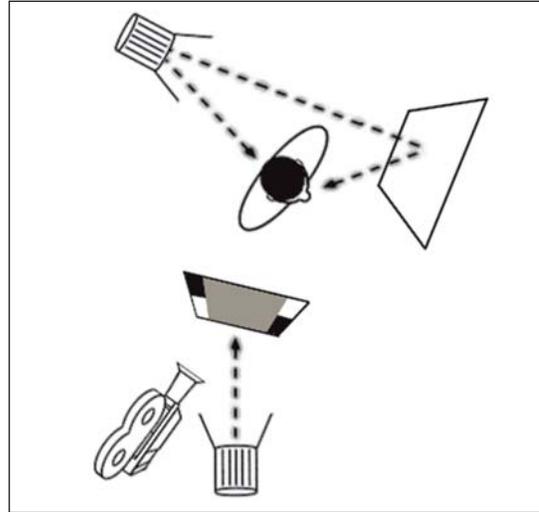


Cuando se etalone la tarjeta a un gris neutro, las escenas que vienen a continuación se corregirán para un equilibrio de color más cálido o más frío según corresponda a la iluminación de la tarjeta.

### La Tarjeta gris Plus utilizada para producir un etalonaje más claro o más oscuro

La Tarjeta gris Plus también se emplea cuando una escena se va a etalonar o positivar más clara o más oscura como un efecto, tal como rodar día por noche (noche americana) con una exposición normal, y después positivar o etalonar para que parezca anochecer o de noche. La escena se rueda con una exposición normal para obtener un negativo expuesto en su totalidad. Para oscurecer la escena, se sobrepone la tarjeta. Para aclarar la escena, se subexpone la tarjeta. La cantidad que se sobrepone o subexpone la tarjeta proporciona un etalonaje de referencia para la transferencia o el positivado.

Para mantener una exposición coloreada, asegúrese de que rueda la tarjeta con luz blanca (luz equilibrada para la película). Así se conservará la iluminación creativa cuando la tarjeta se etalone o corrija a un gris neutro.



---

“La cinematografía no es algo que debiera estar a disposición de cualquiera. Tiene que considerarse como parte de la sensación de participar en una película. Comparar ahora película y video es como comparar manzanas y naranjas. Es química y tecnología. Se trata de cómo quiere la gente percibir tu película y lo que el espectador va a sentir.”

—*Lemore Syvan, Productor independiente*

---



# FILTROS DE CÁMARA E ILUMINACIÓN

Un filtro es una pieza de cristal, gelatina u otro material transparente que se usa sobre el objetivo o la fuente luminosa para acentuar, eliminar o modificar el color, densidad o calidad de la escena completa o ciertos elementos de la escena.



## FILTROS DE CÁMARA

Los filtros ópticos nos proporcionan el medio de modificar con profundidad la imagen que creamos. Se utilizan más frecuentemente en el objetivo durante el rodaje real, pero también pueden insertarse físicamente en telecines y escáneres y se pueden aplicar virtualmente cuando la imagen existe en el espacio de los datos.

Se puede considerar que los filtros pertenecen a uno de los cuatro tipos generales:

- **Corrección de color**—en líneas generales, son filtros que afectan al equilibrio luz día/tungsteno y al cambio verde/magenta de la luz que los atraviesa. El más usado de todos ellos es el filtro 85, que corrige la luz día a tungsteno. Es el filtro que usamos cuando rodamos un exterior de día con película equilibrada para tungsteno. Hay muchos grados, colores y densidades de este tipo de filtro, diseñados para permitirnos tratar casi cualquier color de la luz y convertirla en un color que la película pueda manejar. Están clasificados en filtros de conversión, equilibrio de luz y compensación de color.
- **Efectos ópticos**—estos filtros, como polarizadores, efecto de estrellas o el dióptrico de campo dividido, desvían o refractan selectivamente la luz que pasa a su través. El polarizador se emplea generalmente para reducir brillos o eliminar reflexiones. Hace esto de la misma forma que las gafas de sol, permitiendo sólo que longitudes de onda alineadas en paralelo pasen a través de su densidad. Es efectivo especialmente para realzar el azul oscuro del cielo.
- **Compensación de exposición**—filtros que afectan a la cantidad de luz que les atraviesa con una influencia mínima en el color o calidad. Los componentes más destacados de este grupo son los filtros de densidad neutra (ND). Los filtros ND se presentan en una variedad de densidades, habitualmente en incrementos de 1 punto de diafragma.
- **Efectos de color**—estos filtros aplican una tendencia de color general a la imagen. Las variedades más utilizadas son tabaco, sepia y coral. El filtro de realce es una versión especial que sólo intensifica la saturación de los tonos rojos de la imagen. Los filtros degradados afectan a partes seleccionadas de la imagen manipulando el filtro en un portafiltros giratorio. Uno de los más conocidos es el degradado de puesta del sol, que aplica una tonalidad cálida a la parte más alta de la imagen y aumenta el cielo cálido de una puesta de sol natural o recreada sin afectar a la parte inferior de la imagen.

Nota: Deberá compensarse adecuadamente la exposición para cada filtro colocado sobre el objetivo. Los filtros absorben parte de la luz que normalmente llegaría a la película, por lo tanto, la exposición debe aumentarse, en general, usando

una abertura mayor. La filtración depende de la fuente luminosa y el tipo de película. Las hojas de datos de las películas cinematográficas KODAK indican la compensación de exposición para los filtros usados más habitualmente.

## FILTROS DE CONVERSION

Las películas cinematográficas están equilibradas durante la fabricación para usarse o con fuentes luminosas de tungsteno (3200 K) o luz día (5500 K). Los filtros de conversión de color se pueden usar para igualar una película y una fuente de luz que tienen diferentes equilibrios de color.



Para igualar una película equilibrada para luz día con una fuente de tungsteno, use un filtro 80A



Para igualar una película equilibrada para tungsteno con una fuente de luz día, use un filtro 85.

Estos filtros están destinados para utilizarse siempre que se necesiten cambios significativos de temperatura de color de la iluminación (por ejemplo, luz día a luz artificial). Los filtros se pueden situar entre la fuente luminosa y otros elementos del sistema o sobre el objetivo de la cámara en un rodaje fotográfico convencional.

Color del filtro	Número del filtro	Aumento de exposición en puntos*	Conversión en grados K
Azul	80A	2	3200 a 5500
	80B	1 2/3	3400 a 5500
	80C	1	3800 a 5500
	80D	1/3	4200 a 5500
Ámbar	85C	1/3	5500 a 3800
	85	2/3	5500 a 3400
	85N3	1 2/3	5500 a 3400
	85N6	2 2/3	5500 a 3400
	85N9	3 2/3	5500 a 3400
	85B	2/3	5500 a 3200

## FILTROS DE EQUILIBRIO DE LUZ

Los filtros de equilibrio de luz permiten que el fotógrafo realice ajustes menores de la calidad del color de la iluminación para obtener una reproducción del color más fría o más cálida. Uno de los principales usos de los Filtros de equilibrio de color KODAK es cuando las fuentes de luz muestran frecuentemente una temperatura de color diferente de la del equilibrio de color de la película. Cuando se usa un termocolorímetro para determinar la temperatura de color de la luz predominante, se puede emplear la tabla de abajo, que convierte la temperatura predominante en 3200 K o en 3400 K.

Color del filtro	Número del filtro	Aumento de la exposición en puntos*	Para obtener 3200 K de	Para obtener 3400 K de	
Azulado	82C + 82C	1 1/3	2490 K	2610 K	
	82C + 82B	1 1/3	2570 K	2700 K	
	82C + 82A	1	2650 K	2780 K	
	82C + 82	1	2720 K	2870 K	
	82C	2/3	2800 K	2950 K	
	82B	2/3	2900 K	3060 K	
	82A	1/3	3000 K	3180 K	
	82	1/3	3100 K	3290 K	
	Amarillento	81	1/3	3300 K	3510 K
		81A	1/3	3400 K	3630 K
81B		1/3	3500 K	3740 K	
81C		1/3	3600 K	3850 K	
81D		2/3	3700 K	3970 K	
81EF		2/3	3850 K	4140 K	

## FILTROS DE COMPENSACIÓN DE COLOR PARA CORRECCIÓN DE COLOR

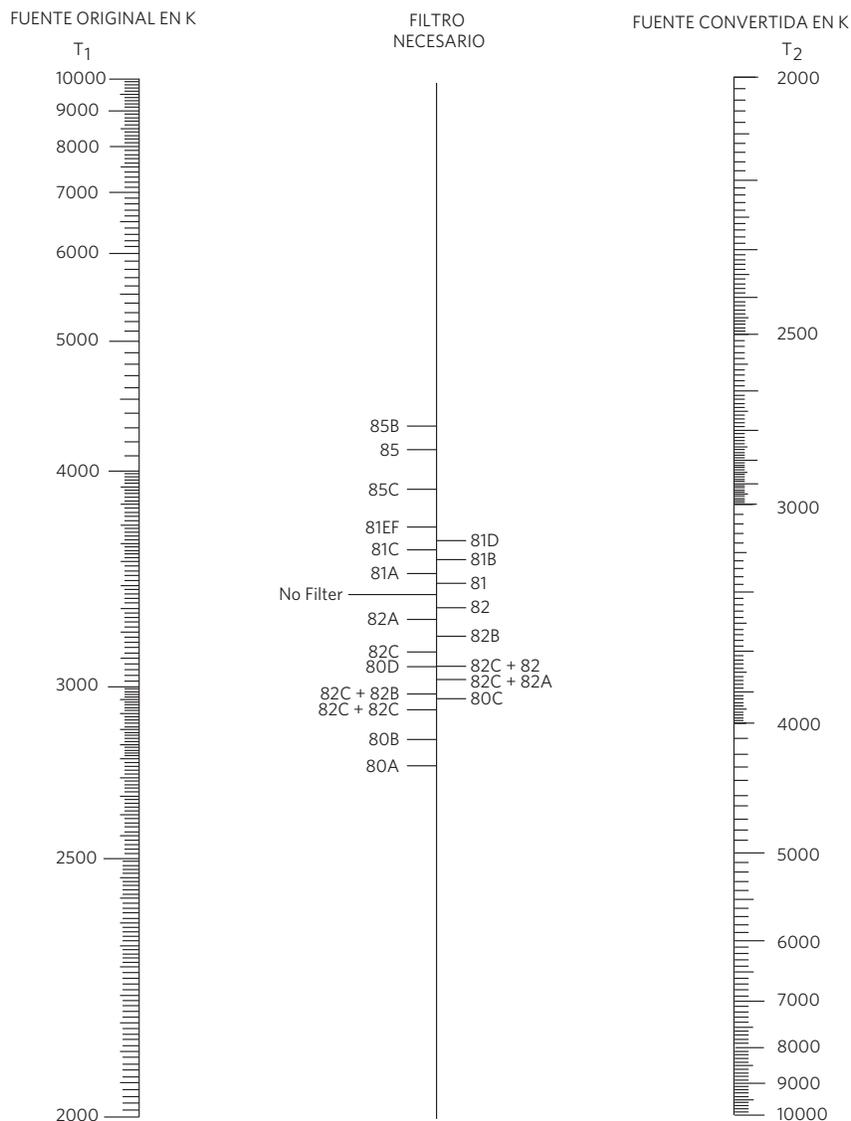
Un filtro de corrección de color (CC) controla la luz atenuando principalmente una o dos partes del rojo, azul o verde del espectro. Se pueden usar individualmente o en combinación para efectuar casi cualquier corrección de color que se desee. Se pueden usar filtros CC para hacer cambios del equilibrio de color general de una imagen realizada con películas de color o para compensar las deficiencias de la calidad espectral de la luz a la que a veces hay que exponer las películas. Estas correcciones se necesitan a menudo, por ejemplo, para realizar copias o en fotografía con fuentes luminosas fuera de lo normal. Si el equilibrio de color de una prueba no es satisfactorio, se puede valorar la cantidad de filtración necesaria para corregirla visualizando la copia de la prueba a través de filtros de corrección de color.

Los filtros de compensación de color están disponibles en varios valores de densidad para cada uno de los siguientes colores: cian, magenta, amarillo, rojo, verde y azul. La densidad de cada filtro de compensación de color se indica por el número de la denominación del filtro y el color se indica con la letra final. Una denominación típica de un filtro, como CC20Y, representa un "filtro de compensación de color con una densidad de 0,20 de color amarillo".

## NOMOGRAMA PARA LA CONVERSIÓN DE FUENTES LUMINOSAS

Este nomograma se puede utilizar para encontrar el filtro aproximado para una conversión determinada situando el borde de una regla desde una fuente original (T1) hasta la segunda fuente (T2). El filtro adecuado se puede encontrar en la línea central.

### NOMOGRAMA PARA LA CONVERSIÓN DE FUENTES LUMINOSAS



### FILTROS DE ABSORCIÓN ULTRAVIOLETA Y DE NIEBLA

La fotografía de paisajes lejanos, vistas de montañas, escenas de nieve, escenas sobre el agua y a veces fotografías aéreas en sombras abiertas hechas con películas de color equilibradas para luz día a menudo se reproducen con un tinte azulado. Esto se produce por la dispersión de la radiación ultravioleta a la que la película es más sensible que el ojo humano. Un filtro 1A (skylight) absorbe la radiación ultravioleta. Colocando este filtro sobre el objetivo se puede reducir el tinte azulado y obtener una ligera penetración en la niebla.

### FILTROS POLARIZADORES

Los filtros polarizadores (también conocidos como pantallas polarizadoras) se usan para atenuar los reflejos de superficies como cristal, agua y madera pulida y para controlar el brillo del cielo. La cantidad de luz polarizada de una zona determinada del cielo varía según su posición respecto al sol, la máxima se produce con un ángulo de 90° del sol. Por lo tanto, hay que **evitar hacer panorámicas con la cámara** con un polarizador porque el cielo se volverá más oscuro o más

claro cuando cambie la posición de la cámara. El cielo puede aparecer más claro de lo que se espera por estas razones:

- Un cielo brumoso no se fotografía tan oscuro como un cielo azul limpio. No se puede oscurecer un cielo nublado usando un filtro.
- El cielo con frecuencia es casi blanco en el horizonte y se oscurece en un azul más intenso en el cenit. Por lo tanto, el efecto del filtro en el horizonte es pequeño, pero se hace más grande cuando la cámara se dirige hacia arriba.
- El cielo cerca del sol es menos azul que en los alrededores y, por consiguiente, está menos afectado por el filtro.

Cuando se empieza a hacer exposiciones con un filtro polarizador, hay que recordar que este filtro tiene un factor de filtro típico de 4 (aumento de la exposición en 2 puntos). Este factor se aplica sin tener en cuenta en qué posición se ha girado el filtro polarizador.



Sin filtro polarizador



Con filtro polarizador

## FILTROS DE DENSIDAD NEUTRA

En fotografía en blanco y negro y color, los filtros de densidad neutra KODAK WRATTEN N°. 96 reducen la intensidad de la luz que llega a la película sin afectar la reproducción tonal de la escena original. En trabajos de cinematografía y otra fotografía, los filtros neutros permiten el uso de grandes aberturas para obtener un enfoque diferencial. Se pueden utilizar cuando se rueda con luz del sol brillante o con películas muy sensibles sin tener que usar aberturas muy pequeñas del objetivo. Esto da un mayor control sobre la profundidad de campo de la escena.

También existen filtros de gelatina KODAK WRATTEN con combinaciones de densidad neutra y conversión de color (por ejemplo, el N°. 85N3 y 85N6). Estos filtros combinan las características de conversión de luz del filtro de gelatina KODAK WRATTEN N°. 85 con densidades neutras.

Densidad neutra	Transmitancia (%)	Factor de filtro	Aumento de exposición en puntos*
0,1	80	1 1/4	1/3
0,2	63	1 1/2	2/3
0,3	50	2	1
0,4	40	2 1/2	1 1/3
0,5	32	3	1 2/3
0,6	25	4	2
0,7	20	5	2 1/3
0,8	16	6	2 2/3
0,9	13	8	3
1	10	10	3 1/3
1,0 + 0,1	8	12	3 2/3
1,0 + 0,2	6	16	4
1,0 + 0,3	5	20	4 1/3
1,0 + 0,4	4	24	4 2/3
1,0 + 0,5	3	32	5

\* Estos valores son aproximados. Para trabajos importantes, compruebe mediante pruebas precisas, especialmente si se necesita más de un filtro.

## FILTROS DE REALCE

Estos filtros, fabricados con elementos de "tierras raras", absorben o eliminan ciertas franjas estrechas de color del espectro, transmitiendo los colores adyacentes. El efecto resultante es una intensificación o realce de la intensidad de saturación de los colores transmitidos. Esto es muy evidente con el rojo, los colores adyacentes marrón sucio y naranja son absorbidos, dejando más acentuados, predominantes y exagerados los rojos carmesí y escarlata más puros. Los verdes también quedan resaltados, pero en un grado menor.

Los filtros de realce se usan para resaltar el color de una escena, como las hojas caídas. También son útiles para dar contraste a paisajes del desierto y panoramas aéreos. Los tonos de piel se pueden ver afectados.

## ALTERNATIVAS DE CONVERSIÓN

Se puede emplear un filtro Coral naranja como alternativa a los filtros de conversión normales, como un filtro 85. Los filtros Coral están disponibles en series de saturación que aumenta gradualmente desde 1/8 hasta 8. Cada paso aumenta la corrección de temperatura de color en aproximadamente 250 K. Esta variedad de selección permite que el director de fotografía haga una escena más cálida o fría de forma gradual o incluso cambiar el color durante una escena, bien como efecto o para contrarrestar el color de la puesta del sol que cambia naturalmente. Los filtros de color paja también se usan como alternativa para la corrección del color.

## COLORES CREATIVOS

Los filtros de colores pueden cambiar ligeramente el aspecto o ambiente de una escena. Ciertos colores se han convertido en estándar. Filtros usuales para dar calidez son Tabaco, Piel antigua y Chocolate. Los colores generalmente se presentan en una variedad de grados de saturación, como Tabaco 1, 2 y 3. Los filtros para dar frialdad incluyen varias tonalidades del azul, como azul trópico, azul zafiro, azul tormenta y otros colores como uva.

## FILTROS DEGRADADOS

Los planos exteriores muchas veces incluyen un cielo que es mucho más brillante que la tierra debajo. Los filtros degradados se usan para equilibrar dichas exposiciones, la parte inferior es transparente, la parte superior tiene un color o un gris neutro. La parte superior absorbe algo de la luz del cielo, oscureciéndolo y equilibrándolo con la tierra.

El filtro degradado más corriente es el de densidad neutra. Oscurecen el cielo sin afectar el color. Muchas veces pueden hacer el cielo azul y las nubes visibles en una escena que de otra forma aparecería "quemada" (blanca) por la sobreexposición.



Los filtros degradados también están disponibles en la mayoría de los colores creativos. Los degradados azules se usan mucho para realzar el cielo en un plano. Un degradado azul se puede colocar sobre el cielo, combinado con un tabaco debajo sobre las dunas del desierto, para conseguir un efecto saturado y llamativo.

Las transiciones entre las mitades transparente y de color se presentan en tres versiones: fuerte, suave y atenuada. La transición fuerte realiza el cambio completo de transparente a una saturación completa con poca o ninguna zona de transición. Este tipo se usa para escenas estáticas divididas por una línea recta, como el horizonte o el mar. La transición suave tiene una franja en la que el color se funde suavemente en transparente permitiendo que el efecto quede oculto dentro de la escena. El tercer tipo, atenuado, diluye la densidad a lo largo del filtro. Se usa un atenuador para escenas en que es más difícil ocultar el efecto degradado.

Los degradados de combinación de colores usan franjas superpuestas de varios colores para crear diferentes efectos, como puestas de sol, anocheceres y otros efectos poco usuales.

## FILTROS DE CONTRASTE PARA BLANCO Y NEGRO

Para controlar el contraste de los tonos de una escena en fotografía de blanco y negro se usan filtros de color. En fotografía de color, el color crea el contraste y establece diferencias entre motivos de brillo comparable. Sin el color, superficies igualmente brillantes pueden mezclarse entre sí. Los filtros de color, que transmiten selectivamente su propio color y absorben los otros, pueden crear diferencias tonales en escenas que de otra forma serían planas. Por ejemplo, se puede usar un filtro verde para separar arbustos verdes de las colinas de color marrón de alrededor. Los arbustos aparecerán más claros que el marrón de alrededor.

Los filtros de color se usan frecuentemente para oscurecer un cielo azul capturado con película de blanco y negro. La mayor parte de las películas pancromáticas tienen una sensibilidad al azul más alta que la percepción humana. En una escena con un cielo azul y nubes, la película puede exponer el azul del cielo tan brillantemente como las nubes blancas, desapareciendo de hecho las nubes. Absorbiendo selectivamente el azul con un filtro del color complementario, el cielo se oscurece y las nubes aparecen. Un filtro amarillo (filtro de gelatina KODAK WRATTEN N.º. 8) imitará la percepción humana. Un filtro naranja absorberá más azul creando un cielo más oscuro y un filtro rojo tendrá el efecto más fuerte, haciendo que algunos cielos azules oscuros se vuelvan negros.

## OTROS FILTROS

Estos filtros se utilizan a menudo para crear varios efectos especiales.

Un **filtro cálido** puede hacer una escena más amarilla para simular una media tarde.



Sin filtro cálido



Con filtro cálido

Un **filtro de enfoque suave** puede dar la ilusión de otra época o suavizar imperfecciones de la piel.

Se usan **filtros de efectos especiales** para proporcionar ráfagas de color, estrellas y efectos extraterrestres a fin de dar color a escenas de una forma que nunca se producen en el mundo real.

## FILTROS DE ILUMINACIÓN

Se utilizan filtros para modular el color y la calidad de la luz y están disponibles en muchos colores. Para usar y seleccionar los filtros se utilizan muestrarios de filtros. Se intercala información impresa con las muestras, que generalmente incluyen el nombre del filtro, número del producto, porcentaje de transmisión de luz y, a veces, el gráfico de la transmisión espectral que describe los colores o partes del espectro que transmite y absorbe.

Se han desarrollado muchos filtros de color especialmente para uso en cinematografía y los fabricantes habitualmente los diferencian de los colores teatrales tradicionales. Los colores teatrales son más saturados.

Los filtros de iluminación incluyen filtros de corrección de color y filtros de color creativos. Los filtros de corrección de color cambian la temperatura de color de la luz de acuerdo con las necesidades del director de fotografía. Las películas y la iluminación están equilibradas para temperaturas de color fijas. Los filtros permiten la manipulación del equilibrio de color de una escena, bien de la imagen completa o de zonas seleccionadas dentro del fotograma. Los filtros creativos varían desde tintes tenues que cambian solo ligeramente el tono de la luz a colores saturados intensos que pueden crear efectos llamativos.

Después de un uso prolongado, el calor y la luz debilitan el color del filtro y deberá ser sustituido. Cuanto más cerca se monte de la lámpara más se calienta el filtro y más rápidamente se decolora. Se puede prolongar la vida útil de un filtro de color si se monta más alejado de la lámpara, como en un marco sujeto a un trípode, permitiendo una circulación de aire entre la lámpara y el filtro.

También existen muchos filtros de difusión disponibles para luces que afectan a la calidad de la luz.

---

“La nueva cámara [ARRIFLEX 416 Super 16] es una maravilla de la moderna tecnología. Es ligera, compacta y silenciosa y el visor (basado en la ARRI 235) es increíble. Dio la casualidad que estaba en Munich, Alemania, cuando ARRI estaba desarrollando el visor y fui invitado a probar un prototipo y hacer mis comentarios, así que estaba ilusionado por ver el producto final. Puedes evaluar el foco y la iluminación mientras la cámara está rodando. Usamos los nuevos objetivos primarios de 8, 12, 14 y 16 mm que eran sorprendentemente definidos y sin destellos.”

—*Christian Sebaldt, ASC, Director de  
fotografía*

---



# ILUMINACIÓN

Una iluminación efectiva es la esencia de la cinematografía. Con frecuencia definida como pintar con luz, este arte necesita unos conocimientos técnicos de la película, los aparatos de iluminación, los filtros de color y difusión, así como comprender los conceptos subyacentes de exposición, teoría del color y óptica.

## CREAR DIMENSIONES

El director de fotografía debe hacer que una imagen bidimensional, el fotograma proyectado en una pantalla, parezca tridimensional. La iluminación es la herramienta principal usada para realizar esta “magia”. Para crear una imagen tridimensional convincente, los motivos y capas de la escena deben estar separados unos de otros. Esto se lleva a cabo con luz y color, creando contrastes de luz contra la oscuridad o oscuridad contra la luz y mediante una colocación estratégica de las luces y los elementos de color.

El director de fotografía debe tener en cuenta cómo se proyecta la luz sobre los actores y sus alrededores, cómo los colores son devueltos por los objetos y se reflejan en los rostros y donde están las altas luces y las sombras. Varios factores influyen en el estilo de la iluminación: las necesidades del director, la historia, el presupuesto, la experiencia y visión artística del director de fotografía, los objetivos y los equipos de iluminación y también la sensibilidad de la película.

Hay dos formas básicas de entender la iluminación.

- El **naturalismo** sigue la ubicación lógica de las fuentes de luz en una escena y a esto se denomina a menudo iluminación justificada. Por ejemplo, si se fotografía a dos personas situadas una frente a la otra en una escena exterior con luz día y una de las personas se encuentra a contraluz, la otra persona debería estar a plena luz del sol.
- El **pictorialismo** permite usar ángulos de iluminación que infringen esta lógica con el fin de conseguir un efecto artístico. Aunque no sea realista, ambas personas pueden estar a contraluz sencillamente porque es más bonito.

Hay dos estilos básicos de iluminación:

- La iluminación en **clave alta** es predominantemente brillante y permite pocas zonas oscuras o sombras dentro de la escena. Este tipo de iluminación se caracteriza por una iluminación intensa sobre el sujeto y con frecuencia un fondo expuesto por igual.
- La iluminación en **clave baja** realiza la profundidad usando tonos contrastados de altas luces y sombras. Sólo están bien iluminadas unas pocas zonas, dando como resultado más zonas de sombras. Esta relación crea el efecto de clave baja.

## PROPIEDADES DE LA LUZ

Cualquier fuente de luz se puede describir según cuatro propiedades únicas e independientemente de sus propiedades respectivas:

- **Intensidad**—La luz puede variar desde intensa (luz del sol) a tenue (luz de una cerilla). Medimos la intensidad en unidades llamadas bujías pie, que definen la cantidad de luz generada por la llama de una vela a la distancia de un pie. En general, hablamos de diferentes intensidades de luz en términos cuantificados de **puntos**.
- **Color**—La luz tiene un equilibrio de color o tendencia que depende de la fuente (luz día, tungsteno, etc.).
- **Cualidad**—Se menciona como una cualidad de la luz su dureza (luz dirigida) o suavidad (luz difusa).

- **Ángulo**—El ángulo de la fuente luminosa en relación al objeto reflectante o al sujeto, afecta a la intensidad y cualidad.

## ILUMINACIÓN ADITIVA O SUSTRACTIVA

En un rodaje en exteriores, podemos tener demasiada luz cubriendo a nuestro sujeto. Para compensarlo, muchas veces empleamos la técnica llamada iluminación **sustractiva**. Usamos una luz de relleno negativa, que consiste en eliminar algo de luz para controlar sombras de densidades variables.

La iluminación **aditiva** probablemente es más familiar. Cuando añadimos luz, usamos generalmente lámparas eléctricas. Pero también podemos usar reflectores, paneles reflectores y otras herramientas para desviar la luz que incide sobre el sujeto. Al hacer esto, estamos añadiendo luz.

Los directores de fotografía habitualmente combinan las técnicas de iluminación aditiva y sustractiva para controlar y manipular el contraste de una escena.

## RELACIÓN DE CONTRASTE E ILUMINACIÓN

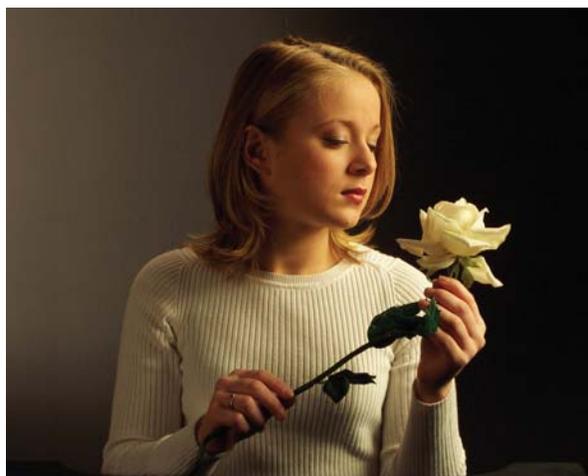
Al igual que la pintura, el cine es una representación bidimensional de sujetos tridimensionales. Para definir el espacio y sugerir formas, creamos diferentes niveles de contraste en cada sujeto.

Cuando establecemos un nivel de contraste, creamos la sensación de una tercera dimensión. Esta ilusión se llama **modelado**. El grado en que llevamos a cabo este modelado se llama la **relación de contraste**. Expresamos esta relación en términos de **puntos**.

Ejemplos de relaciones de contraste:



Una relación de contraste de 2:1



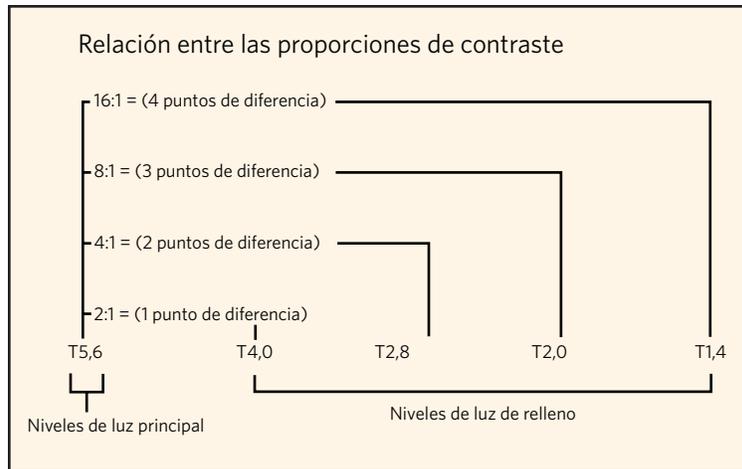
Una relación de contraste de 4:1

El lado de la cara más cercano a la luz es el **lado principal**, la luz que la ilumina se denomina **luz principal**. El lado de la cara fuera de la luz, el lado oscuro, se conoce como **lado de relleno**, y la luz que lo ilumina se llama **luz de relleno**. (Ver “Iluminación de tres puntos”)

La diferencia entre la luz principal y la luz de relleno expresada en puntos de diafragma, es la **relación de contraste**. La luz de relleno siempre es el número “1” en esta relación. Se aplican relaciones de contraste convencionales a zonas relativamente pequeñas, principalmente personas. Para conservar la continuidad de la iluminación puede ser útil expresar

el ambiente de un plano o secuencia en función de la relación de contraste. Un plano iluminado en clave baja tiene una relación de luz principal a luz de relleno más alta que un plano en clave alta. En un plano nocturno, por ejemplo, la luz de relleno debe ser al menos dos puntos más oscura que la luz principal. Con una relación más alta, la iluminación muestra un contraste mayor. En comparación, en un plano en clave alta, el nivel de luz de relleno está mucho más cercano al nivel de la luz principal, por lo tanto, se produce un contraste más plano o más bajo.

Para determinar la relación de iluminación, se toma una lectura con el fotómetro de la luz principal junto al sujeto. Esta lectura se compara con la lectura de la luz de relleno. Por consiguiente, la relación resultante se conoce como principal a relleno.



Este gráfico es un ejemplo de la relación entre las proporciones de contraste, los valores de diafragma de la cámara y las lecturas de números T.

## LUZ DIRECTA E INDIRECTA

La salida de luz de una **fuentes directa** viaja en una trayectoria alineada y enfocada. Esta luz se conoce como **luz dura**.



La salida de luz de una **fente indirecta** viaja en una trayectoria no alineada y difusa. Esta luz se conoce como **luz suave**.



La mayor fuente natural de luz suave es nuestra atmósfera. Esta luz se suaviza más generalmente al atravesar las nubes de un cielo cubierto. Cada vez que la luz se dispersa, desvía o difumina, se hace más suave. Cuando creamos artificialmente una luz difusa, en general reflejamos una fuente dura sobre una superficie reflectante irregular o proyectamos la luz a través de un medio difusor.

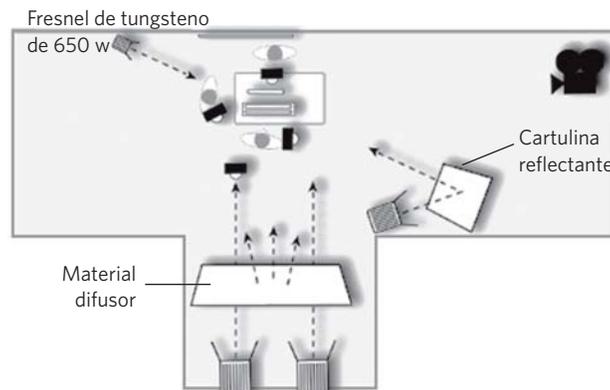
**Importante:** La relativa dureza o suavidad de la luz no tiene nada que ver con la intensidad o cantidad de esa luz. Un día nublado puede ser oscuro si se compara con un día soleado, pero todavía hay una enorme cantidad de luz suave que atraviesa esas nubes. La llama de una cerilla, una de las fuentes más duras que se encuentra, produce sólo una minúscula cantidad de luz.

Hay aplicaciones que son válidas para la iluminación dura y suave:

- La luz suave es favorecedora para la mayoría de los rostros porque crea pocas sombras y tiende a envolver los objetos. Esa misma propiedad la hace menos útil para crear un modelado y definición de profundidad.
- La luz dura crea sombras profundas e intensas y es más fácil de controlar. El truco está en usarla de forma apropiada, porque puede tener tendencia a parecer falsa o muy localizada.

## ILUMINACIÓN DE TRES PUNTOS

Aunque podemos describir una luz según sus propiedades, la damos nombre en base a su función.



La **luz principal** es generalmente la fuente más importante de iluminación de una escena. Su finalidad técnica consiste en producir un nivel luminoso que permita una exposición adecuada. La parte del sujeto más cercana a la luz es el **lado principal**; la luz que la ilumina se conoce como la **luz principal**. El lado del sujeto lejos de la luz, el lado oscuro, se conoce como el **lado de relleno**; la luz que ilumina se llama la **luz de relleno**.

La **luz de relleno** es la fuente que ilumina las zonas de sombras, nosotros "rellenamos" las sombras. Su finalidad técnica consiste en reducir el contraste. El lado del sujeto opuesto al principal se llama **lado de relleno**.

El **contraluz** es la fuente que ilumina el lado del sujeto opuesto al objetivo. Utilizamos el contraluz para separar al sujeto del fondo y para realzar la sensación de profundidad.

El 99,9% de todas las luces se pueden describir en función de su **propiedad** y **uso**:

#### Propiedad

Intensidad ..... Brillante o débil  
 Color ..... Luz día o tungsteno  
 Calidad ..... Dura o suave  
 Ángulo ..... Situación respecto al sujeto

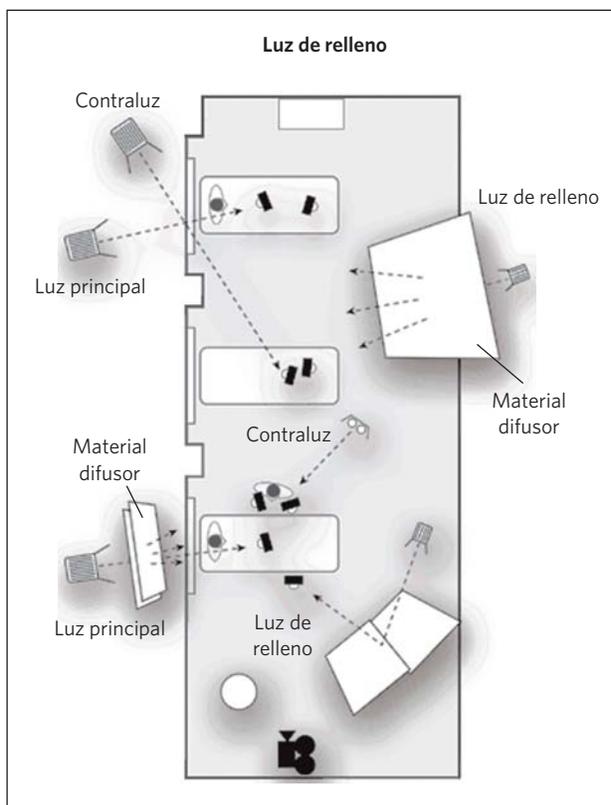
#### Uso

Principal ..... La fuente más importante de iluminación  
 Relleno ..... Control del contraste  
 Contraluz ..... Separación del fondo

## CONTROL DE LA LUZ

Para que el director de fotografía conserve el control del aspecto visual del proyecto, día o noche, interior o exterior, se utilizan una variedad de materiales para difuminar, atenuar, suavizar y dispersar los haces de luz. Los materiales densos de difusión en general tienen propiedades más grandes para dispersar la luz que los materiales menos densos. Paneles reflectores, normalmente de poliestireno prensado o poliestireno expandido se sitúan para reflejar la luz donde se necesite. Rejillas, usualmente fabricadas con malla metálica y montadas en las luces, se pueden utilizar para reducir la intensidad de la luz. Una sola rejilla reduce la luz medio punto de diafragma; una doble reduce la luz un punto completo.

Cuando nos enfrentamos a un decorado oscuro o un interior natural, empezamos por situar las luces y accesorios e intentamos realizar un control completo de los niveles de luz de la escena. También se pueden añadir luces cuando se rueda en exteriores durante el día para hacerse con el control. Además, el sol se puede bloquear, rebotar, reflejar o difuminar en caso necesario.



A continuación damos unas estrategias útiles para controlar la luz:

- Utilice **luces** para rellenar zonas de sombras.
- Filtre la luz del sol con **difusores** Materiales de difusión como seda o tejido de rejilla se pueden estirar sobre un marco y montarse sobre trípodes para proyectar una luz difusa sobre el encuadre completo. Esto suaviza las sombras y reduce el contraste.
- Use **paneles reflectores** plateados o cartulinas blancas para rebotar luz del sol difusa dentro de las sombras. Alternativamente, la superficie dura de un reflector o espejo se puede utilizar para lanzar un potente rayo de luz del sol en zonas sombreadas.
- Use material negro como **relleno negativo** para crear sombras y modelar en sujetos que si no quedarían descoloridos por la luz del sol plana. Esta técnica también es útil con luz en días nublados para crear interés en una iluminación plana y uniforme.

## FUENTES LUMINOSAS

Algunas luces corrientemente usadas en rodajes de cine son:

**PAR** (Tungsteno y HMI)—Disponibles en varios tipos de dispersión de luz desde concentrada a amplia, permiten una iluminación selectiva y controlada del sujeto.

**Baterías de luces**—Luces PAR montadas en configuraciones de múltiples unidades, generalmente desde 6 hasta 36 luces, para iluminar grandes superficies con difusión, una extensa fuente luminosa suave.

**Reflectores**—Producen un haz de luz paralelo estrecho que crea un rayo de luz y produce sombras definidas.

**Reflector elipsoidal puntual**—Popularmente conocidos por su marca, como Leko o Source Four, producen un haz estrecho brillante de largo alcance. Se utilizan como iluminación selectiva para proyectar siluetas de gobos en los fondos, rayos de luz y sombras duras. Se utilizan comúnmente en iluminación teatral.

**LEDs**—Montados en baterías, muchas veces junto a la cámara, los LEDs proporcionan una luz fría de poca potencia, que se usa como luz suave de relleno.

**Tungsteno, HMI y fluorescente** se refieren a tipos de lámparas. **Abiertos y fresnel** se refieren a proyectores que contienen las lámparas. Las luces PAR son muy eficientes porque usan reflectores parabólicos. Las luces abiertas de tungsteno son lámparas halógenas de cuarzo sin lente. Son más brillantes pero más difíciles de controlar que las unidades con lente. Las luces abiertas de tungsteno se emplean principalmente para luz indirecta y a través de difusores.

Las **viseras** en las fuentes luminosas controlan la anchura de la luz. Se utilizan para evitar sombras no deseadas o para crearlas donde se necesitan. Proporcionan un control mayor cuando la unidad de iluminación está en la posición de "haz abierto". Se utilizan banderas, puntos y pulmones de diversos tamaños y formas para crear formas de sombras. Se montan filtros de gelatina delante de las luces y se usan para ajustar el color.



---

“El KLMS (KODAK Look Manager System) resultó magnífico. Pude probar distintos materiales, comprobar su estructura del grano y ver cómo manejaban el color. También experimenté con varios paquetes de filtros para verificar cómo reaccionaban a la luz del sol fuerte y la oscuridad intensa de Florida. Viniendo de Seattle, encontré la diferencia entre luz y sombra casi increíble. Sabíamos que necesitaríamos la latitud de la película para capturar este “look” característico y el formato de Super 16 se adaptaba a nuestro presupuesto y a la necesidad de trasladarnos rápidamente y con un equipo reducido.”

—*Benjamin Kasulke, Director de fotografía*

---



## REVELADO

La película llega al laboratorio por una diversidad de medios: a mano, mensajero, envío aéreo, y en general va acompañada de instrucciones para el revelado y positivado. La forma usual de presentar estas instrucciones es el parte de cámara, pero también son aceptables pedidos o cartas de la productora. Además de los papeles, las latas de película deberán estar etiquetadas y las instrucciones especiales para el laboratorio deberán estar indicadas con claridad tanto en el parte de cámara como en cada lata de película. Es fundamental informar por escrito al laboratorio sobre:

- Lo que se está enviando (tipo de película y cantidad).
- Qué proceso se pide, identificando con claridad las instrucciones especiales.
- Qué positivado de copiones diarios se necesita, si es así, y qué transferencia se precisa.
- El nombre y dirección de la productora, el nombre y número de teléfono del contacto.
- Dónde entregar los copiones diarios con el contacto y número de teléfono de la dirección de entrega.

A continuación se citan algunos de los principales servicios ofrecidos por los laboratorios cinematográficos comerciales. Pocos laboratorios ofrecen la totalidad de los servicios de la lista, pero la mayoría de ellos ofrecen la mayor parte.

- Revelado de película de cámara. (Previo acuerdo, en algunos lugares hay servicios disponibles para recogida y entrega de noche o de fin de semana). Averigüe que procesos están disponibles, incluyendo técnicas especiales (por ejemplo, prevelado o revelado forzado).
- Suministro de asesoramiento como ayuda para problemas técnicos e incluso estéticos.
- Positivado y duplicación de negativos de cámara para copias de trabajo o copias de exhibición. Muchos laboratorios positiván o duplican la película de cámara después de revelarla. También pueden conservar el original en su cámara de almacenamiento y enviar la copia para usarla como copia de trabajo. De este modo, el original queda protegido del deterioro en la manipulación hasta que se necesite para la conformación final.

## PROCESOS DE REVELADO

Las emulsiones fotográficas están formadas por cristales de haluros de plata suspendidos en gelatina. Cuando estos cristales se exponen a la luz u otras radiaciones, se forman minúsculas cantidades de plata. Estas cantidades de plata graban la imagen. Por ser tan pequeñas, sin embargo, la imagen no se puede ver. Esta imagen latente (oculta) necesita "amplificarse" en condiciones controladas para hacerla visible "tratar" de hacerla visible y utilizable. Estos pasos se conocen como el proceso de revelado. Los siguientes ejemplos de tres procesos comunes identifican las tres etapas principales de cada uno.

### Proceso fotográfico de blanco y negro

Un **revelador** convierte la imagen latente creada durante la exposición en una forma visible acelerando la acción de la luz para convertir los haluros de plata expuestos en plata metálica. Para detener la reacción del revelador, la emulsión se puede sumergir en un **baño de paro**, generalmente una solución ácida. A continuación, el **fijador** convierte los haluros de plata no expuestos en complejos solubles. Los complejos solubles y el fijador se deben eliminar de la emulsión mediante un **lavado** eficaz, de lo contrario se pueden producir manchas y desvanecimiento de la imagen. La emulsión después se **seca** en condiciones ideales. En esta fase la emulsión es muy delicada y deberá manipularse con un cuidado extremo.

## Proceso ECN-2 para Películas Negativas de Color KODAK

En primer lugar el **prebaño** reblandece la capa dorsal antihalo de las películas negativas de color. Después, un paso para la **eliminación de la capa dorsal** arrastra el antihalo ablandado. La acción del **revelador** convierte los haluros de plata de la imagen latente en plata y colorantes en capas de colores diferentes. El **baño de paro** es una solución muy ácida que detiene de modo uniforme y rápido el revelado de los haluros de plata después de que ha alcanzado el nivel correcto de actuación. El baño de paro también retira el agente revelador de color de la película, impidiendo que cree problemas más tarde. Un **lavado de paro** evita que el ácido contamine la solución de blanqueo. El **blanqueo** transforma la plata metálica de la imagen de plata, formada durante el revelado de color, en compuestos de haluros de plata que se pueden eliminar mediante el fijador. A continuación, el **lavado del blanqueo** impide que el blanqueo contamine el fijador. El **fijador** convierte los compuestos de haluro de plata en sales complejas solubles de tiosulfato de plata que se retiran de la película en el fijador y lavado posterior. El **lavado del fijador** elimina el fijador que podría destruir la imagen de colorantes si no se eliminase totalmente. La última etapa húmeda es el **aclarado final**, que contiene un agente humectante que evita las manchas de secado. Finalmente la película se **seca** en armarios alimentados con aire caliente filtrado a 32 °C.

## Proceso ECP-2E para Películas Positivas de Color KODAK

Algunas características de este proceso parecen similares a las del ECN-2, pero generalmente son distintas en la práctica. Por ejemplo, el agente revelador CD2 es unas diez veces más reactivo que el CD3 usado en el proceso ECN-2 que funciona más suavemente. Este agente se utiliza para alcanzar el nivel correcto de contraste de la copia de proyección, aunque se mantenga un tiempo de revelado corto.

El **revelador** reduce los granos de haluro de plata expuestos de las tres capas sensibles a la luz. El agente revelador se oxida por los granos de plata expuestos y el producto de la oxidación se asocia con los acopladores de color particulares incorporados dentro de cada capa para producir imágenes de colorantes. Se forma una imagen de plata simultáneamente en los sitios de los haluros de plata expuestos. A continuación, el **baño de paro** detiene el revelado. El **lavado del paro** elimina el exceso de paro ácido para evitar la contaminación de la siguiente solución. Un **acelerador** prepara la plata metálica para la acción del **blanqueador de persulfato**, que convierte la plata metálica de la pista de sonido y de la imagen que se formaron durante el revelado en compuestos de haluros de plata que se pueden eliminar por el fijador. En la pista de sonido, la imagen de plata formada durante el revelado de color se convierte en haluro de plata por el **blanqueador**. La pista se vuelve a revelar mediante una solución **reveladora** de blanco y negro para dar una imagen de plata. Posteriormente un **lavado** elimina de la película el blanqueador residual, evitando la contaminación del fijador. El **fijador** convierte los compuestos de haluro de plata formados en la zona de la imagen durante el blanqueo en sales complejas solubles de tiosulfato de plata que se retiran de la película en este fijador y posterior **lavado**, que elimina el fijador no utilizado y las sales complejas solubles de tiosulfato de plata residuales formadas durante el fijado. Un **aclarado final** prepara la película para el secado. Finalmente, la película se **seca**. En la línea de operación puede existir o no un paso de **lubricación** (para favorecer una duración de proyección más larga).

## Control del proceso

Para asegurar los mejores resultados posibles de un proceso, el operador comprueba periódicamente el funcionamiento físico de la máquina. Un buen laboratorio sigue las siguientes prácticas para el control físico de un proceso:

- Usar las temperaturas correctas de revelado, que se comprueban con frecuencia. Los termómetros y aparatos de control de temperatura se calibran periódicamente para asegurar que los instrumentos están funcionando adecuadamente. Las temperaturas de todas las soluciones se mantienen dentro de las especificaciones para garantizar un estricto control de la calidad fotográfica.
- Usar los tiempos de revelado recomendados. La velocidad de la máquina se comprueba midiendo cuidadosamente el tiempo que tarda en pasar por un punto específico una longitud determinada de película. Sabiendo que existe la posibilidad de usar un tiempo incorrecto de revelado cuando una máquina

utiliza diferentes enhebrados para diferentes tipos de películas, el laboratorio precavido comprueba los tiempos de las soluciones cada vez que se produce un cambio de enhebrado.

- Usar las tasas de refuerzo recomendadas. Un refuerzo exacto sustituye los ingredientes que se han agotado y mantiene el proceso a un nivel constante y eficiente. Para evitar graves situaciones de descontrol y el desperdicio de productos químicos, los laboratorios comprueban de forma rutinaria sus sistemas de suministro de reforzador.
- Se mantiene un registro diario exacto de las condiciones que afectan al proceso, incluyendo la temperatura del revelador, cantidad de película revelada, volumen de reforzador añadido y número de identificación de las tiras de control reveladas en horas concretas.
- Revelado regular de tiras de control fotográfico previamente expuestas. Las tiras se miden después con un densitómetro y los resultados se comparan con el valor estándar y se representan en un gráfico. Esto ofrece una visualización clara de la constancia del proceso y avisa cuando comienza una desviación, permitiendo que se tome una acción correctiva.

## TÉCNICAS DE REVELADO PARA “LOOKS” ESPECIALES DE LA PELÍCULA

Algunos directores de fotografía usan estas técnicas alternativas para obtener diferentes “looks”. Las técnicas más conocidas usadas para conseguir “looks” especiales son:

- Técnicas de retención de plata
- Revelado forzado y subrevelado
- Revelado cruzado
- Prevelado

Aunque el impacto de usar procesos alternativo varía, en la mayoría de los casos afecta a cambios que ocurren en las emulsiones de color, que pueden no suceder en todas las capas. Estos cambios podrían producir:

- Una reproducción inadecuada del color
- Cambios de sensibilidad
- Cambios de contraste
- Aumento de velo
- Aumento de grano

Si decide probar uno de estos procesos alternativos, coméntelo con su laboratorio, ensaye la técnica con anticipación y comprenda que los resultados no son reversibles.

### Retención de plata

La técnica de retención de plata crea un estilo visual característico. Los laboratorios llaman a esta técnica con diferentes nombres:

- Retención de plata
- Bypass del blanqueador
- Salto del blanqueador

En todos estos procesos, cantidades variables de plata se dejan en la película positiva o negativa. Y, no importa como se llame, los resultados son muy similares.

La retención de plata puede significar:

- Blanqueo selectivo de la imagen de plata
- La película no se blanquea en absoluto
- La película se deja con cantidades variables de plata

La retención de plata puede ocurrir cuando se revela la película negativa, intermedia o positiva. En cada caso se producen "looks" ligeramente diferentes. Para preservar el negativo de cámara original, muchos cineastas eligen la retención de plata en la etapa del internegativo. Actualmente consiguen el mismo "look" en un proceso de intermedia digital.

Durante el proceso de revelado, los haluros de plata expuestos se revelan y el revelador oxidado forma colorantes. Esas zonas contienen una imagen de plata más colorante. En el proceso con salto de blanqueo, algo de la plata no convertida permanece en la película donde hay formación de colorante. Esta técnica produce un cierto "look", que en determinadas circunstancias es muy atractivo.

Ya que se perderá saturación de color en un proceso de retención de plata, es importante comentar su plan con todos los departamentos necesarios (atrezo, maquillaje, vestuario, etc.) puesto que los tonos oscuros se registrarán como negro.

La películas negativas de color que pasan por un proceso de retención de plata muestran:

- Contraste más alto
- Menos saturación
- Blancos y altas luces pasados
- Pérdida de detalle en las sombras



A la izquierda está la Película Negativa de Color KODAK VISION 200T 5274 que ha sido revelada mediante el proceso ECN-2. Los colores son vivos. Los verdes y rojos se reproducen con realismo.



Este ejemplo del proceso ECN-2 con un bypass del blanqueo muestra un contraste más alto en la cara de la mujer y una pérdida de detalle en la vegetación. También los colores están muy desaturados.



Película Negativa de Color KODAK VISION2 500T 5218 (expuesta con un filtro 85) revelada en un proceso ECN-2 normal.



La imagen con bypass de blanqueo en el revelado tiene un contraste más alto y los colores son muy desaturados.

## Revelado forzado y subrevelado

El revelado forzado compensa la subexposición (ya sea consciente o accidental), mientras que el subrevelado compensa la sobreexposición (ya sea consciente o accidental).

En el revelado forzado, un operador de cámara rueda una película con un índice de exposición (IE) más alto que el que corresponde a la película para obtener un material utilizable en situaciones de baja iluminación. El laboratorio después compensa esto en el primer revelador de un proceso reversible o en el revelador de un proceso negativo. Visualmente, el revelado forzado produce:

- Contraste más alto
- Desequilibrio de color (las curvas ya no son paralelas), más notablemente en las sombras o altas luces.
- Más grano
- Sombras grisáceas azules Debido a los cambios en el registro amarillo, las sombras se vuelven e aspecto grisáceo y a veces realmente aparecen azules.

En el proceso de subrevelado, el negativo se revela menos. Sobreexposición y subrevelado se utilizan a veces para reducir el grano y crear un "look" especial. Visualmente, el contraste más bajo contribuye a una imagen de aspecto plano, pero con la ventaja de menos grano. Debido a que hay menos saturación, es necesario ponderar los beneficios frente a las desventajas.

Es importante consultar al laboratorio antes de subexponer o sobreexponer su película para estar seguro de que ofrecen el proceso forzado y el subrevelado y en que proporción. También pueden aconsejar sobre cómo reaccionan las películas actuales a sus procesos ajustados. Teóricamente, una subexposición de dos puntos necesita dos puntos de revelado forzado. Pero en la práctica, su laboratorio puede aconsejar un revelado forzado de dos puntos para una subexposición de un punto y medio.



Revelado normal



Revelado forzado 2 puntos

## Revelado cruzado

En el revelado cruzado, una película se revela mediante un proceso para el que no está destinada, por ejemplo, pasar una película reversible por un proceso (ECN-2) de negativo de cámara en vez del proceso reversible de color (E-6) para el que fue diseñada.

Al revelar películas reversibles mediante un proceso no estándar, la sensibilidad real de la película se desconoce. Por lo tanto, se recomienda firmemente que se realicen pruebas de exposición para determinar que el nivel de exposición de la película deberá ser mediante el proceso del laboratorio.

Otra consecuencia de utilizar un proceso no estándar es el impacto sobre la reproducción del color. En consecuencia, hable con el laboratorio y realice pruebas para estar seguro de que se consigue el "look" deseado de la imagen final. Utilice el mismo laboratorio durante todo el proceso cruzado, no cambie a cualquier otro y suponga que verá los mismos resultados.



Película Negativa de Color KODAK VISION 250D 5246, revelada normalmente en ECN-2. Observe el contraste uniforme y la reproducción realista del color.



Película Reversible de Color KODAK EKTACHROME 100D, con revelado cruzado ECN-2. El contraste es más alto y los colores están saturados y distorsionados.

## Prevelado

El prevelado es un método para abrir las sombras. Esto se consigue con métodos aplicados en la cámara o en el laboratorio. Al prevelar el negativo:

- Se reduce el contraste y se simula un aumento de la sensibilidad en el pie de curva.
- Abre las zonas de sombras pasadas que producen la retención de plata. La zona del pie de la curva de una película negativa de color es donde se captura la información de las sombras.



---

“Pasamos años en el Archivo Nacional de EE.UU buscando materiales increíbles filmados por fotógrafos de guerra que arriesgaron sus vidas para recoger la historia en película”, comenta Burns. “También encontramos películas en otros archivos de EE.UU., Tokio, Moscú, Berlín y Londres. Así como hallamos imágenes apasionantes en 8 mm y algunas películas tomadas por aficionados en 16 mm.”

—*Ken Burns y Lynn Novik,*  
*Productores, Directores (The War)*

---



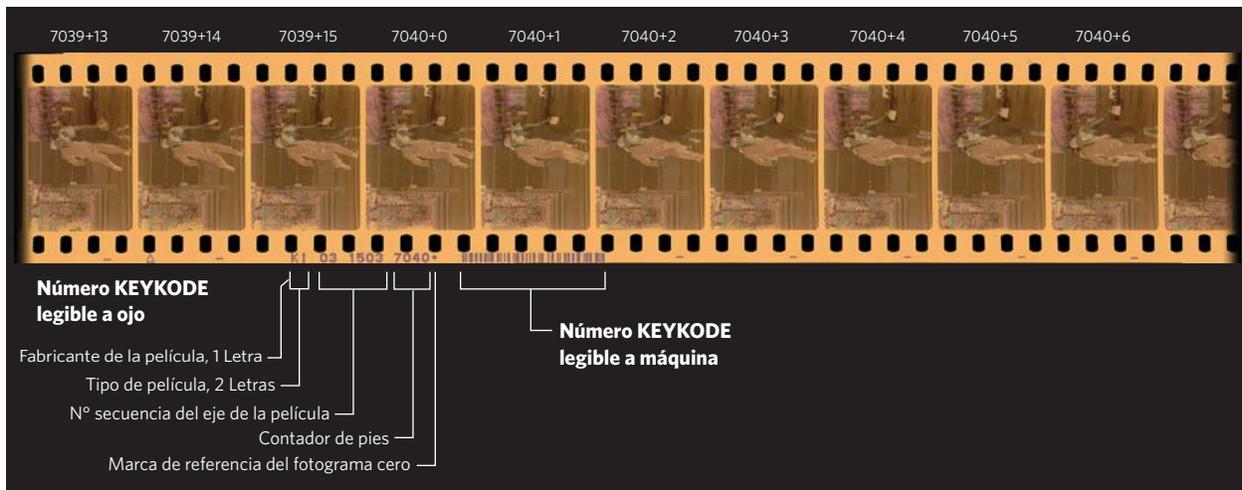
# TECNOLOGÍA DE LOS NÚMEROS KODAK *KEYCODE*

Vamos a considerar la cantidad de película que hay que manipular en una película típica. A 24 fotogramas por segundo, pasan por la cámara 27,30 metros de película cada minuto. Es decir, 3.276 metros en una película de dos horas.

Ahora, consideremos que esta película se rueda con una proporción de 30 a 1 (30 metros de película rodada por cada metro de película acabada). Esto supone casi 100.000 metros de película. ¡Más de cinco millones de fotogramas! ¿Cómo se sigue la pista de toda esta película y se encuentra el fotograma exacto que se necesita cuando llega el momento de hacer coincidir el negativo de cámara con la copia de trabajo ya montada?

Esto se hace mediante números clave legibles a simple vista y Números KEYCODE legibles a máquina. Se impresionan en el borde de la película cuando se perfora, en una de las últimas fases de la fabricación de la película.

Estos números se exponen como imagen latente y se hacen visibles después de que se revela la película. Estos números proporcionan una dirección única de cada fotograma de la película.



Los números clave legibles a ojo están formados por cinco elementos:

1. El **código del fabricante**, K o E para Kodak.
2. Esta primera K o E, con la suma de un segundo carácter, define el **código de identificación de la película**. Cada película Kodak posee su propio conjunto de letras como identificación. Por ejemplo, KI representa la película KODAK VISION 5246.
3. El número clave consta de un prefijo de seis cifras (número de rollo) y un contador de pies de cuatro cifras. El **número de prefijo** permanece el mismo mientras se perfora el rollo o eje completo. Cuando el rollo de termina, el rollo siguiente lleva un prefijo diferente que se incrementa en 1.
4. Los **números del contador de pies** aumentan a intervalos exactos a lo largo del rollo, cada 30,48 cm (1 pie) para 35 mm y cada 15,24 cm (1/2 pie) para 16 mm. En la película de 65 mm, el intervalo es de 120 fotogramas, algo menos de 61 cm. Este incremento se eligió por ser el mínimo común denominador de los cuatro formatos de fotograma diferentes en 65 mm: 5, 8, 10 y 15 perforaciones.
5. La **marca de referencia del fotograma cero**, es el punto que sigue al número clave e indica el fotograma específico de la película identificado por el número clave legible a ojo y el Número KEYCODE legible a máquina. Los fotogramas contiguos se identifican por su desplazamiento: el número de fotogramas que preceden o siguen al fotograma cero. Por ejemplo, KI 03 1503 7040+06 identifica al sexto fotograma de la película después del fotograma cero 03 1503 7040.

## Números *KEYCODE*

Como se mencionó anteriormente, toda la información del número clave legible a ojo queda reproducida exactamente en el Número KEYCODE, el código de barras legible a máquina. La siguiente figura muestra el detalle del código de barras.



## Números *KEYCODE* de 35 mm

En las películas de 35 mm también aparecen números intermedios de medio pie junto con los números clave de pie completo. Estos números son muy útiles para identificar escenas muy cortas: esos cortes rápidos donde los fotogramas que selecciona el montador puede que no incluyan un número clave principal. Los números clave se muestran con un tipo de letra grande. Los números de medio pie están impresionados en el punto medio (32 perforaciones) entre los números clave principales. Los números claves intermedios tendrán tipos de letra más pequeños y contienen un (+32), siendo así más fáciles de reconocer como números de medio pie.

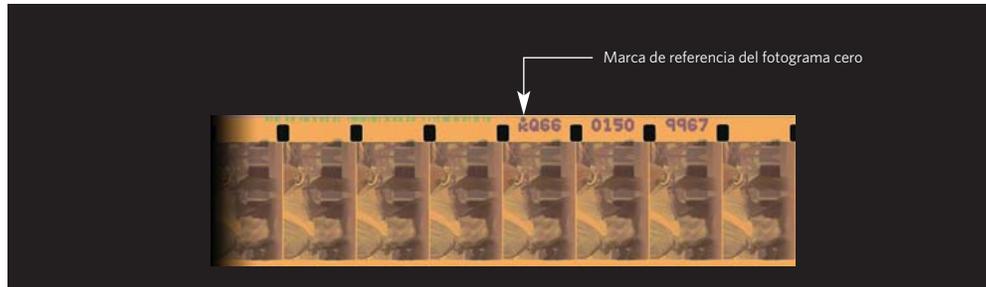
## Números *KEYCODE* de 65 mm

En la película de 65 mm hay dos números clave intermedios ente los números clave principales, el primero a (+40) perforaciones y el segundo a (+80) perforaciones. Tienen la misma finalidad, identificar escenas muy cortas que pudieran no contener el número clave principal.



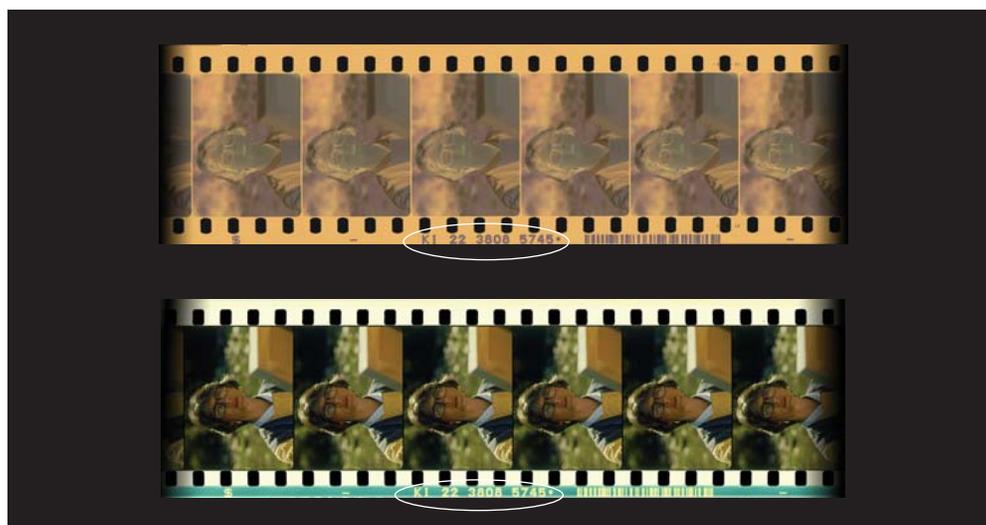
## Números *KEYCODE* de 16 mm

Los números clave y los Números KEYCODE de las películas de 16 mm, 35 mm y 65 mm siguen todos el mismo formato, excepto que el punto de referencia del fotograma cero en la película de 16 mm está directamente encima de la letra que identifica al fabricante de la película, en vez de entre el número clave y el código de barras.



## USO DE LOS NÚMEROS *KEYCODE* AL CONFORMAR EL NEGATIVO

Cuando se realiza una copia de trabajo del original de cámara, los números clave se positivizan desde la película de cámara a la copia de trabajo, igualando exactamente con la película original. El cortador de negativo puede usar estos números para conformar (hacer coincidir) la película de cámara o la película intermedia óptica con la copia de trabajo montada.



Los Números KEYCODE contienen códigos de barras legibles a máquina que replican los números clave legibles a ojo del borde de la película. Observará cuando se escanea, que el tipo de película solamente mostrará las últimas dos cifras del código de la película, no las dos letras como aparecen visualmente en la película. Por ejemplo, "K1" representa 5246 para 35 mm y 65 mm o 7246 para 16 mm. El código de barras impreso sólo leerá "46" bajo el tipo de película.

No es necesario utilizar una lupa. Los números de secuencia y de pie, incluyendo información del fotograma, se muestran debajo en una visualización digital. Pero lo que es más importante, la salida del lector se puede conectar directamente a una computadora para generar una base de datos.



Una vez que se han registrado en la base de datos los números clave del comienzo y final de cada rollo de negativo, la lista de corte indicará al cortador de negativo con exactitud donde está localizada cada escena dentro de su rollo asignado. Esto reduce la manipulación de la película y ahorra mucho tiempo de búsqueda.

El metraje de la película se puede indexar desde la cabecera a la cola de cada rollo, reduciendo más la cantidad de bobinados y rebobinados necesarios para localizar y extraer las tomas seleccionadas para ajustar la correspondencia.

Hasta ahora, hemos hablado principalmente sobre números clave legibles a ojo y Números KEYCODE legibles a máquina, lo que son y para que sirven en el montaje de la película y conformación del negativo.

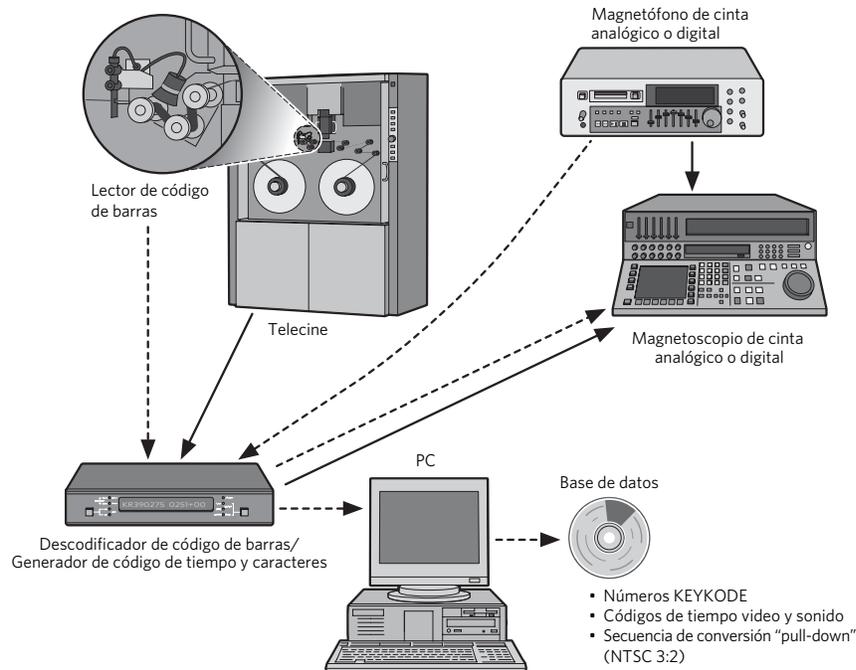
Los Números KEYCODE y su tecnología asociada han tenido una influencia positiva sobre la postproducción tradicional. Muchas películas se montan y conforman ahora con la ayuda de lectores KEYCODE y computadoras.

## POSTPRODUCCIÓN ELECTRÓNICA

Donde la tecnología del KEYCODE ha tenido realmente impacto es en la postproducción digital electrónica como transferencias de telecine o edición de video no lineal. Esto ha significado más eficiencia y más opciones para distribuir en película, video o ambos.

Las líneas de puntos indican las rutas de los datos de los Números KEYCODE, códigos de tiempo de video y sonido y datos de producción. Las líneas continuas son las rutas de las señales de video y sonido.

La película se transfiere en un telecine a copiones diarios de video para el montaje. El sonido se puede transferir simultáneamente o por separado en otra sesión. Los Números KEYCODE se leen en la película con un lector de código de barras en el telecine y se correlacionan con el código de tiempo del video generado durante la transferencia. Si también se ha transferido el sonido, su código de tiempo también se correlaciona.



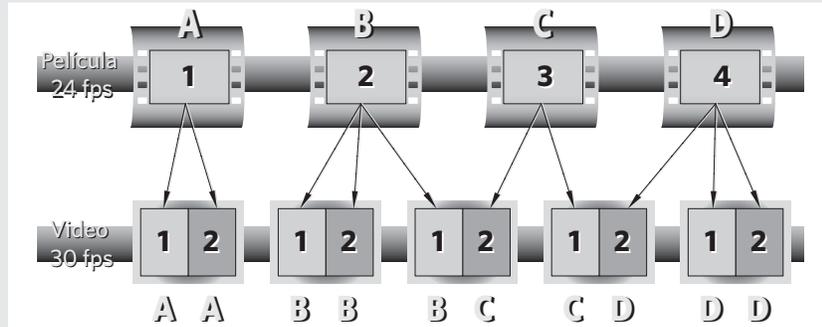
En este sistema, el descodificador de código de barras/código de tiempo y el generador de caracteres es un dispositivo multitarea. Dada la entrada del lector de código de barras y del telecine, correlaciona los Números KEYCODE con los códigos de tiempo de vídeo y sonido y envía estos datos a la grabadora de vídeo. También envía los datos de la transferencia película /vídeo a una computadora. Un generador de caracteres incorporado suministra los Números KEYCODE y el código de tiempo incrustados en ventanas para los copiones diarios en vídeo.

Con este planteamiento, cualquier PC genérico puede usarse para crear una base de datos completa. Otro planteamiento muy usado es combinar todas las funciones del descodificador de código de barras/código de tiempo y generador de caracteres en un PC exclusivo, eliminando, por tanto, una pieza separada de equipo.

La característica que hace que la originación en película y la postproducción electrónica se asocien tan directamente es la relación entre el código de tiempo y los Números KEYCODE y la base de datos que se puede crear fácilmente cuando la película se transfiere a vídeo. Esta base de datos siempre incluirá estos datos esenciales: Números KEYCODE, códigos de tiempo de vídeo y sonido (si son distintos uno del otro) y la secuencia de la conversión "pull-down" (3:2 para vídeo NTSC).

### Conversión 3:2 "Pull-down"

La conversión 3:2 "Pull-down" se usa para resolver la diferencia de fotogramas entre la frecuencia de fotogramas de la película y el video NTSC.



Cada fotograma o cuadro de video está compuesto por

dos campos. El haz de electrones realiza dos pasadas para producir la imagen completa. La primera pasada explora las líneas impares del video. La segunda pasada llena las líneas restantes. Cada exploración crea media imagen, 60 veces por segundo en NTSC y 50 veces por segundo en PAL. Este tipo de presentación de video se llama "entrelazado". Dos campos entrelazados forman un fotograma o cuadro de video.

Empezando una secuencia en el "fotograma A", el primer fotograma de la película se transfiere a 2 campos de video: un cuadro completo. El siguiente fotograma de la película se transfiere a 3 campos: un cuadro y medio. El tercer fotograma de película va a dos campos de video: la última mitad del tercer cuadro y la primera mitad del cuadro cuarto. Y el cuarto fotograma de la película llena tres campos de video. Este es el proceso por el cual se crean 30 cuadros o fotogramas de video a partir de 24 fotogramas de película cada segundo.

Si nos fijamos en el punto de inicio de la transferencia en el fotograma A (el punto de arranque habitual), la secuencia se lee: 2:3:2:3 y así sucesivamente. Sin embargo la secuencia se denomina generalmente 3:2.

Los fotogramas de la secuencia transferida se llaman A, B, C y D. Al empezar con un fotograma A, la gente conoce el fotograma y secuencia de campos que están manejando. Por ejemplo, un fotograma C siempre está dividido entre dos cuadros de video. Si el montador corta en un cuadro de video B-C y no está marcado, puede haber problemas en la lista de cortes para el cortador de negativo.

Los sistemas de edición de video NTSC que funcionan a 30 fps no suministran listas de corte de película con una exactitud superior a  $\pm 1$  fotograma. Esto se debe a la relación matemática entre 24 y 30 (la relación 4:5 entre la película y el video NTSC).

Los sistemas digitales de edición de video no lineal que proporcionan listas de cortes de película con precisión de fotograma resuelven el problema de esta forma: digitalizan sólo un campo de cada cuadro de video e ignoran el cuadro "B-C". Para el editor de video, ahora no existe una relación fotograma a fotograma entre la película y video. El cortador de negativo obtiene una lista de cortes con precisión de fotograma a partir del cual conforma el negativo.

Además de los Números KEYCODE, los códigos de tiempo y la secuencia de conversión "pull-down", la base de datos también puede incluir otra información útil. Por ejemplo, información sobre la bobina original tal como rollo de cámara, rollo de sonido, frecuencia de fotogramas y velocidad de transferencia. También se pueden incluir en la base de datos inicial el metraje de película y las notas de producción de la secretaria de producción cuando la película se transfiere o se añaden posteriormente durante la edición.

Al proporcionar una base de datos completa ofrece el valor más grande. Incluso se podrían incluir acuerdos contractuales sobre un uso adicional del material, todo referido en un único fotograma por un Número KEYCODE o un código de tiempo.

Los datos se pueden modificar y se puede añadir información en cualquier momento, en el sistema de edición o con una computadora personal, igual que se haría con cualquier base de datos.

Después de que la película se ha transferido y las tomas de sonido se han sincronizado, el sonido y el video se digitalizan para la edición no lineal. La base de datos de los Números KEYKODE/código de tiempo de un disco flexible o cualquier otro dispositivo transferible, realizado durante la transferencia del telecine, se puede cargar en el sistema de edición automáticamente. Esto elimina la necesidad de introducir los datos manualmente, ahorrando tiempo y reduciendo enormemente la posibilidad de error humano.

El sistema de edición de video produce una lista de decisiones de edición o EDL y, si el sistema incorpora esta posibilidad, una lista de cortes de película.

La EDL es una lista de ENTRADAS y SALIDAS de códigos de tiempo de todas las escenas del programa. Controla el ensamble automático en línea. Aquí es donde el máster electrónico se graba con la corrección final de color y el sonido final.

El origen de los códigos de tiempo son las ediciones de ENTRADA y SALIDA y la secuencia en la que todo el material de origen se ha ensamblado para grabar el máster. Los códigos de tiempo de grabación son los puntos de ENTRADA y SALIDA de todas las ediciones del máster.

La lista de cortes de película es lo que utiliza el cortador de negativo para conformar el original de cámara según una lista de decisiones de edición de video. Indica los números clave y desplazamiento de fotogramas del primero y último fotogramas de cada escena de la película.

Lista de decisiones de edición (EDL)				Lista de cortes de película				
Código de tiempo del original		Código de tiempo de la grabación		Clip	Fab.	Pref	Inicio	Final
04:36:03:00	04:36:25:10	01:00:00:00	01:00:23:10	1	KA74	1893	5342-06	5345+02
04:35:51:25	04:36:03:00	01:00:23:10	01:00:34:15	2	KA74	1893	5346-17	5360+11
04:35:39:20	04:35:51:25	01:00:34:15	01:00:46:20	3	KL66	3248	8344+14	8344+14
04:35:25:15	04:35:39:20	01:00:46:20	01:01:00:25	4	KL66	3248	8345-05	8348+18
04:35:13:25	04:35:25:15	01:01:00:25	01:01:12:15	5	KA74	1893	5364+17	5364+18

Para resumir y reunirlo todo:

- La película se transfiere diariamente en un telecine a video.
- Los Números KEYKODE se leen y correlacionan con los códigos de tiempo del video y sonido.
- Las grabaciones de sonido se sincronizan y transfieren en la sala de telecine, o posteriormente en una sesión diferente.
- Los números clave y la cuenta de fotogramas generalmente se incrustan en los copiones diarios en video junto con los códigos de tiempo correspondientes. Esta información también se puede grabar en el código de tiempo del intervalo vertical (VITC) del copión diario en video.
- Una base de datos, creada automáticamente durante las transferencias de película a video, proporciona la fuente de información más grande. Puede incluir una amplia variedad de datos de producción y postproducción junto con los datos fundamentales de los Números KEYKODE, códigos de tiempo y especificaciones de la transferencia. Esta base de datos puede conservarse con la producción durante toda su vida. Se puede copiar y distribuir cuando se necesite. Cualquier nota de la base de datos, indexada como Número KEYKODE o código de tiempo, hace referencia a un único fotograma.
- Introducir datos automáticamente en el sistema de edición directamente del dispositivo transferible de datos es sencillo, rápido y preciso, mucho mejor que teclear todos estos números clave a mano.
- El video y el sonido se digitalizan para la edición no lineal.

- Después de la edición, se graba una cinta del programa terminado, en general con ventanas de los números clave y el código de tiempo para referencia.
- Se produce una EDL para la conformación automática en línea y' si el sistema incorpora esta posibilidad, una lista de corte con precisión de fotograma para conformar la película.

Los Números KEYCODE legibles a máquina acercan mucho más la originación en película y la postproducción electrónica. Los modernos escáneres de película y los sistemas de edición no lineal combinan las ventajas de ambos medios.

---

“... La resolución y el contraste del video no pueden suministrar ese sentimiento clásico. Si ruedas planos generales completamente abiertos sientes que se produce una enorme pérdida de calidad.”

—*Oliver Bokelberg, Director de fotografía*

---



# FLUJO DE TRABAJO ÓPTICO

El proceso cinematográfico tradicional se puede describir como un flujo de trabajo óptico, el proceso que existía antes de la tecnología digital. La película se duplicaba y los efectos especiales se creaban ópticamente.

En un proceso cinematográfico tradicional, la película negativa de cámara se revelaba y positivaba de forma que la compañía de producción pudiera ver el material rodado sin montar, llamado copión diario. En la actualidad, los copiones diarios en general se visualizan electrónicamente, gracias a la tecnología del telecine. Tecnologías de escaneado más rápidas han permitido que la película se transfiera a video mucho antes en el proceso y eso se comentó en la sección Flujo de trabajo digital de este libro.

Tanto si los copiones diarios son en película o en video, hay disponibles dos tipos:

- **Copiones diarios a una luz** es el tipo más común, realizados usando el estándar del laboratorio o una luz media de positivado. Los copiones a una luz presuponen que el negativo está expuesto correctamente.
- **Copiones etalonados o corregidos** se evalúan y envían a positivar con las luces de positivado adecuadas para cada rollo de película. No se etalona cada plano o toma del rollo, como se haría en caso de etalonar un negativo montado para hacer una copia cero. En su lugar, se etalona a una luz media para ese rollo de cámara en particular. Durante el etalonaje, el etalonador típicamente mejora algún que otro plano suelto de un rollo.

Con los copiones diarios en película, se debe seleccionar una exposición de la positivadora que produzca una imagen aceptable. Sin embargo, antes de que tenga lugar el etalonaje, los rollos de negativo deben estar:

- Registrados para la identificación de planos y tomas que se puedan necesitar más tarde.
- Marcados con señales para activar los cambios de exposición en la positivadora.
- Convertidos en rollos de tamaño adecuado para el positivado.

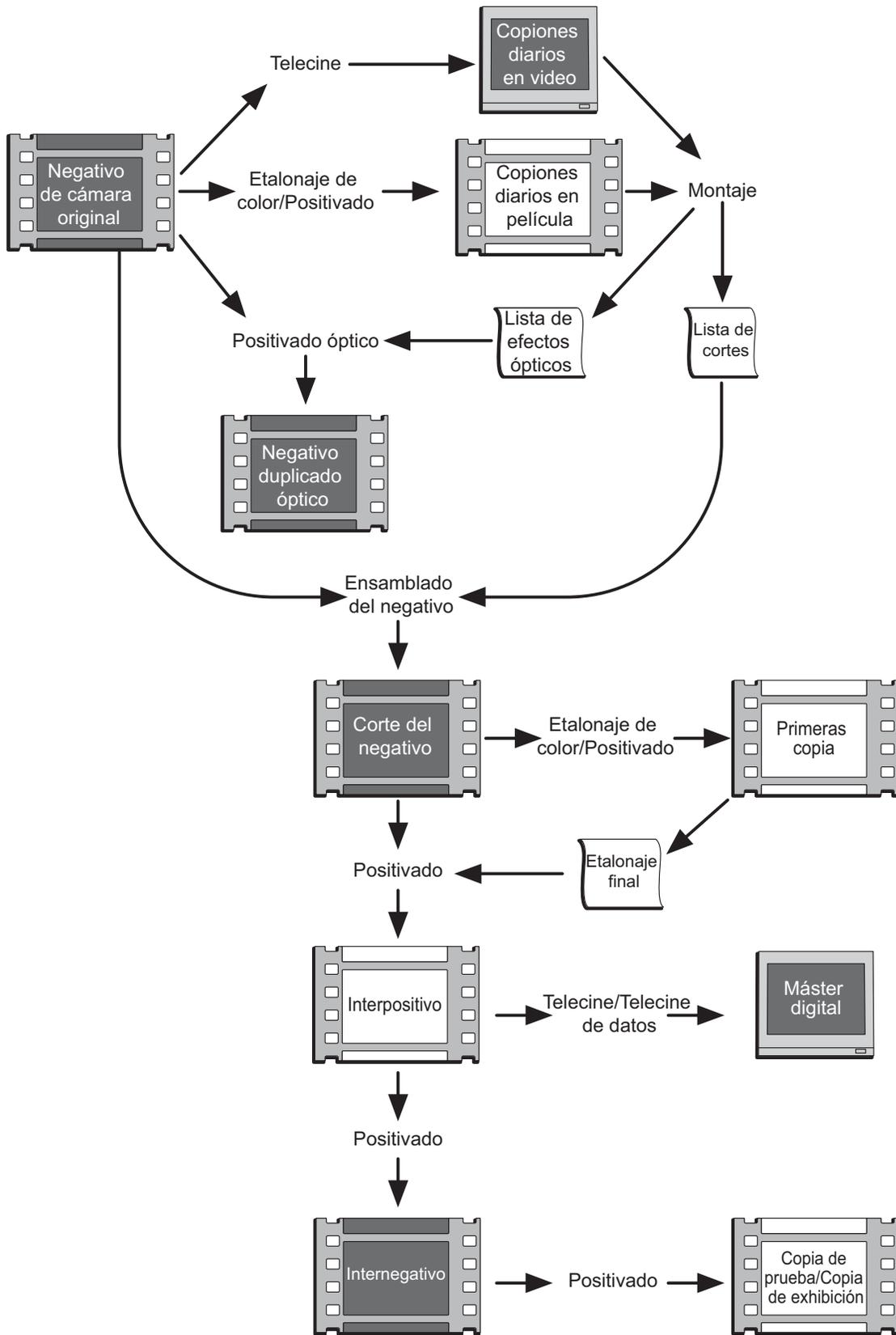
## ***Marcar señales en el negativo***

Una señal indica exactamente a la positivadora donde hacer el cambio de luz o los fundidos durante el positivado. Cuando se positiván negativos cortados, deben tener la precisión de fotograma. Se utilizan tres métodos, los dos primeros han sido ampliamente sustituidos por el tercero. Estos son:

- Señales de muescas
- Señales RF (Radiofrecuencia)
- Señales de contador de fotogramas (FCC)

Después del etalonaje de color el rollo se positiva. Se emplean diferentes métodos de positivado para finalidades distintas:

- **Positivado por contacto** es el tipo más común. El negativo original y la película virgen se positiván en contacto entre sí, emulsión con emulsión. El positivado por contacto produce una transferencia 1:1 del tamaño de la imagen y la imagen positivada es una imagen especular del original.



- El **Positivado óptico** proyecta la imagen original que se vuelve a fotografiar en una cámara a través de un objetivo de copia. El positivado óptico permite cambiar el tamaño de la imagen. Además, se puede positivar el lado del soporte del original con el lado de la emulsión del material de positivado, lo que produce la misma configuración de imagen que el original. Esto es útil cuando se inserta una copia dentro de un negativo original.
- El **Positivado continuo o rotativo** permite que un rodillo dentado transporte la película a una velocidad constante frente a una abertura de positivado, a través de la cual pasa el haz de luz de exposición.
- El **Positivado intermitente** expone la película fotograma a fotograma mientras se encuentra inmóvil en la ventanilla de positivado. Se emplea el movimiento intermitente de un obturador y un contragarfio de registro para situar, exponer y arrastrar la película después de la exposición de cada fotograma, exactamente igual que una cámara cinematográfica expone la película original.

Las positivadoras generalmente utilizadas son:

- **Positivadoras de contacto continuas** se usan para positivar copiones, primeras copias, copias de programas y copias de exhibición.
- **Positivadoras intermitentes** se usan para positivar títulos, trabajos de efectos especiales y para modificar el tamaño de la imagen ampliando o reduciendo la imagen.

## COPIONES DIARIOS EN VIDEO

Los copiones diarios en video son una alternativa de los tradicionales copiones diarios en película y se prefieren cuando la película está destinada exclusivamente para producción de televisión o proyección electrónica. En vez de montar físicamente el negativo de cámara original inmediatamente a continuación del revelado, la película se escanea usando un dispositivo electrónico. Los telecines o escáneres de datos están diseñados para adecuarse a las necesidades del laboratorio.

## COPIONES EN VIDEO FRENTE A COPIONES EN PELÍCULA PARA DISTRIBUCIÓN EN CINES

Hay ventajas y desventajas en cada una de estas técnicas. Los copiones básicos en video con correcciones de imagen limitadas generalmente son menos caros que los copiones en película. Sin embargo, debe sopesarse el aparente ahorro económico del video frente a las limitaciones del sistema de video para evaluar las imágenes en un monitor. Con frecuencia resulta difícil determinar si el negativo está enfocado y expuesto con precisión, por ejemplo, y estos factores serán muy visibles en la imagen final en la pantalla de un cine. A veces estos problemas no son evidentes para el cineasta hasta que el metraje se corta y positiva para el tiraje de copias.

Algunas producciones para exhibición en cines necesitan copiones en película y en video. Las copias en película se evalúan para comprobar el contenido y calidad de proyección de la escena mientras que las grabaciones de video se envían a los montadores. Este método proporciona materiales para el oportuno montaje electrónico asegurando al mismo tiempo al director y director de fotografía que su negativo es adecuado.

## VISIONADO

Después del revelado, la copia se comprueba por el departamento de copiones para informar a la productora sobre el estado del material, la calidad de las imágenes y, si se solicita, la calidad de la acción y el sonido. Problemas que pudieran necesitar volver a rodar se identifican antes de que el decorado se destruya o el rodaje se traslade a otro lugar.

Después del visionado y de completar el informe del laboratorio, la copia y el informe escrito se envían al montador. El equipo evalúa el informe antes de que la copia se envíe. El laboratorio almacena el negativo hasta que se necesite para el corte de negativo después de que los copiones se monten. El negativo también se encuentra a disposición del laboratorio para volver a hacer copiones de rollos o tomas seleccionados para el montador.

## MONTAJE

El montador recibe los copiones en película o video y realiza el corte. Las producciones modernas usan sistemas digitales de montaje no lineal para seguir la pista de los planos usados.

## EFECTOS ÓPTICOS

Algunos planos y efectos deben crearse cuando el montador está trabajando. Se llaman efectos ópticos porque tradicionalmente se hacían en una positivadora óptica. El montador prepara una lista o plan de efectos ópticos y anota los Números KEYCODE que coinciden con el negativo.

Algunos ejemplos de efectos ópticos son:

- Transiciones, como fundidos (para una sola tira de negativo) o cortinillas
- Marcha atrás
- Planos compuestos (como pantalla azul)
- Títulos sobre imagen

En la actualidad, los efectos ópticos habitualmente se crean digitalmente, incluso cuando la película no está siguiendo un flujo de trabajo de intermedate digital.

### ***Pistas de sonido***

Los métodos tradicionales de grabación, mezcla y reproducción de sonido han sido sustituidos en gran medida por la tecnología digital, que ofrece notables mejoras en la calidad y flexibilidad creativa del sonido, automatizando mucho el proceso.

Además de las pistas analógicas de sonido fotográfico convencionales, la mayoría de las copias de exhibición de 35 mm utilizan uno o más tipos de sonido digital para mejorar la experiencia cinematográfica.

Los laboratorios de cine comerciales y los estudios de postproducción de sonido están equipados con grabadoras para crear el tipo de pistas de sonido pedidas por la productora para la distribución.

## CORTE DEL NEGATIVO

Una vez montada, la copia final cortada de la película original se devuelve al laboratorio para el corte del negativo. Muchas veces, se prepara una copia en video montada con una lista de cortes del negativo. Los negativos después se juntan y empalman siguiendo las instrucciones del montador.

### **Técnicas de empalmado**

Los negativos cortados se deben empalmar entre sí en la secuencia deseada. Hay tres técnicas usadas comúnmente:

**Uniones con cinta**—Los extremos de las películas se unen entre sí y se aplica cinta adhesiva transparente de poliéster a lo ancho de la junta, por delante y detrás. Este tipo de uniones se utiliza para juntar copias entre sí y para trabajos de montaje.

**Uniones con pegamento**—Las películas que se van a unir se cortan con un solapamiento común. La emulsión se raspa de una zona de solapamiento hasta que aparezca el soporte debajo y se aplica el pegamento de película. Los empalmes con pegamento producen uniones limpias y permanentes que no se van a estirar.

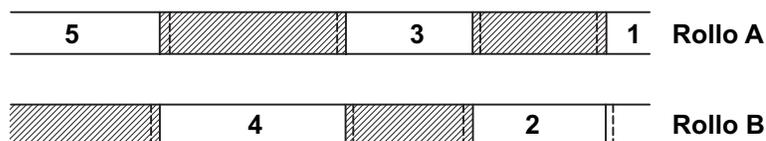
**Empalme por fusión térmica (ultrasonidos)**—El calor funde los empalmes produciendo uniones permanentes que no se estiran. Sin embargo, no son tan limpias como las buenas uniones con pegamento y son menos adecuadas para películas con soporte de acetato. Los empalmes por fusión térmica se utilizan para las películas con soporte de poliéster, que no se pueden unir con pegamento de película.



## TÉCNICAS DE CORTE DEL NEGATIVO

### **Corte de la película de 16 mm**

Los negativos de 16 mm normalmente se cortan como rollos A y B. Esto implica que los planos sucesivos se corten alternativamente en el rollo de negativo A y el rollo de negativo B. Una cola negra opaca se une entre los planos en cada rollo para coincidir exactamente con la longitud de los planos del rollo opuesto. El diagrama de un corte de negativo en rollos A y B tiene este aspecto:



Esta técnica de corte de negativo se conoce como corte en tablero de ajedrez. Se emplea para ocultar el empalme con pegamento que se superpone en cada unión, que en el caso de película de 16 mm, con un nervio entre fotogramas muy estrecho, normalmente invadiría el área de imagen. La cola opaca oculta la superposición del empalme de forma que cuando se hace la unión, la emulsión se raspa en la zona de solapamiento de la imagen más allá del último fotograma de la imagen requerida. La cola opaca, que no se raspa, se coloca sobre la imagen raspada hasta el nervio del fotograma y oculta la unión durante el positivado.

Una copia se realiza en dos pasadas en una positivadora; los rollos A y B se positivizan sucesivamente sobre un rollo película virgen. Cuando los negativos se cortan y positivizan como rollos A y B, es posible incorporar fundidos y encadenados superponiendo las escenas en los dos rollos y cerrando o abriendo un atenuador en la positivadora en el momento apropiado.

NOTA:

- Las longitudes permitidas para los fundidos son 16, 24, 32, 48, 64 y 96 fotogramas.
- Un fundido en negro se consigue disolviendo a un soporte transparente.
- Deberá permitirse un mínimo de 6 fotogramas entre el final de un movimiento del atenuador y el comienzo del siguiente para que el mecanismo se reajuste.

### **Corte de la película de 35 mm**

Debido a que el nervio del fotograma de la película de 35 mm convencional es mucho más ancho que el de la película de 16 mm, es posible hacer uniones con pegamento solapado que no invadan el área de imagen; por lo tanto, los negativos de 35 mm normalmente se cortan directamente en un solo rollo. Los rollos A y B se usan únicamente cuando se precisan fundidos y encadenados (A y B sólo para efectos ópticos).

### **Señalización y etalonaje**

Los negativos cortados deben prepararse para el positivado. Durante este proceso, cada escena se etalona individualmente y se identifican sus puntos de señal para indicar a la positivadora donde va a ocurrir cada cambio de escena y por tanto cada cambio de etalonaje.

Esta operación es similar a señalar los copiones, pero cada plano y efecto (fundidos/encadenados) se señalan antes del etalonaje.

### **Limpieza**

Antes de positivizar, los negativos cortados se limpian en una máquina de limpieza ultrasónica para eliminar rastros de polvo y suciedad que pudieran aparecer como chispas blancas en la copia final. La limpieza es fundamental debido a la manipulación durante el corte, señalización y etalonaje.

### **Primera copia**

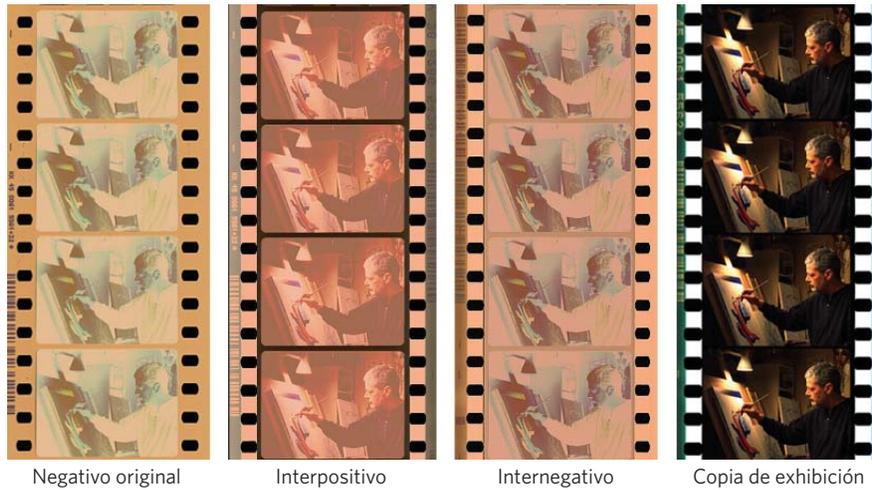
La primera copia se realiza a partir del negativo cortado después del corte final y después de que todos los títulos y efectos se han añadido. El etalonador del laboratorio tras consultar con el director, director de fotografía, productor y montador la etalona con precisión en color y densidad. El etalonaje de la primera copia se usa para producir el interpositivo, también llamado IP o positivo maestro.

### **Duplicación**

Una vez que la productora aprueba una primera copia, se realiza un interpositivo. A partir del interpositivo, se realizan varios negativos duplicados o internegativos. Las copias finales de exhibición se positivizan de los internegativos.

- Al usar negativos duplicados para hacer las copias de exhibición se protege el negativo original del desgaste natural producido por el múltiple positivado y proporciona un seguro contra el deterioro.

- Las versiones en múltiples lenguajes, versiones de diferentes longitudes o formatos y los estrenos simultáneos en todo el mundo de las películas exigen la existencia de internegativos que se intercambian entre laboratorios de todo el mundo.
- Las correcciones escena a escena incorporadas en los internegativos significan que se pueden positivizar a una luz a gran velocidad. Los internegativos con soporte poliéster se pueden utilizar por su resistencia extraordinaria cuando se utiliza el positivado a altas velocidades.



El interpositivo con frecuencia también se escanea o telecina para crear másters de video para distribución doméstica.

### Copias de prueba

Las copias de prueba se realizan a partir de internegativos y se utilizan para evaluar la calidad del trabajo de tiraje en grandes cantidades.

### Copias de exhibición

Las copias de exhibición se producen en grandes cantidades a altas velocidades para salas de cine de todo el mundo.

---

“Debido a limitaciones del presupuesto, hasta no pudimos elegir el apropiado escaneo 2 K y darnos cuenta de completa calidad de imagen que se había capturado en el negativo de Super 16. Pero una vez que obtuvimos un acuerdo de distribución, pudimos volver al negativo y acceder a la riqueza completa de las imágenes.”

—*Alessandra Piccione, Guionista - Productora*

---

# FLUJO DE TRABAJO DIGITAL

Un nuevo paradigma está tomando forma en la cinematografía, un cambio significativo que va del uso exclusivo de película, o herramientas analógicas, al uso de herramientas digitales, que permiten que los cineastas de todas partes exploren las opciones creativas con enorme éxito y una relativa facilidad. La fase de postproducción cinematográfica ha cambiado de forma significativa con la llegada del proceso intermedate digital (ID). El flujo de trabajo tradicional se ha transformado completamente debido a los progresos en el escaneado y la tecnología informática. Los procesos digitales de la postproducción están sustituyendo a las etapas fotoquímicas tradicionales, tales como el corte de negativo, el etalonaje de color, el positivado y los efectos ópticos.

Esto es un ejemplo de un flujo de trabajo simplificado: convertir el metraje de película en video usando el proceso de telecine a formatos profesionales como 3/4, Beta SP, Beta Digital, HD y DVCAM y almacenarlo en archivos digitales en la computadora.

Convertir los copiones diarios del telecine de 29,97 a 24 fps usando la función de telecine inverso. Esto permite al montador trabajar a 24 fps auténticos, estableciendo una correspondencia de uno a uno entre los fotogramas o cuadros de video y los fotogramas de película. Se puede montar el proyecto rápidamente y con facilidad usando las características de arquitectura en tiempo real y montaje no destructivo de un programa de software como APPLE Final Cut Pro.

Cuando el montaje se termina, se crea una lista de cortes de película para conformar el negativo de cámara original. Esto permite que el cortador de negativo use la lista de cortes y el video montado como guía para conformar el negativo original para coincidir con el proyecto digital montado. Se crean copias a partir del negativo conformado.

## INTERMEDIATE DIGITAL

Con la amplia variedad de técnicas y herramientas de postproducción digital disponibles, lo mejor es formar un equipo de postproducción antes de rodar. Sus ideas, ofrecidas al principio del proceso de producción, suministran una nueva y valiosa información, influyen en varios aspectos de la producción y contribuyen a reducir el precio de las opciones. Una casa de postproducción puede revisar el proyecto y proporcionar un desglose de los gastos de postproducción y también puede ayudar a determinar el mejor flujo de trabajo.

### ¿Qué es un Intermediate Digital?

Las tres fases principales del proceso ID son:

- **Entrada:** Durante la fase de entrada o adquisición, el negativo de cámara revelado se escanea usando un escáner de alta resolución. El escáner digitaliza cada fotograma de la película y convierte las imágenes filmadas en una serie de archivos digitales.
- **Procesamiento de la imagen:** Una vez que se ha escaneado la película completa, en la fase de procesamiento de imagen se llevan a cabo digitalmente la conformación, corrección de color, creación de 'looks' especiales y se añaden los efectos especiales.
- **Salida:** Los archivos digitales editados se usan para renderizar un máster digital, que se registra en película usando una filmadora de película o se emplean para renderizar una diversidad de formatos electrónicos.



El término "Intermediate digital" o "ID" es un término frecuentemente mal interpretado. Un intermediate digital es simplemente un proyecto en su estado digital durante la fase de procesamiento de imagen. Por lo tanto, "intermediate digital" se refiere al carácter de transición de los datos digitales—un estado entre la fase de entrada y la entrega final.

## Comparación entre el laboratorio tradicional y el ID

El proceso intermediate digital puede abarcar toda la fase de postproducción cinematográfica. Puede sustituir al flujo de trabajo de laboratorio y acabado óptico mediante el uso de procesos digitales para conformar, integrar efectos, corregir el color y preparar el proyecto para la entrega final.

### **Conformación**

En un flujo de trabajo de laboratorio y acabado óptico, el cortador o montador de negativo emplea una lista de cortes o lista de decisiones de montaje (EDL) para cortar el negativo de cámara original, colocar los planos en el orden del montaje y empalmarlos entre sí para producir un negativo conformado.

En un flujo de trabajo de la postproducción digital, se elimina el corte del negativo. Los rollos del negativo de cámara original se entregan en la casa de postproducción y únicamente se escanean los planos seleccionados en el montaje final. Una vez que se ha completado el escaneo, la EDL se emplea para autoconformar el intermediate digital. En este proceso, el negativo de cámara original se escanea sólo una vez y permanece intacto.

### **Efectos visuales**

En el flujo de trabajo de laboratorio y acabado óptico, los planos de efectos generados por computadora se copian sobre película, después se cortan y se igualan con el resto de fotogramas de la película. Otros efectos o transiciones, como fundidos y encadenados se producen ópticamente durante el proceso de positivado.

En la postproducción digital, se crean efectos complejos en una estación de trabajo computerizada y se integran de forma imperceptible con el resto de archivos en el intermediate digital. Todas las transiciones, como fundidos y encadenados, también se producen digitalmente. La duración de las transiciones puede modificarse con facilidad y verificarse casi instantáneamente.

### **Etalonaje de color/Corrección de color**

En un flujo de trabajo de laboratorio y acabado óptico, el etalonador de color utiliza un analizador de color para ver y ajustar los colores de cada escena de la película. El etalonador de color puede efectuar únicamente la corrección primaria del color ajustando el equilibrio de color general de los tres colores primarios: rojo, verde y azul. Generalmente, se realiza una serie de primeras copias para comprobar los resultados y conseguir la aprobación completa de los ajustes del etalonaje de color.

En el flujo de trabajo de la postproducción digital, un colorista efectúa digitalmente la corrección de color primaria y secundaria. En la corrección secundaria del color, pueden seleccionarse y manipularse colores y objetos específicos

de la escena sin afectar el equilibrio general del color de la escena. Los ajustes se pueden probar y visualizar en tiempo real. La corrección digital del color aplicada a una película completa ha proporcionado un enorme control y flexibilidad creativos a los cineastas.

### **Salida**

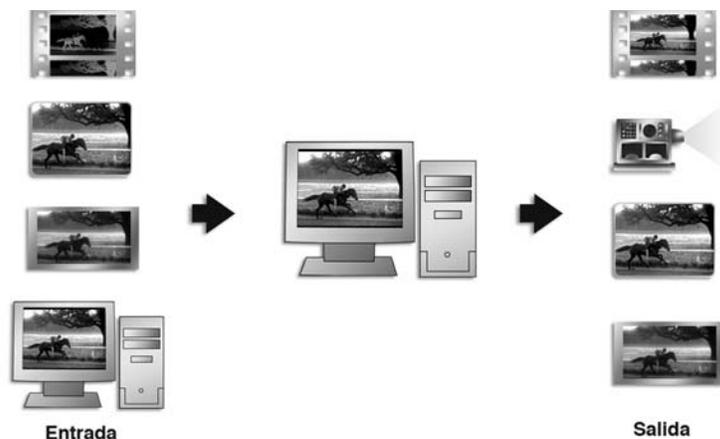
En un flujo de trabajo tradicional de laboratorio y acabado óptico, la película terminada pasa al proceso de positivado para crear las copias de exhibición. Después de que el etalonaje de color y densidad se ha aprobado, se realiza un interpositivo a partir del negativo original exponiéndolo sobre película intermedia. Todas las correcciones del etalonaje de color aprobadas por el cineasta se aplican durante el positivado del interpositivo. A continuación, el interpositivo se copia sobre película intermedia por segunda vez para crear uno o más negativos duplicados o internegativos. Las copias de exhibición se obtienen después a partir del internegativo. Para las películas terminadas que se exhiben en las salas de cine, el interpositivo se usa habitualmente para transferencias a formatos electrónicos.

En la postproducción digital, el intermedate digital final se usa para renderizar un máster digital. El máster digital se registra directamente sobre película para crear copias o un internegativo para el tiraje de copias, o para dar salida a una variedad de formatos electrónicos incluyendo cine digital, SD, HD y DVD.

### **Ventajas del ID**

El proceso Intermediate digital ofrece flexibilidad y control creativo. El proceso ID permite que el etalonaje de color digital, los efectos visuales y la masterización digital dentro de un entorno interactivo y en colaboración.

El proceso intermediate digital es independiente del formato, se puede dar entrada a varios formatos, incluyendo película, vídeo, soportes digitales y materiales generados por computadora. Seguidamente, después del procesamiento de imagen, se puede crear gran cantidad de formatos diferentes a partir del intermedate digital. Por consiguiente, un proyecto capturado con película puede tener salida en gran cantidad de formatos. Un proyecto capturado electrónicamente puede tener salida en película, aunque su calidad se puede poner en riesgo. O un proyecto puede contener gran cantidad de procedencias. Los cineastas utilizan el proceso ID para mezclar soportes y experimentar con diferentes fuentes.



### **El proceso intermediate digital es no lineal**

El intermedate digital consiste en una serie de archivos digitales que pueden clasificarse, catalogarse, etiquetarse, visualizarse y manipularse en cualquier orden. Esto permite saltarse cualquier parte del proyecto y trabajar en cualquier orden. También se puede cambiar el orden de las escenas o ver instantáneamente cualesquiera dos planos de la producción para comprobar la continuidad visual.

## Control completo del montaje

El proceso intermediente digital permite que el cineasta mantenga un control completo del montaje, incluyendo la posibilidad de:

- Conformar automáticamente a partir de una EDL actualizada
- Realizar montajes manuales del ID duplicando, trasladando, sustituyendo o suprimiendo fotogramas
- Ajustar el ritmo de los cortes y transiciones

Este nivel de flexibilidad posibilita cambios de última hora y reduce los costos relacionados con ellos de un flujo de trabajo de la postproducción tradicional.

## Etalonaje digital del color

La posibilidad de aplicar un etalonaje digital del color proporciona un control sin precedentes sobre el trabajo, como:

- Crear un 'look' y un ambiente
- Manipular colores y objetos determinados de una escena
- Pintar, retocar y reparar imágenes
- Emular tipos de iluminación
- Emular filtros de cámara y técnicas de revelado de laboratorio

## Efectos generados por computadora

El proceso intermediente digital ofrece una mayor posibilidad de intercambio con materiales generados por computadora. Los planos de efectos pueden introducirse en la cadena del intermediente digital en varias fases para información y aprobación. Cuando se han completado los archivos que contienen los efectos especiales están etalonados de color y se integran en el intermediente digital.

## Efectos visuales y transiciones

En un flujo de trabajo de la postproducción digital, se pueden completar digitalmente muchos efectos ópticos tradicionales. Algunos incluyen:

- Transiciones como cortinillas, fundidos y encadenados
- Reencuadre, modificación de las dimensiones y reposicionado de imágenes
- Congelación de fotogramas
- Títulos y textos

## Restauración y reparación de imágenes

También existen muchas técnicas para reparar imperfecciones que incluyen:

- Eliminación de rayas y polvo

- Pintura y retoque digital
- Aumento de definición y desenfoque de la imagen
- Reducción o aumento del grano

## **Información instantánea**

El entorno del ID es interactivo y ofrece la posibilidad de visualizar los cambios a medida que se efectúan. Un ejemplo es el etalonaje digital. El colorista y el cineasta pueden ajustar los colores y visualizar los cambios instantáneamente en una pantalla electrónica. La información instantánea proporciona a los cineastas más libertad para colaborar, experimentar y responder de forma inmediata a los cambios.

## **Conserva el negativo de cámara original**

El proceso intermedia digital también contribuye a proteger el negativo de cámara original. El negativo sólo tiene que escanearse una vez y después los archivos del proyecto se conforman digitalmente. El negativo de cámara original intacto y sin cortes se puede archivar.

## **Contactos en la casa de postproducción**

Es importante conocer los contactos en una empresa de postproducción y establecer una comunicación clara.

### ***Ejecutivo de cuentas***

El ejecutivo de cuenta es responsable del contrato del proyecto y los acuerdos financieros durante el desarrollo del proyecto. Inicialmente, el ejecutivo de cuentas suministra información sobre la oferta en colaboración con un supervisor de postproducción y un supervisor de efectos especiales.

### ***Productor/Planificador***

El productor o planificador es el contacto principal dentro de la empresa de postproducción. Las responsabilidades del productor incluyen la programación de sesiones, programación de equipos, obtención de los materiales encargados, localización de los elementos en las instalaciones y la entrega del producto final.

### ***Supervisor de postproducción/Supervisor de efectos digitales***

El supervisor de postproducción o el supervisor de efectos digitales trabaja en el equipo de producción y es su enlace con la empresa de postproducción. El supervisor de postproducción supervisa y está presente en las sesiones de montaje y de etalonaje de color y también aprueba todos los trabajos realizados en las instalaciones.

### ***Montador***

Trabajando en estrecha colaboración con el director y el productor, el montador ejecuta la EDL. El montador une los planos y escenas en una narración continua usando cortes, fundidos y efectos. El éxito o fracaso de una producción puede depender de la calidad del trabajo del montador. Si el trabajo del montador es bueno, es imperceptible para el espectador. Si es malo, resta valor a la historia.

### ***Colorista***

Los coloristas son artistas que trabajan muy estrechamente con el cineasta para corregir el color de la película. Tienen la responsabilidad de ayudar al cineasta a conseguir el "look" general. Los coloristas ayudan a establecer la continuidad entre planos y a tomar decisiones sobre el color que refuercen la historia.

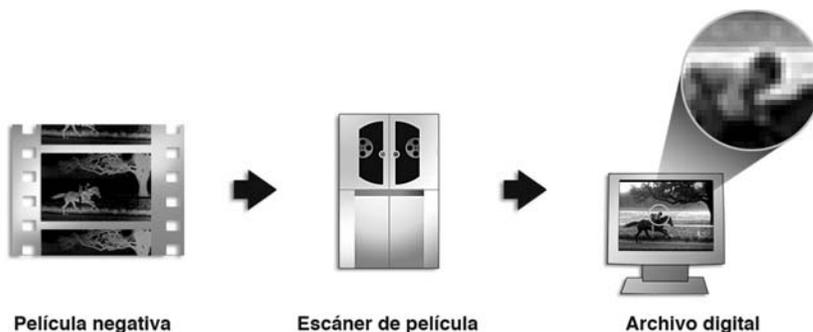
## ENTRADA

Todos los flujos de trabajo de intermedate digital empiezan con la adquisición de medios en la fase de entrada. Como vimos anteriormente, los medios pueden provenir de diferentes fuentes, como película, captura electrónica o imágenes generadas por computadora. Todos los medios de origen deben transferirse o digitalizarse.

- **Transferencia de datos:** Si los medio de origen están en un formato digital, como video digital o material generado por computadora, se transfieren para su almacenamiento en la cadena del intermedate digital. Una transferencia de datos puede implicar copiar archivos de imágenes digitales de una unidad de disco a otra, o podría requerir un proceso de transcodificación que convierte un flujo de datos de un formato digital a otro. Los datos se reinterpretan durante la transcodificación, lo que puede provocar cierta degradación.



- **Digitalización:** El material analógico de origen tiene que digitalizarse. Un escáner de película digitaliza la información del negativo de cámara original al muestrearlo a intervalos regulares y después lo codifica. Por lo tanto, cuando se escanea la película, la imagen digital resultante es sólo un muestreo de la información de la imagen que se encuentra en la película negativa.



### Escaneado de película

Las escenas seleccionadas de la película se convierten en datos digitales con un escáner de película. Los escáneres de película muestrean y digitalizan la información de la imagen del negativo de cámara original para crear archivos de imágenes digitales.

La resolución de escaneado hace referencia a la cantidad de información muestreada y digitalizada de cada fotograma de película. Las imágenes de mayor resolución ofrecen mejor calidad de imagen y flexibilidad durante el proceso completo de postproducción digital.

### Escáneres de película

Los actuales escáneres de película cinematográfica proporcionan una excelente calidad de imagen. Los escáneres de alta gama digitalizan cada fotograma a alta resolución. Cuando los archivos de imágenes digitales se vuelven a transcribir de nuevo a película, el resultado no se distingue fácilmente del original. El escaneado se realiza iluminando el negativo de cámara original con una fuente luminosa brillante. Para cada punto de muestra a lo largo de una línea de exploración, un CCD mide el nivel de transmitancia de la luz roja, verde y azul. Este proceso se repite en una línea a la vez hasta que

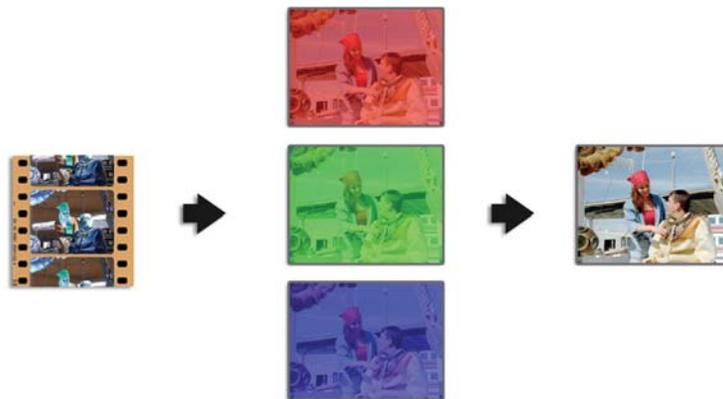
se escanea el fotograma de película completo. Se crea un archivo de imágenes digitales que almacena la información del color en tres canales diferentes para el rojo, verde y azul. Cada fotograma de película produce un archivo de imágenes digitales diferente.

Ambos equipos convierten imágenes analógicas en digitales, pero existen importantes diferencias. Un telecine se emplea para convertir imágenes filmadas en video. Tienen un movimiento continuo y funcionan a gran velocidad. Algunos telecines tienen la posibilidad de emular a un escáner de película y producir archivos de datos. Dependiendo del flujo de trabajo y las necesidades del proyecto, un telecine puede necesitar que las imágenes se submuestreen.

Mientras los telecines dan salida a una señal de video, un escáner de película da salida a archivos de datos digitales. El escaneado de alta resolución de la película es para flujo de trabajo centrado en los datos. Los escáneres de película con frecuencia disponen de garfio de registro, movimiento intermitente y son más lentos que los telecines. En el momento de la adquisición, se efectúan muy pocos ajustes a las imágenes. Los archivos de imágenes habitualmente se almacenan en un disco duro para su manipulación y etalonaje digital del color posterior en la postproducción. Los escáneres de película capturan más resolución que los telecines y ofrecen imágenes de mejor calidad.

## Espacio de color RGB

Un espacio de color es el rango de colores que un sistema puede reproducir. Un gran porcentaje del espectro visible se puede representar en el espacio de color RGB mezclando luz roja, verde y azul en varias intensidades.



Los archivos de imágenes digitales emplean el espacio de color RGB mezclando rojo, verde y azul para formar una imagen de color. El trabajo de intermediate digital habitualmente se realiza en el espacio de color RGB. Es la forma más corriente de visualizar y trabajar con imágenes digitales en la pantalla de una computadora.

## Canales de color

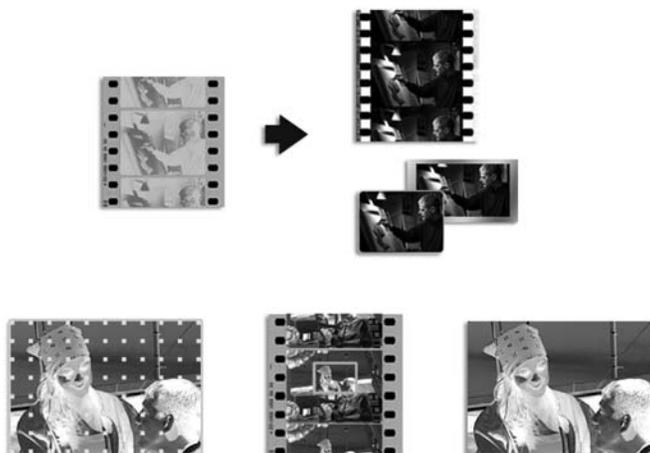
Una imagen RGB está compuesta por tres canales de color diferentes: rojo, verde y azul. Los tres canales se combinan para formar una imagen de color. Cada canal actúa como una capa que almacena la información tonal. Cuando vemos los canales por separado, se muestran como imágenes de escala de grises, porque cada píxel de un canal es en realidad un valor de intensidad.

La profundidad de bits del archivo determina la cantidad de valores posibles para cada canal. En una profundidad de 10 bits, existen 1024 valores posibles de intensidad para cada canal de color. Por ejemplo, cada píxel del canal rojo es un valor discreto de intensidad del rojo del 0 al 1023.



## Resolución de escaneado

Antes de escanear se debe decidir la resolución de escaneado. Resolución de escaneado es la frecuencia de muestreo o cuánta información del negativo de cámara original se va a digitalizar. Una vez que se ha determinado una resolución de escaneado, el negativo de cámara original se muestrea a intervalos regulares. Con ajustes de resolución más baja, los puntos de muestra están más separados, lo que elimina más información de la imagen original. Con ajustes de resolución más alta, los puntos de muestra están mucho más juntos. Por tanto, se captura más información de la imagen original. cuanto más alta sea la frecuencia de muestreo o resolución, más exacta será la representación digital de la imagen filmada original.



## Consideraciones sobre la resolución de escaneado

Las imágenes con mayor resolución soportan mejor el procesamiento de imagen porque existen más detalles e información de la imagen. Algunas consideraciones a tener en cuenta cuando se decide la resolución de escaneado son:

- **El principal medio de salida:** Si la principal salida es película para exhibición en cines, será necesario escanear a una resolución bastante alta. Escanear a una alta resolución proporcionará bastante detalle cuando las imágenes digitales se registren de nuevo en película. Si la salida principal es a definición estándar o DVD, se puede escanear las imágenes originales a una resolución más baja. Hay que elegir una resolución que proporcione la calidad necesaria para el principal medio de salida.
- **El 'look' de la producción:** Otra consideración importante es tener en cuenta el "look" que se desea lograr durante la fase de procesamiento de imagen. No existe pérdida de calidad cuando simplemente se accede o se copian los archivos digitales. Esto no es cierto cuando los archivos se manipulan; el etalonaje de color y la composición son destructivos para la información de la imagen original y pueden crear defectos digitales.
- **Presupuesto:** Adquirir y trabajar con imágenes de alta resolución puede ser caro. Por regla general, las imágenes de alta resolución ofrecen más calidad, pero también son de tamaño mayor. Se tarda más en acceder, manipular, guardar copiar, mover y almacenar los archivos más grandes. Un flujo de trabajo de intermedia digital precisa equilibrar el tamaño del archivo, el nivel de calidad de la imagen, la velocidad de procesamiento y todos los costos relacionados.

Las resoluciones más populares para trabajos de intermedia digital son 2 K y 4 K (La "K" significa el número de miles de píxeles que hay a lo ancho del fotograma). Una imagen 2 K tiene una anchura de 2048 píxeles y se ha convertido en el estándar de la industria para trabajos de intermedia digital. Una imagen 4 K tiene una anchura de 4096 píxeles y se emplea cuando se necesita una gran cantidad de detalles, como en planos de efectos especiales.

El escaneado a 4 K contiene más detalle que a 2 K; también es un archivo de tamaño más grande de 48 MB por archivo digital de imagen. Un archivo de imagen de 2 K tiene unos 12 MB. Se podría suponer que un archivo 4 K debería tener un tamaño doble que un archivo 2 K, pero no es así. El archivo 4 K cuadruplica los requisitos de almacenamiento y anchura de banda necesarios porque contiene cuatro veces más píxeles. Las imágenes tienen dos dimensiones y al doblar las dos dimensiones se produce un archivo de un tamaño cuádruplo.

## Rango dinámico

El rango de valores entre los puntos que se perciben más oscuros y más brillantes en una imagen es el rango dinámico, un término usado principalmente para describir imágenes de video y digitales. Se puede comparar a la latitud de exposición de la película. La profundidad de bits elegida en la adquisición de archivos digitales de imagen determina el rango dinámico que se ha adquirido. Cuanto mayor sea la profundidad de bits mayor será el rango dinámico.

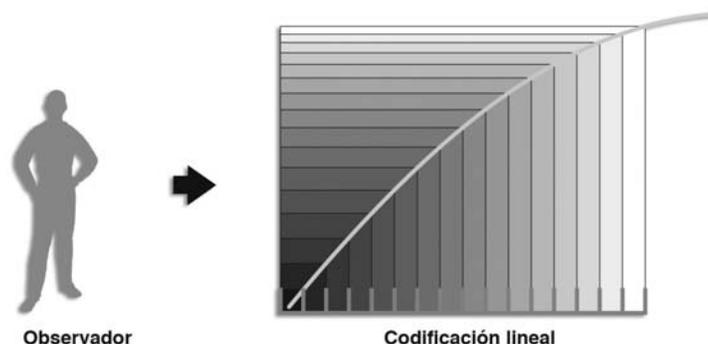


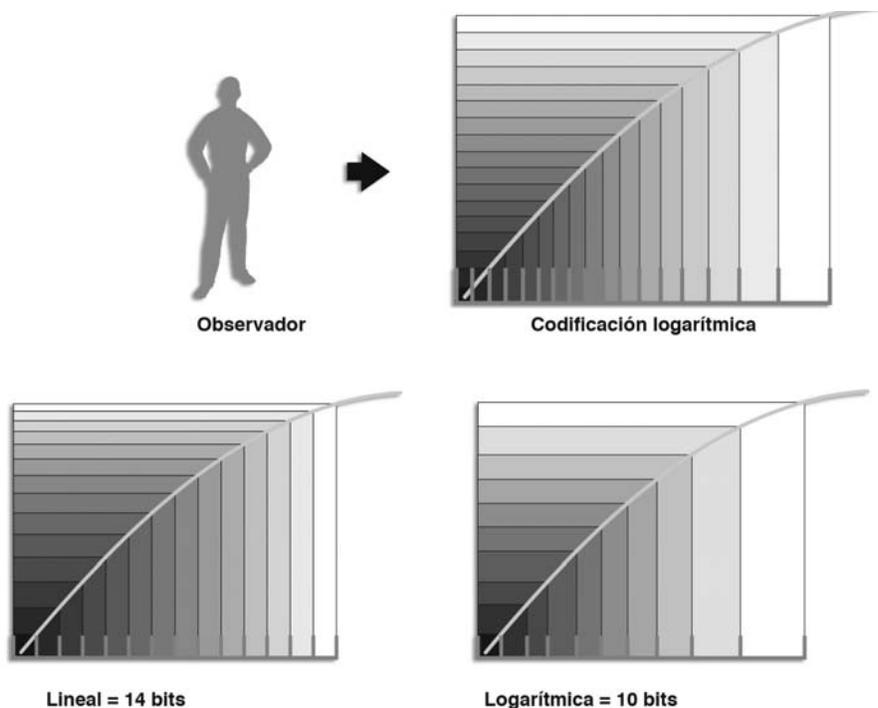
## Profundidad de bits

La profundidad de bits determina cuánto rango dinámico se va a adquirir. Cuanto mayor sea la profundidad de bits, mayor será el rango de valores que se capturen y codifiquen en cada canal de color.

El rango dinámico de un archivo digital se puede representar de dos formas, linealmente y logarítmicamente:

- Lineal:** En la adquisición, el rango dinámico de la película se puede representar linealmente; el rango tonal completo del negro al blanco primero se divide en partes iguales y después se codifica. Esto no es proporcional a la sensibilidad del ojo humano, que discrimina más fácilmente los negros y sombras. Para lograr suficiente precisión en las zonas oscuras para igualar la sensibilidad del ojo humano, pueden ser necesarios más bits de información. Debido a que los bits de información añadidos linealmente se distribuyen por igual a lo largo del rango tonal completo, los bits adicionales también se añaden a los tonos medios y a las altas luces.
- Logarítmico:** En la adquisición, el rango dinámico de la película también se puede representar logarítmicamente; el rango tonal completo del negro al blanco se codifica logarítmicamente. Por tanto, se asignan más bits de información a las zonas más oscuras de la imagen. Una representación logarítmica se corresponde muy de cerca con la sensibilidad del ojo humano, que discrimina más fácilmente los negros y sombras de una imagen y ayuda a capturar el rango dinámico completo a través de un número menor de bits.





## Archivos DPX

Después de haber determinado la resolución y la profundidad de bits, la película se escanea, produciendo una serie de archivos de imágenes digitales. El formato de archivo más corriente es el archivo Digital Picture Exchange (Intercambio de Imágenes Digitales) o archivo DPX. El formato DPX es una norma ANSI y SMPTE. Este formato de gran flexibilidad es fácil de compartir entre estaciones de trabajo, equipos y empresas. El formato es independiente de la resolución y se pueden asignar varias profundidades de bits y puede representar linealmente o logarítmicamente el rango dinámico de la película.

## PROCESAMIENTO DE LA IMAGEN

Después de la digitalización, las escenas completas, fotogramas individuales e incluso píxeles individuales de un fotograma se pueden manipular con un control preciso en la fase de procesamiento de imagen. El entorno ID es interactivo, permitiendo la creación de 'looks' personalizados y la experimentación en tiempo real.



## Montaje

El montaje combina planos y secuencias en una narración continua que capta y mantiene la atención del espectador. El montador, consultando al director y al productor, decide qué escenas y tomas van a utilizarse, cuándo y en qué secuencia. Una vez que se ha finalizado el montaje, las tomas usadas en el montaje final se escanean y la EDL, se emplea para autoconformar el intermedate digital.

## Efectos digitales

Con frecuencia los complicados efectos especiales generados por computadora se completan mientras la película se está montando. Posteriormente estos se integran en los archivos digitales que constituyen el intermedate digital. A veces el equipo informático y el software empleado para generar los efectos especiales están patentados por la empresa de postproducción elegida.

## Corrección del color

Un colorista modifica el color y contraste de las escenas siguiendo instrucciones del cineasta. Es importante usar una casa de postproducción que de forma rutinaria calibre los equipos para garantizar un flujo de trabajo de color calibrado.

## Eliminación del polvo

La operación de eliminación de polvo suprime el polvo y las rayas visibles después de que se ha digitalizado la película.

## Montaje de sonido

El sonido grabado durante la captura de imagen puede tener ruidos extraños o mala calidad. Los elementos de sonido, como diálogo, efectos de sonido, música y narración se mejoran y mezclan cuidadosamente en una pista de sonido final. La pista de sonido se añade a la producción una vez que se ha completado el montaje.

## Filmación de la película

La filmación de la película tiene lugar después del procesamiento de imagen. La imagen digital escaneada, montada y corregida de color se vuelve a registrar de nuevo en película usando una filmadora de película.

## Masterización de video

La masterización de video o renderización, también tiene lugar después del procesamiento de imagen. Los datos de la imagen digital editada se usa como un máster digital para renderizar todos los formatos electrónicos, como cine digital, alta definición, DVD y definición estándar.

## Conformación

La conformación, la primera fase del procesamiento de la imagen, hace coincidir el intermedate digital completo con el montaje final. Se emplea un software especial de conformación para autoconformar el intermedate digital usando una EDL del montador.

El software y sistemas de conformación tienen algunas características comunes:

- **Reproducción:** El sistema de conformación se usa a menudo para reproducir. Ya que el intermedate digital es una serie de archivos digitales, se pueden reproducir y se puede acceder a ellos en cualquier orden. Esta flexibilidad permite una navegación rápida a cualquier punto de la producción. Con frecuencia se utilizan

equipos adicionales para mostrar y reproducir datos de alta resolución sin comprimir. O los sistemas de conformación pueden mostrar imágenes proxy, que son archivos más pequeños usados para la reproducción y la manipulación. Ya que las imágenes son más pequeñas, no son tan pesadas para los sistemas informáticos. Cualquier ajuste realizado a las imágenes proxy se puede guardar como metadatos y aplicarse a las imágenes de resolución completa más tarde. El uso de imágenes proxy puede permitir ahorrar dinero. Los archivos más pequeños se procesan con más facilidad y rapidez que las imágenes escaneadas a resolución completa.

- **Capacidades de montaje:** La mayoría del software de conformación usa una interfaz de línea de tiempo similar al software de edición no lineal, donde los fotogramas se pueden duplicar, mover, sustituir o eliminar. El ritmo de los cortes y transiciones también se puede modificar. Es importante escanear “colas” (un metraje extra anterior y posterior a los planos) para que se puedan efectuar ajustes. Las “colas” permiten cierta flexibilidad si un plano o transición necesita fotogramas extra.
- **Independiente de la resolución:** Los sistemas de conformación son independientes de la resolución, lo que significa que pueden reproducir y acceder a imágenes digitales de cualquier tamaño. Por tanto, se pueden mezclar entre sí diferentes medios de captura y trabajar en su resolución nativa. Una vez que el intermedate digital se ha completado, todas las imágenes digitales se redimensionan a la resolución de salida.
- **Intermedate digital conformado:** Una vez que el intermedate digital se ha conformado, deberá compararse con el montaje original por seguridad. La principal ventaja de un ID conformado es que todos los cambios efectuados durante el proceso de postproducción digital se realizan en el contexto de la producción final. Por consiguiente, el cineasta y el colorista pueden experimentar y comprobar directamente los cambios en la película.

## Retoque digital

El retoque digital repara imperfecciones y daños hallados en las imágenes digitales.

- **Eliminación de polvo:** La eliminación de polvo suprime el polvo clonando la misma zona de fotogramas adyacentes. La información clonada de la imagen se usa para reparar el defecto del polvo del fotograma afectado. Ya que las imágenes de una secuencia son similares fotograma a fotograma y la posición del polvo es aleatoria, esta técnica funciona bien.
- **Pintura digital:** Algunas imperfecciones que se encuentran en los archivos escaneados pueden incluir rayas, manchas químicas y roturas. Un operador copia píxeles de un fotograma bueno y lo pega en la misma zona del fotograma dañado.
- **Aumento de definición de la imagen:** La definición de imágenes desvaídas debido a la degradación o a una iluminación escasa se puede mejorar usando algoritmos. Estos algoritmos detectan los bordes de una imagen digital y a continuación aumentan su contraste para hacer que la imagen aparezca más definida.
- **Reducción de grano:** Aunque algo de grano es agradable a la vista, demasiado puede ser molesto y oscurecer detalles importantes. Algoritmos de reducción de grano pueden reducir la cantidad de grano. Demasiada reducción del grano puede suavizar la imagen.

## Etalonaje de color

Respondemos a los colores porque simbolizan y desencadenan emociones y recuerdos. En el entorno del intermedate digital, el etalonaje de color no sólo se emplea para establecer la continuidad entre los planos y escenas, sino que proporciona emociones que ayudan a contar la historia.

El proceso ID permite que los cineastas trabajen en estrecha colaboración con el colorista en un entorno interactivo y en colaboración. Las imágenes se etalonan con reproducción en tiempo real usando un sistema de etalonaje de color. Un colorista experimentado puede crear una diferencia enorme en el 'look' de un proyecto. El proceso de etalonaje tiene dos fases principales: corrección de color primaria y corrección de color secundaria.

- **Corrección de color primaria:** La corrección de color primaria se completa en primer lugar y fija el equilibrio de color general. Este primer paso garantiza que todas las escenas tienen un tono de color uniforme, sin cambios bruscos de tono o de brillo. El objetivo general es establecer el 'look' básico y la continuidad entre los planos.
- **Corrección de color secundaria:** Los ajustes de color de un elemento específico de una escena son posibles con la corrección de color secundaria. La corrección de color secundaria permite la selección y manipulación de colores específicos sin afectar al equilibrio general. Este control permite dar calidez a los tonos de piel o hacer un poco más azul el cielo de una escena.

## Máscaras

Con frecuencia, en la corrección de color secundaria se selecciona una sección de una imagen mediante una máscara. Las máscaras se pueden comparar con plantillas colocadas sobre una imagen. Partes de la imagen se protegen, mientras las aberturas se pueden editar.

A veces los planos contienen objetos que se mueven o hay movimientos de cámara, cambiando el contenido del fotograma temporalmente. Muchos sistemas de etalonaje ofrecen la posibilidad de animar las máscaras a fin de aislar y etalonar objetos en movimiento. Las secuencias que contienen formas complicadas pueden precisar rotoscopia, que se consigue ajustando una máscara fotograma a fotograma.

Muchas técnicas de etalonaje de color y de postproducción digital pueden alterar considerablemente la fotografía principal. Pueden:

- Emular tipos de iluminación
- Volver a componer planos
- Usar estabilización de movimientos
- Añadir viñetas, contrastes y brillos para atraer la atención
- Emular filtros de cámara y técnicas de revelado tradicionales

## Metadatos

Muchas modificaciones, como los cambios de etalonaje de color, se almacenan como metadatos. Los metadatos son una información sobre un archivo digital o la forma en que debería procesarse. Este proceso es no destructivo, lo que significa que todos los cambios del etalonaje de color se han guardado sin alterar realmente el contenido original. Los sistemas pueden leer los metadatos y reproducir una previsualización como si los cambios estuvieran aplicados. Cuando se han completado todos los pasos del procesamiento de imagen, todos los metadatos se aplican a la salida.

## Efectos especiales

Una instalación de intermedia digital puede realizar digitalmente muchos efectos ópticos tradicionales. También trabaja con los departamentos de efectos para integrar materiales y composiciones generados por computadora.

Una variedad de efectos ópticos tradicionales se pueden llevar a cabo digitalmente:

- Transiciones, como cortinillas, fundidos y encadenados
- Alteraciones de la imagen, como reencuadre, giros, modificación de las dimensiones y reposicionado
- Congelación de fotogramas
- Efectos de cambio de velocidad
- Títulos y textos

### **Materiales generados por computadora**

Las producciones muchas veces integran dentro del intermedate digital materiales generados por computadora. Estos materiales frecuentemente se crean por departamentos especializados y pueden incluir:

- Gráficos estáticos y en movimiento
- Animación 3-D
- Composiciones digitales

## **SALIDA**

La renderización aplica todos los cambios realizados durante la fase de procesamiento de imagen en un máster digital original. Renderizar todos los fotogramas de un intermedate digital es pesado para los sistemas informáticos y precisa una considerable cantidad de procesamiento de imagen. La renderización frecuentemente se completa en una 'granja de render', que divide la tarea entre varios sistemas unidos entre sí en red para acelerar el proceso.

### **Máster digital**

El máster digital es una versión digital final con todos los cambios aplicados. Se emplea para crear todos los formatos de distribución, incluyendo:

- Película para el tiraje de copias
- Cine digital
- HD
- SD
- DVD
- Contenido para Internet

## Salida de video

El máster digital se utiliza para renderizar todos los formatos de video para la salida de video. Cada formato de video posee sus propias especificaciones y se debe renderizar por separado. Generalmente la salida de video es un proceso de subconversión. El máster digital tiene habitualmente mayor resolución y tiene una escala de colores más amplia. Estas son algunas consideraciones importantes cuando se da salida a varios másters de video para distribución de video.

**Frecuencia de fotogramas:** La película se captura y proyecta a 24 fotogramas por segundo. El video funciona a 30 o 25 cuadros o fotogramas por segundo. Debido a que la película y el video funcionan a diferentes velocidades, no existe una simple relación de uno a uno. Para el sistema NTSC, que funciona a 30 cuadros por segundo (60 campos por segundo), la diferencia en frecuencia de fotogramas se resuelve mediante lo que se conoce como conversión "3:2 pull-down". En la salida, el primer fotograma de película se transfiere a los 3 primeros campos de video. El segundo fotograma de película se transfiere a los dos siguientes campos de video. Esta secuencia de tres campos, después dos, continúa hasta que los 30 cuadros (60 campos) de video se han llenado a partir de los 24 fotogramas de película. Este proceso permite que la película se reproduzca a la velocidad correcta en video. Para las transferencias en PAL, la relación está mucho más próxima: 24 fotogramas de película para 25 cuadros de video. Para evitar la conversión pull-down y establecer una relación de uno a uno, es normal que las películas que se ven en televisión PAL se transfieran a 25 fotogramas por segundo. La acción en la pantalla es aproximadamente un cuatro por ciento más rápida, un aumento apenas perceptible. Si el tono del sonido es crítico, la pista se puede procesar y corregir el tono.

**Espacio de color:** Cada formato de video tiene un espacio de color. El espacio de color RGB usado durante el procesamiento de imagen es mayor que el del video. Esto quiere decir que algunos colores están fuera de rango y no aparecerán cuando se emitan. La mayoría de los sistemas convierten el espacio de color a colores seguros en video a la salida, o se pueden usar unas tablas de referencia o LUTs (look-up tables) para convertir los colores al espacio de color apropiado.

**Relación de aspecto:** Los formatos de video poseen diferentes relaciones de aspecto y existe una variedad de técnicas disponibles para ajustar la imagen para la salida de video. La televisión de alta definición o HDTV tiene una relación de aspecto de 1,78:1. Esta amplia relación de aspecto funciona bien para imágenes filmadas para pantalla ancha.



Es necesario recortar muy poco la imagen. La transferencia de películas de pantalla ancha a la relación de aspecto de televisión estándar de 1,33:1 plantea un problema, ya que el fotograma entero de la película no va a encajar. Las opciones incluyen:

- **Compresión:** La imagen ancha se comprime dentro de un fotograma de video estándar. Se produce distorsión de la imagen.



- **Panorámica y escaneado o 'pan and scan':** Después de que se ha maximizado la altura del fotograma, el operador hace una exploración de un lado a otro del fotograma seleccionando la mejor parte de cada escena. Esta técnica muestra toda la acción importante que ocurre dentro del encuadre de televisión, pero altera la composición original.



- **Buzón:** El formato buzón es una técnica de presentación en televisión estándar que se utiliza con más frecuencia en los últimos años. Se emplean unas franjas negras en la parte superior e inferior de la pantalla para mantener el aspecto de pantalla ancha, conservando la composición original en la pantalla de televisión estándar.



## Salida a película

El máster digital se pasa a un internegativo con una filmadora de película para distribución cinematográfica. El internegativo se envía al laboratorio para el tiraje tradicional de copias y se distribuye a los cines. La duplicación tradicional de películas se simplifica porque todas las decisiones de etalonaje de color se aplicaron digitalmente en la fase de procesamiento de imagen. Esto elimina la necesidad de realizar ajustes importantes del etalonaje de color durante el proceso de positivado.

## Cine digital

Se puede crear un máster de distribución para Cine Digital para la exhibición cinematográfica. El cine digital proyecta imágenes desde un archivo digital. Es importante asegurar que el máster de distribución para cine digital tenga en general el 'look', color y contraste de las copias en película.

## GESTIÓN DEL COLOR

Controlar la forma en que se visualizan las películas es tan importante como el control de calidad durante el proceso de postproducción digital. La posibilidad de visualizar la fidelidad del color y tomar decisiones basadas en estas visualizaciones son esenciales para la realización cinematográfica.

La gestión del color es el uso de equipos, software y procedimientos apropiados para lograr un color uniforme durante toda la postproducción digital. Hay dos objetivos principales para la gestión del color:

- Todas las pantallas deben ofrecer un color uniforme.
- Lo que se ve en las pantallas se reproduce con fidelidad en la salida final.

## Calibración

Cada dispositivo de la postproducción debe ser calibrado para garantizar que todos los dispositivos presentan la misma imagen:

- **Escáneres de película:** El escaneado de una serie de parches grises y de color de densidades conocidas proporciona una referencia para la calibración del escáner. Esto asegura una entrada uniforme para los procesos posteriores del flujo de trabajo.
- **Monitores:** La calibración comprueba el brillo, contraste y temperatura de color del monitor para una reproducción exacta del color. La calibración se consigue usando un sensor colorimétrico para medir la salida del monitor. La salida de la pantalla se mide comparada con valores definidos de entrada.

La medición establece un perfil para el dispositivo. Este perfil se emplea para ayudar a mostrar imágenes con exactitud. Otra consideración importante sobre los monitores es el entorno de visualización y el nivel de luz ambiental. La luz ambiental puede competir con la pantalla y provocar que los colores parezcan apagados o descoloridos.

- **Proyectores digitales:** Muchas veces el medio de salida principal va a determinar cómo se muestra la producción en el entorno ID. Si el medio de salida principal es la exhibición o el cine digital, es mejor proyectarlo para operaciones como el etalonaje de color. Es importante que el proyector esté calibrado y represente con exactitud el color y densidad de la copia positiva final.
- **Calibración de la filmadora de película:** La filmación de una serie de parches de grises y de color de una densidad conocida proporciona una referencia para la calibración de la filmadora. Esto asegurará una salida uniforme de las copias positivas.

Una vez que todos los dispositivos de la postproducción digital se han calibrado a un mismo estándar, la salida marcada como objetivo se debe mostrar con exactitud. Cada dispositivo de visualización y medio de salida tiene su propia gama de colores. El objetivo es alcanzar la representación más exacta del medio de salida de referencia en la pantalla. Si el proyecto va a ser positivado en película, se debería mostrar en los monitores la representación más exacta de la película en la postproducción digital.

## Tablas de referencia (LUT)

Las tablas de referencia o LUTs se utilizan para ajustar y mostrar con exactitud la salida de referencia.

### **Tabla LUT de 1 dimensión**

Una tabla LUT de 1 dimensión es una tabla estática de traducción del color que convierte un valor de entrada en un valor de salida. Es una forma efectiva de relacionar dos valores entre sí. Una guía telefónica es un ejemplo de una tabla 1D-LUT; a cada nombre de la guía le corresponde un número de teléfono. La correspondencia de 1 a 1 es sencilla de construir y utilizar.

### **Tabla LUT de 3-Dimensiones**

Una tabla LUT de 3-Dimensiones es una tabla estática de traducción del color que convierte un conjunto de tres valores de color de entrada a otro conjunto de tres valores de color de salida. Una tabla 3D-LUT se usa con frecuencia para comprobar la reproducción exacta del color entre espacios de color diferentes. Un colorista puede usar una tabla 3D-LUT para convertir un espacio de color de densidad roja, verde y azul a valores que controlan un monitor RGB para video.

Como las tablas LUT relacionan valores entre sí, ayudan a acelerar los procesos de postproducción.

Las tablas LUT proporcionan información en tiempo real y se usan a menudo para realizar:

- Correcciones de calibración
- Correcciones de color
- "Looks" específicos
- Conversiones de espacio de color

---

“Estábamos rodando cámara a mano y no había tiempo para iluminar. Expuse el negativo de forma que el exterior no se saturase y las caras no quedasen demasiado oscuras. En el ID podría retocar estos planos haciendo las caras un poco más luminosas y el exterior algo más oscuro, en caso necesario. El ID es una herramienta creativa que nos permitió rodar en formato de Super 16 y filmar directamente en película de 35 mm sin ampliación óptica.”

—*Christian Sebaldt, ASC, Director de fotografía*

---



# APÉNDICE: LISTA DE COMPROBACIÓN DE MATERIAL DE CÁMARA

El director de fotografía es responsable de seleccionar, pedir, preparar y mantener (con la ayuda del equipo técnico) toda la materia de cámara y sistemas de soporte que se consideran necesarios para la producción.

Cuando se pide el material de cámara, es importante incluir todos los elementos necesarios para fotografiar el proyecto. La siguiente lista incluye elementos fundamentales que generalmente se piden.

<b>ELEMENTOS DE CÁMARA ESENCIALES</b>	<b>ACCESORIOS DE CÁMARA</b>	<b>SUMINISTROS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cangrejo</li> <li>▪ Plancha de niveles/Sombrero de copa</li> <li>▪ Trípodes (estándar y enano)</li> <li>▪ Cabeza de trípode</li> <li>▪ Cuerpo de cámara (y un cuerpo de cámara suplementario siempre que se ruede en localizaciones remotos)</li> <li>▪ Todos los cables necesarios</li> <li>▪ Chasis (pequeños y grandes)</li> <li>▪ Objetivos (primarios y zooms)</li> <li>▪ Motor de zoom y mando</li> <li>▪ Mando de seguimiento de foco</li> <li>▪ Parasol</li> <li>▪ Filtros y portafiltros</li> <li>▪ Saco negro o tienda de carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Placas de adaptación (de liberación rápida, cola de milano/de nivel, elevadora y de inclinación)</li> <li>▪ Mando de control de velocidad y sincronización externo</li> <li>▪ Mando a distancia para abertura, ángulo del obturador y variador de velocidad</li> <li>▪ Mando de foco electrónico o telémetro</li> <li>▪ Conjunto de máscaras, visera de parasol</li> <li>▪ Visera cremer</li> <li>▪ Accesorios para cámara a mano (parasol, mando de foco, soporte de hombro, visor, chasis)</li> <li>▪ Extensor y nivelador del visor</li> <li>▪ Cubierta protectora</li> <li>▪ Cubierta impermeable</li> <li>▪ Luz de cámara</li> <li>▪ Luz del ayudante</li> <li>▪ Cinta de video</li> <li>▪ Monitor</li> <li>▪ Grabadora</li> <li>▪ Dispositivo de código de tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Película</li> <li>▪ Fotómetro</li> <li>▪ Tarjeta Gris KODAK Plus</li> <li>▪ Partes o informes de cámara</li> <li>▪ Bobina de cámara de 30 m*</li> <li>▪ Bobina de cámara de 61 m*</li> <li>▪ Núcleos de película de repuesto (6 como mínimo)</li> <li>▪ Latas de película vacías</li> <li>▪ Bolsas negras para laboratorio</li> <li>▪ Etiquetas</li> <li>▪ Filtros surtidos (85, 81EF, LLD, juego completo de filtros de densidad neutra; filtros amarillos del n° 2 al 8 para película B y N)</li> <li>▪ Cinta adhesiva negra de cámara</li> <li>▪ Cinta adhesiva de tejido blanca de cámara</li> <li>▪ Cinta adhesiva de tejido de cámara</li> <li>▪ Cinta adhesiva de papel</li> <li>▪ Cinta de maquinista de alta calidad (No cinta americana corriente)</li> <li>▪ Papel limpiaobjetivos</li> <li>▪ Líquido limpiaobjetivos</li> <li>▪ Pincel de pelo de camello para objetivos</li> <li>▪ Bastoncillos de algodón</li> <li>▪ Bastoncillos de naranja</li> <li>▪ Aceite de cámara</li> <li>▪ Claqueta</li> <li>▪ Fusibles de cámara de repuesto</li> <li>▪ Envase de aire comprimido</li> <li>▪ Claqueta para insertos</li> <li>▪ Hojas para anotaciones</li> <li>▪ Espejo dental</li> <li>▪ Lupa</li> </ul> <p>* Cargue y descargue todas las bobinas de cámara con luz atenuada</p>

<b>BOLSA DE SERVICIO</b>	<b>HERRAMIENTAS PARA MANTENIMIENTO DE LA CÁMARA</b>	<b>HERRAMIENTAS PARA MANTENIMIENTO DE LA CÁMARA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ROTULADOR PERMANENTE de punta fina y ultrafina</li> <li>▪ Pera de goma</li> <li>▪ Rotuladores de fieltro</li> <li>▪ Lápices grasos</li> <li>▪ Bolígrafos y lápices</li> <li>▪ Gamuza</li> <li>▪ Tiza</li> <li>▪ Linterna pequeña tipo MagLite</li> <li>▪ Lupa</li> <li>▪ Cinta adhesiva para enmascarar</li> <li>▪ Tijeras</li> <li>▪ Pinzas</li> <li>▪ Bastoncillos de naranjo</li> <li>▪ American Cinematographer Manual</li> <li>▪ Lápices y bolígrafos</li> <li>▪ Destornilladores</li> <li>▪ Pincel de pintor (preferible de 25 mm de punta cónica)</li> <li>▪ Lata hermética de aceite de precisión (que parece una pluma estilográfica)</li> <li>▪ Bandas de goma</li> <li>▪ Paño negro</li> <li>▪ Grapas para reparar la correa de transmisión del chasis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alicates de punta larga</li> <li>▪ Alicates de corte diagonal</li> <li>▪ Alicates de extensión</li> <li>▪ Destornilladores—punta estándar y Philips</li> <li>▪ Juego de destornilladores de joyero</li> <li>▪ Llaves Allen</li> <li>▪ Juego de llaves fijas y de tubo</li> <li>▪ Limas (para metal y madera)</li> <li>▪ Navaja de bolsillo</li> <li>▪ Mordazas en C de 75 mm</li> <li>▪ Mordazas de resorte</li> <li>▪ Punzón</li> <li>▪ Tornillos de 1/4 x 20 de 25 y 60 mm de largo</li> <li>▪ Tornillos de 3/8 x 16 de 25 y 60 mm de largo</li> <li>▪ Cinta métrica (una de 3,5 m y otra de 15 m como mínimo)</li> <li>▪ Voltímetro (con escala adecuada para medir los voltajes previstos)</li> <li>▪ Cinta aislante</li> <li>▪ Adaptadores con toma de tierra</li> <li>▪ Taladradora eléctrica y brocas hasta 7,5 mm</li> <li>▪ Kit de herramientas DREMEL y brocas</li> <li>▪ Soldador y soldadura</li> <li>▪ Baterías: AA (12), AAA (12), 9V (4) y al menos 2 pilas de repuesto para el fotómetro</li> <li>▪ Llaves ajustables pequeñas y medianas</li> <li>▪ Broca ajustable (y taladro manual, si no hay eléctrico)</li> <li>▪ Tarjeta Gris KODAK Plus</li> <li>▪ Envase de aire comprimido</li> <li>▪ Partes o informes de cámara en blanco</li> <li>▪ Claqueta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico para prueba de estabilidad o fijeza de imagen</li> <li>▪ Calibrador del ángulo del obturador</li> <li>▪ Pistola estroboscópica de cuarzo</li> </ul>

# GLOSARIO DE TÉRMINOS CINEMATográfICOS

## — # —

**16 mm:** El fotograma de 16 mm tiene una cuarta parte del tamaño del fotograma de 35 mm y tiene una relación de aspecto de televisión de 1,33:1. La película puede tener perforaciones en ambos bordes o sólo en uno. Si se compara con el 35 mm, el grano es más evidente.

**2 K:** Una imagen digital de una anchura de 2048 píxeles. Un escaneado estándar 2 K de un fotograma completo de película tiene 2048 x 1556 píxeles.

**35 mm:** Es el ancho de película estándar para cineastas profesionales y el formato principal usado para cine comercial.

**4 K:** Una imagen digital de una anchura de 4096 píxeles. Un escaneado estándar 4 K de un fotograma completo de película tiene 4096 x 3112 píxeles.

**65 mm:** El formato de película de cámara para sistemas de pantalla ancha como el IMAX.

**70 mm:** El formato de las copias de exhibición de sistemas de pantalla ancha como el IMAX.

## — A —

**Abarquillamiento:** Un defecto de una película fotográfica que consiste en una falta de planeidad en el plano transversal de la película. El abarquillamiento se puede producir por unas condiciones de secado inadecuadas y la dirección y cantidad de abarquillamiento puede variar con la humedad del aire al que se expone la película.

**Abertura:** (1) Objetivo: El orificio, generalmente un iris ajustable, que limita la cantidad de luz que atraviesa el objetivo. (2) Cámara: En las cámaras cinematográficas, la máscara que enmarca el área de cada fotograma expuesto. (3) Proyector: En los proyectores cinematográficos, la máscara que enmarca el área de cada fotograma proyectado.

**Abertura de la Academia:** En proyección, el encuadre diseñado como especificó la American Academy of Motion Picture Arts and Sciences que proporciona una relación de aspecto de la imagen en pantalla de aproximadamente 1,37:1, también llamada "apertura de sonido".

**Acetato:** En realidad triacetato de celulosa, material de soporte usado con frecuencia para películas cinematográficas. También en forma de hojas, para transparencias.

**Adquisición:** Término general para describir el medio de entrada para el proceso ID. Todos los medios de origen durante la adquisición deben digitalizarse o transferirse digitalmente.

**Algoritmo:** Un procedimiento para realizar una tarea. Dado un estado inicial, un algoritmo producirá un estado final definido. Los algoritmos informáticos se usan para llevar a cabo operaciones de procesamiento de imagen.

**"Aliasing":** Un defecto digital que consiste en la aparición de formas o contornos que no tienen relación en tamaño ni orientación con los que se encuentran en la imagen original. Con frecuencia se produce por una resolución de escaneado o una frecuencia de muestreo demasiado bajas. La mejor solución es adquirir la imagen con una frecuencia de muestreo suficiente o usar un algoritmo "antialiasing".

**Altas luces:** Son las zonas del sujeto visualmente más brillantes o fotométricamente más luminosas. En la imagen negativa, las zonas de mayor densidad y en la imagen positiva las de menor densidad.

**Amarillo:** El primario sustractivo menos-azul usado en el proceso tricolor.

**Ampliación:** Se produce cuando un formato de película menor se aumenta a un formato mayor. Un ejemplo sería pasar de Super 16 mm a 35 mm.

**Analizador de color:** Un aparato para determinar las proporciones correctas de luz de positadora para positivar negativos de color.

**Analógico:** Una técnica de grabación (para video o sonido) que varía continuamente (al contrario que digital, que es 1 ó 0).

**Anamórfico:** Un sistema óptico que ofrece diferentes ampliaciones de las dimensiones horizontales y verticales de la imagen. Fundamentalmente, unos objetivos de cámara especiales comprimen la imagen horizontalmente en el momento de la exposición. Esta compresión de 2 a 1 utiliza gran parte del negativo disponible y todavía deja espacio para una pista de sonido óptico en las copias de exhibición. El objetivo del proyector descomprime la copia, lo que proporciona la característica pantalla ancha de relación de aspecto 2,35:1.

**Anillos de Newton:** Líneas borrosas levemente coloreadas en la imagen proyectada producidas por una presión alta o irregular de la ventanilla de la positadora.

**ANSI:** Instituto Nacional Americano de Normalización (American National Standard).

**Archivo DPX (Digital Picture Exchange):** El formato de archivo más habitual usado en la postproducción digital. El formato DPX es una norma ANSI y SMPTE. El formato ofrece mucha flexibilidad porque es fácil de compartir entre estaciones de trabajo, equipos e instalaciones.

**ASA:** Significa American Standards Association (Asociación Americana de Normalización), ahora International Standards Organization (Organización Internacional de Normalización). Índice de exposición o valor que indica la sensibilidad de la película. En realidad se definieron únicamente para películas de blanco y negro, pero también se usan en la industria para las películas de color.

## — B —

**“Banding”:** Los colores suaves y graduales se reducen a bloques de color más grandes. Esto produce un escalonamiento visible de los tonos de una imagen.

**Bit:** Dígito binario, la unidad más pequeña de información digital con la que puede trabajar una computadora.

**Blanqueo:** (1) Convertir una imagen de plata metálica en un haluro u otra sal que pueda ser eliminada de la película con hipo. Cuando el blanqueo no se lleva a término, se llama reducción. (2) Cualquier reactivo químico que se pueda utilizar para blanquear.

**Bobina de recogida:** La bobina que recoge la película ya proyectada.

**Bobinado:** Designación de la relación de la perforación y la posición de la emulsión de la película a medida que sale de una bobina o núcleo.

**Bobinado A:** Cuando se mantiene un rollo de 16 mm u otra película de una sola perforación de forma que el extremo de la película sale del rollo por la parte de arriba y hacia la derecha, las perforaciones están hacia el lado del observador.

**Bobinado B:** Cuando se mantiene un rollo de 16 mm u otra película de una sola perforación de forma que el extremo de la película sale del rollo por la parte de arriba y hacia la derecha, las perforaciones están hacia el lado más alejado del observador.

**Bobinadora:** Una consola automática o juego de ejes montado en una mesa de trabajo usados para enrollar la película de una bobina a otra.

**Bucle (proyector o cámara):** El recorrido que forma la película para permitir que la película se desplace intermitentemente por la ventanilla.

**Buzón:** Técnica de presentación en televisión estándar que se ve en muchos anuncios y videos musicales. Se emplean unas franjas negras en la parte superior e inferior de la pantalla para mantener el aspecto de pantalla ancha y conservar la composición original en la pantalla de televisión estándar.

— C —

**Calibración:** Ajusta cada dispositivo de la cadena de postproducción a un estándar específico. La calibración asegura que todos los dispositivos adquieren, muestran y dan salida a una imagen exacta.

**Canal de color:** Una imagen RGB se compone de tres canales de color diferentes: rojo, verde y azul. Cada canal actúa como una capa que almacena la información tonal. Los tres canales se combinan para crear los colores de la imagen digital.

**Canalización de la luz:** Velo provocado por la luz que incide sobre el borde de la película y se desplaza a lo largo del soporte para exponer la emulsión dentro del chasis o rollo.

**Cámara de alta velocidad:** Una cámara diseñada para exponer la película a velocidades superiores a 24 fotogramas por segundo. Se usan para conseguir efectos de cámara lenta.

**Cámara lenta:** Proceso de fotografiar un sujeto con una frecuencia de fotogramas más rápida que la usada en proyección para alargar el factor tiempo.

**CCD (Dispositivo de acoplamiento de carga):** Un chip con una disposición fija de sensores que convierten la luz en corriente eléctrica. Cada corriente eléctrica es proporcional a la cantidad de luz que incide en cada sensor del CCD. La corriente eléctrica se convierte en datos digitales para crear una imagen digital.

**Ceñimiento:** Practica de tirar de un extremo de un rollo de película para apretarlo. No se recomienda hacerlo.

**Cerrar diafragma:** Disminuir el diámetro del orificio que admite la luz en un objetivo ajustando el diafragma en iris.

**Chasis de recogida:** Es el dispositivo que recoge la película después de la fotografía (en una cámara), el positivado (en una positivadora) y después de la proyección (en un proyector).

**Cian:** Azul-verde; el complemento del rojo o el menos-rojo sustractivo usado en procesos tricolor.

**CINEMASCOPE:** Marca comercial de un sistema de presentación anamórfica en pantalla ancha, el primer sistema anamórfico de éxito comercial para proyección de imágenes en pantalla ancha combinadas con sonido estereofónico. La imagen negativa de 35 mm de cámara se comprime horizontalmente un 50 por ciento usando un objetivo anamórfico especial en la cámara. En la proyección, la imagen positiva de 35 mm se amplía horizontalmente en la misma proporción usando un objetivo anamórfico de proyección similar. Dependiendo del tipo de sonido utilizado en la copia, la imagen de la pantalla tenía una relación de aspecto de 2,35:1 (sonido óptico) o 2,55:1 (sonido magnético de 4 pistas).

**Clave baja:** Una escena se reproduce en una clave baja si el rango tonal de la reproducción se encuentra en gran medida en la parte de baja densidad de la escena. Generalmente el sujeto es la parte más brillante de la imagen.

**Cola:** Una longitud de película que habitualmente se encuentra al final de cada bobina de una copia de exhibición identificando el título, parte o número de bobina y que contiene varios metros de cola de proyección.

**Cola final:** El final de una película. La película se debe rebobinar antes de la proyección si está con la cola de final.

**Color aditivo:** Mezcla de colores añadiendo luz de cualquiera de los tres colores primarios: rojo, verde y azul.

**Color complementario:** Color que es menos uno de los colores primarios. Cian es menos rojo—cian y rojo son colores complementarios; amarillo es menos azul—amarillo y azul son colores complementarios; magenta es menos verde—magenta y verde son colores complementarios. Un color que produce el blanco cuando se mezcla en partes iguales con el color primario para el que es complementario.

**Color primario:** Uno de los colores de la luz, p. ej., azul, rojo o verde, que se pueden mezclar para formar casi cualquier color.

**Color sustractivo:** Cian, magenta y amarillo, los colores primarios sustractivos usados por la película para reproducir el color.

**Colorante:** En fotografía, el resultado del revelado de color en el que los granos de plata o los acopladores de color incorporados se han convertido en el colorante apropiado para formar parte de la imagen de color.

**Colorista:** Los coloristas son especialistas que trabajan en estrecho contacto con el cineasta para corregir el color de la película. Ayudan al cineasta a conseguir el "look" general que desea. Usando sus conocimientos del color, contribuyen a establecer la continuidad entre los planos y tomar decisiones sobre el color que refuercen la historia.

**Composición:** La distribución, equilibrio y relación general de masas y niveles de luces y sombras, líneas y colores dentro de una zona de una imagen.

**Compresión:** Algoritmos que descartan o reorganizan información para reducir el tamaño del archivo. La compresión reduce la cantidad de espacio de almacenamiento y la anchura de banda que se necesita para las imágenes en el intermedate digital.

**Compresión con pérdida:** Algoritmo de compresión que descarta datos que se consideran imperceptibles a fin de reducir el tamaño del archivo. La compresión con pérdida destruye datos de la imagen original.

**Compresión sin pérdida:** Algoritmo de compresión que reorganiza los datos de una forma más efectiva para reducir el tamaño del archivo. No existe pérdida de información.

**Conformación (Autoconformación):** Hacer coincidir el intermedate digital con el montaje final. Se emplea un software especial para conformar automáticamente el intermedate digital usando una lista de decisiones de montaje (EDL) o una lista de cortes de película suministrada por el montador.

**Conformar:** Hacer coincidir la película original con la copia de trabajo final montada.

**Contador de fotogramas:** Un indicador que muestra el número exacto de fotogramas expuestos.

**Contraste:** (1) Un término general para describir la separación tonal en una copia en relación con una diferencia determinada en la luz y sombra del negativo o sujeto del que se hizo. Por tanto, "contraste" es el término general de la propiedad llamada "gamma" ( $\gamma$ ), que se mide trazando la curva H&D para el proceso que se estudia. (2) El rango de tonos de un negativo o positivo fotográfico expresado como la relación de las opacidades o transparencias extremas o como diferencia entre las densidades extremas. Este rango se describe más apropiadamente como "escala" o "latitud". (3) La capacidad de un material fotográfico, revelador o proceso en conjunto para diferenciar entre pequeñas graduaciones de los tonos de un objeto.

**Conversión 3:** La relación de fotogramas de película a campos de video en la transferencia de telecine. La película rodada a 24 fps se transfiere a 30 fps de video NTSC con una relación alternativa de tres campos/dos campos.

**Copia compuesta:** Una copia de una película que integra la imagen y la pista de sonido. Las películas que normalmente se proyectan en los cines son copias compuestas. También se llaman copias de exhibición.

**Copia de exhibición:** En un laboratorio cinematográfico de revelado, cualquiera de las numerosas copias de un título realizadas para la distribución general en cines.

**Copia de prueba:** Usada para comprobar la calidad del trabajo de grandes tiradas de copias, que se producen a partir de internegativos.

**Copia de trabajo, copión:** Cualquier copia de imagen o sonido, generalmente positiva, destinada a usarse en el proceso de montaje. Una serie de cortes conduce a la versión acabada de una película. La finalidad es preservar el negativo hasta que se hayan determinado los puntos de corte.

**Copia final:** La primera copia (que combina imagen y sonido), en forma de copia de exhibición, ofrecida por el laboratorio al productor para su aprobación. Habitualmente se analiza detalladamente para determinar si se precisan cambios antes de positivar el resto del pedido.

**Copia por contacto:** Una copia realizada exponiendo el material receptor en contacto el original. Las imágenes tienen el mismo tamaño, pero tienen una orientación invertida de izquierda a derecha.

**Copiones diarios:** Copias de trabajo con imagen y sonido de una jornada de rodaje; generalmente se trata de una copia a una luz sin etalonar realizada sin considerar el equilibrio de color. Se produce de forma que se pueda comprobar la acción y seleccionar la mejor toma; habitualmente se muestra antes de que comience el siguiente día de rodaje.

**Copiones diarios en video:** Cintas de video sincronizadas con incrustación de código de tiempo usadas para montaje y comprobación del rodaje del día.

**Corrección de color:** La alteración del equilibrio de color modificando la proporción de los valores de luz del positivado.

**Corrección de color (Etalonaje digital de color):** Proceso de ajustar el color y el 'look' de las imágenes en la postproducción digital. La corrección digital de color permite mucho más control que el etalonaje de color tradicional.

**Corrección de color primaria:** La corrección de colores primarios se completa en primer lugar y fija el equilibrio de color general y el aspecto visual de la imagen. Garantiza que todas las escenas tienen un tono de color uniforme, sin cambios bruscos de tono o de brillo.

**Corrección de color secundaria:** Selección y manipulación de objetos o partes específicas del espectro de colores sin afectar el equilibrio general de la escena.

**Corte de negativo:** Proceso de cortar y empalmar el negativo original para coincidir con la película montada final.

**Código de identificación de la película:** Letra que identifica el tipo de película.

**Código de identificación del fabricante:** La letra que identifica al fabricante de la película. K = EASTMAN KODAK COMPANY.

**Código de la película:** (o código de producto) es el número de cuatro cifras que el fabricante asigna a cada tipo de película, p. ej., 5201.

**Código de tiempo:** Sistema para numerar fotogramas adoptado por el SMPTE que asigna un número a cada fotograma de video que indica horas, minutos, segundos y fotogramas (por ejemplo, 01:42:13:26).

**Código del producto:** Ver Código de la película.

**Curva (H&D):** La curva característica desarrollada por Hurter y Driffield que describe con qué fidelidad una emulsión fotográfica ha reproducido la escala tonal de la escena original.

**Curva característica:** Muestra la relación entre la exposición de un material fotográfico y la densidad de la imagen producidas después del revelado.

**Curva D Log H:** La curva que muestra la relación entre el logaritmo de la exposición y la densidad resultante en una película revelada. También llamada curva característica.

**Curva de densidad espectral de los colorantes:** Un gráfico: (1) de la densidad total de las tres capas de colorantes medida en función de la longitud de onda, y (2) de la densidad visual neutra de las capas combinadas medida de forma similar.

**Curva H&D:** El gráfico obtenido al representar la densidad de una muestra de película frente al logaritmo de la exposición que produjo esa densidad.

**Curva sensitométrica:** Ver Curva característica.

— D —

**D-Log E:** (Densidad frente a Log de la exposición) El gráfico obtenido al representar la densidad de una muestra de película frente al logaritmo de la exposición que produjo dicha densidad. También conocida como curva D-Log H, H y D y característica. D-Log H (H por exposición) es el término técnico correcto.

**D-max:** Ver Densidad máxima.

**D-min:** Ver Densidad mínima.

**Defectos (Defectos digitales):** Defectos indeseables y no intencionados de una imagen digital. Con frecuencia son el resultado del procesamiento de imagen.

**Definición:** La claridad o nitidez de detalles con que se reproduce una imagen. Fidelidad de la reproducción de un sonido o imagen.

**Definición:** Sensación visual del detalle del borde de una imagen Nitidez.

**Densidad:** Características para detener la luz de una película o filtro. El logaritmo negativo de base diez de la transmitancia (o reflectancia) de una muestra.

**Densidad de pico:** Longitud de onda de absorción máxima.

**Densidad del soporte más velo:** Densidad del soporte de la película más la plata o colorante producidos por efecto del revelador. Se refiere solamente a una parte no expuesta de la película.

**Densidad máxima (D-Max):** La porción del hombro de la curva característica en la que más aumento de la exposición en una película negativa o disminución de la exposición en una película reversible no producirá un aumento de densidad.

**Densidad mínima (D-Min):** La zona de densidad constante del pie de la curva característica en la que menos exposición en una película negativa o más exposición en una película reversible no producirá disminución de la densidad. En la película de blanco y negro, esta zona se denomina soporte más velo.

**Densidad visual:** La sensibilidad espectral del receptor que se aproxima a la del ojo humano.

**Densitometría:** Ciencia que mide las características de la película o filtros para detener la luz.

**Densitómetro:** Instrumento usado para medir la densidad óptica de una zona de una imagen revelada por transmitancia (para películas) o reflectancia (para copias fotográficas).

**Detalle de las altas luces:** Depende casi en su totalidad del contraste del hombro de la curva característica y de la latitud de sobrexposición.

**Detalle de las sombras:** Es una combinación de otras tres características de la imagen: la sensibilidad del pie de la curva sensitométrica, la sensibilidad del nivel del negro y el contraste de la parte baja del pie de la curva. Una mejora de cualquiera de estas características debería producir una mejora del detalle de las sombras; aunque puede ser difícil describir el detalle de las sombras cuando una película presenta una ventaja en una de las propiedades, pero desventajas en otras.

**Deterioro de la perforación:** Cuando se inspeccionan las perforaciones a través de una lupa se encuentra que el deterioro progresa desde perforaciones agrietadas, picadas o alargadas hasta perforaciones desgarradas.

**Débil:** Cuando se aplica a una imagen, que tiene baja densidad. Delgado: Aplicado a las propiedades físicas de la película, los materiales fotográficos de soporte delgado proporciona más película por un determinado diámetro de rollo.

**Digital:** Un sistema mediante el cual una señal constantemente variable se descompone y codifica en bits binarios discretos que representan un modelo matemático de la señal original.

**Digitalización (Digitalizar):** Proceso de muestreo y conversión de una señal (analógica) continuamente variable en una representación matemática discreta de esa señal.

**Distancia hiperfocal:** La distancia más cercana del foco a la que tanto los objetos situados en el infinito como los objetos más cercanos están enfocados.

**Duro-a:** (1) Cuando se aplica a una emulsión o revelador fotográficos significa que tienen un contraste alto. (2) Cuando se aplica a la iluminación de un decorado, especular o fuerte, produciendo sombras densas y definidas y altas luces deslumbrantes.

## — E —

**ECN-2:** Proceso de revelado de las películas negativas de color.

**ECP-2:** Proceso de revelado de las películas positivas de color.

**Efectos ópticos:** Planos de trucos que se preparan mediante el uso de una positivadora óptica en el laboratorio, especialmente fundidos y encadenados.

**Electricidad estática:** Campo eléctrico existente principalmente debido a la presencia de cargas eléctricas en los materiales.

**Eliminación de polvo:** Suprimir el polvo y rayas visibles después de que se ha digitalizado la película.

**Empalmadora de guillotina:** Aparato usado para empalmar película con cinta adhesiva.

**Empalme:** Cualquier tipo sujeción con pegamento o mecánica mediante la cual dos longitudes separadas de película se unen una tras otra de forma que se comporten como una sola pieza de película cuando pase por una cámara, máquina de revelar o proyector.

**Emulsión, capa de emulsión:** (1) En líneas generales, cualquier material fotográfico sensible a la luz que esté compuesto por una emulsión de gelatina que contenga haluros de plata junto con el soporte y otras capas o ingredientes que se puedan necesitar para producir una película que tenga unas propiedades mecánicas y fotográficas deseadas. (2) Cuando se comenta la composición de una película fotográfica, la capa de emulsión es cualquier recubrimiento que contenga granos de haluros de plata sensibles a la luz, para distinguirla de las capas dorsales, soporte, subcapa o filtro.

**Emulsión T-GRAIN:** Emulsión de grano-T preparada con cristales tabulares en vez de los cristales convencionales de haluros de plata. Produce películas de alta sensibilidad de grano fino. Tecnología exclusiva desarrollada por Eastman Kodak Company, también se trata de una marca registrada.

**Encadenado:** Un efecto óptico o de cámara en el que una escena se desvanece gradualmente al mismo tiempo que una segunda escena aparece. Existe una aparente doble exposición durante la parte central de una secuencia encadenada donde las dos escenas se superponen.

**Encerado del borde:** Un método de encerado recomendado para lubricar las copias de exhibición; el tratamiento se hace con una solución de 50 g de cera de parafina por litro de triclorometano aplicado únicamente en los bordes de la película por el lado de la emulsión.

**Enmascarado:** Restringir el tamaño de una imagen proyectada sobre una pantalla usando unos bordes negros alrededor de la pantalla. También la restricción del tamaño de una imagen proyectada o copia fotográfica usando una placas de abertura recortadas o máscaras y bordes.

**Entrada (Fase):** Adquisición y transferencia de todos los medios analógicos y digitales en la cadena del ID.

**Equilibrio de color:** La apariencia percibida de una imagen de color de una película como una función de la relación de exposiciones de cada uno de los registros de los colores primarios en la película.

**Escala de grises:** Una imagen en blanco y negro.

**Escalón:** Un aumento o disminución de exposición, normalmente por un factor de 2. Es lo mismo que "punto", excepto que este último se refiere a la abertura de diafragma del objetivo. Un parche de una placa de escalones usada para exposiciones con un sensitómetro, como en "placa de 21 escalones".

**Escáner (Escáner de película):** Un dispositivo usado para digitalizar imágenes filmadas. Cada fotograma de película produce un archivo de imagen digital distinto.

**Escena:** un fragmento de una película que describe una única situación o incidente.

**Espacio de color:** El rango de colores que un sistema puede reproducir. El trabajo de intermedia digital generalmente se realiza en el espacio de color RGB.

**Espectro:** Rango de energía radiante dentro del cual se encuentra el espectro visible con longitudes de onda de 400 a 700 nm.

**Etalonaje:** Un proceso del laboratorio que implica equilibrar el color de una película para conseguir uniformidad de escena a escena. También incluye ajustar los valores de exposición durante la duplicación.

**Etalonaje de color:** Un proceso del positivado del laboratorio mediante el cual el negativo se gradúa en color y densidad. Un etalonador de color emplea un analizador de color para comprobar y ajustar los colores de cada escena de la película. El analizador dispone de controles para cada uno de los colores primarios: rojo, verde y azul y densidad general.

**Etalonaje del negativo:** La selección del la corrección de color apropiada (luces de etalonaje) para el proceso de positivado.

**Exposición:** Cantidad de luz que actúa sobre un material fotográfico; producto de la intensidad de iluminación (controlada por la apertura del objetivo) y la duración (controlada por la apertura del obturador y la frecuencia de fotogramas).

**Exposímetro de luz incidente:** Un aparato de medida calibrado para leer e integrar toda la luz que apunta e incide sobre un sujeto dentro de una amplia superficie. (La escala puede estar calibrada en bujías pie o valores de exposición fotográfica).

**Exposímetro de luz reflejada:** Un aparato de medida calibrado para leer la cantidad de luz, dentro de una superficie más restringida, que se refleja de un sujeto o una escena en general. (La escala puede estar calibrada en bujías pie o en valores de exposición fotográfica).

— F —

**Fase de procesamiento de imagen:** Fase del proceso ID donde los archivos del intermedio digital se manipulan y modifican digitalmente. Las operaciones, como la conformación, corrección de color, creación de 'looks' especiales y la adición de efectos especiales se realizan digitalmente en la fase de procesamiento de imagen.

**Ferrotipia:** Mancha brillante en la superficie de la película revelada producida por calor y humedad en combinación con presión.

**Fijado:** La eliminación de la película de los haluros de plata sin exponer durante el revelado.

**Filtro de gelatina:** Un filtro de luz que consiste en una hoja de gelatina en la que se incorpora un pigmento o colorante que absorbe la luz.

**Filtro de luz:** Una hoja transparente que absorbe luz, normalmente constituida por cristal o gelatina coloreados que se sitúan en un sistema óptico para controlar la calidad espectral, color o intensidad de la luz que atraviesa un plano determinado.

**Filtros de densidad neutra:** Se usan sobre el objetivo de la cámara para reducir la intensidad de la luz que llega a la película sin afectar el equilibrio de color de la escena.

**Flujo de trabajo:** Conjunto de procesos que emplea equipos, software y personas y cuando se pone en acción, entrega un resultado final o una parte de un resultado final.

**Formato:** El tamaño o relación de aspecto de un fotograma cinematográfico.

**Fotograma (Película):** La imagen individual de una película cinematográfica.

**Fotograma (Video):** Una imagen de televisión completa o cuadro formado por dos campos, producido con una frecuencia aproximada de 29,97 Hz (color) o 30 Hz (blanco y negro).

**Fotómetro:** Medidor eléctrico de exposición para medir la intensidad de la luz.

**Fotómetro de luz incidente:** Un fotómetro diseñado para medir la luz que llega al sujeto.

**Fotómetro puntual:** (Spotmeter) Un fotómetro diseñado para medir la luz reflejada de un sujeto.

**FPS:** Fotogramas por segundo, indica el número de fotogramas expuestos por segundo.

**Frecuencia de fotogramas:** Ver FPS.

**Frecuencia de muestreo:** La frecuencia a la que se mide y convierte una señal analógica en datos digitales.

**“Front End”:** Términos generales para todos los trabajos de producción y preparación hasta la etapa de primera copia antes del tiraje de copias.

**Función de transferencia de modulación:** Indica la capacidad de una película para registrar detalles finos. La curva se produce cuando la transmisión de la luz se mide con líneas que están sucesivamente espaciadas más cercanas entre sí.

— G —

**Gamma:** Es la medida del contraste de una imagen fotográfica, que representa la pendiente de la parte recta de la curva característica.

**Garfio de arrastre:** Pieza saliente metálica que desplaza la película un fotograma entre los ciclos de exposición.

**Gestión de activos:** Gestionar, hacer el seguimiento y almacenar datos durante todo el proceso intermediente digital.

**Gestión del color:** Uso de equipos, software y procedimientos apropiados para conseguir un color uniforme en toda la cadena de postproducción digital.

**Gestión del ‘look’:** Herramientas basadas en software que permiten determinar y gestionar el ‘look’ de una producción durante todo el proceso de la realización cinematográfica.

**Gobo (Pulmón):** Una plantilla con diferentes figuras usada en iluminación para crear formas y texturas en una escena. Situada entre la luz y el motivo, un pulmón puede añadir un ambiente, dimensión o sensación de movimiento.

**Gradiente medio:** Una medida del contraste de una imagen fotográfica, que representa la inclinación de una línea que una dos puntos localizados en una parte de la curva característica. El término hace referencia a un medio numérico para indicar el contraste de la imagen fotográfica.

**Grano fino:** Emulsión en la que las partículas de plata son muy pequeñas.

**Granularidad:** Falta de uniformidad de una imagen fotográfica que se puede medir con un microdensitómetro.

**Granularidad RMS:** Desviación estándar de las fluctuaciones aleatorias de densidad de una película determinada.

**Granularidad RMS difusa:** La medida objetiva del grano.

**Granulosidad:** (o grano) El aspecto de una imagen fotográfica cuando, vista en condiciones normales, aparece estar constituida por partículas diferenciadas o granos. Se debe a la agrupamiento entre sí o aglutinamiento de granos de plata individuales, que por sí mismo son demasiado pequeños para ser percibidos en condiciones normales de observación.

**Guía:** Cualquier película o material utilizado para enhebrar una máquina cinematográfica. Una guía puede consistir en cortas longitudes de película en blanco unidas a los extremos de una copia para protegerla del deterioro durante el enhebrado de un proyector o puede ser una longitud larga de cualquier tipo de película que se usa para establecer el recorrido de la película en una máquina de revelar antes del uso para revelar la película.

— H —

**Halo:** Un defecto de las películas y placas fotográficas. La luz que forma una imagen en la película se dispersa al atravesar la emulsión o al reflejarse en las superficies de la emulsión o soporte. Esta luz dispersada provoca un velo local que se nota especialmente alrededor de la imagen de fuentes de luz o zonas de altas luces fuertemente definidas.

**Haluros de plata:** Compuestos sensibles a la luz utilizados en las emulsiones de las películas.

**HD:** Imagen o formato de video de alta definición.

**HDTV:** Siglas inglesas que corresponden a Televisión de Alta Definición, un formato de video desarrollado recientemente con una resolución aproximada doble que la televisión estándar.

**Hinchamiento:** Aumento de las dimensiones de una película cinematográfica provocado por la absorción de humedad durante el almacenamiento y uso en condiciones de humedad. Las condiciones de humedad extrema y posterior hinchamiento de la película agrava la predisposición a que se produzcan abrasiones en las superficies de la película.

**Hombro:** Parte de alta densidad de una curva característica en la que la inclinación cambia con cambios constantes de la exposición. Para películas negativas, la inclinación disminuye y finalmente cambios adicionales de exposición (Log H) no producen aumento de densidad porque se ha alcanzado la densidad máxima. Para películas reversibles, la inclinación aumenta.

**Humedad:** Un término que se refiere a la presencia o ausencia de vapor de agua en el aire. Por ejemplo, baja humedad describe las condiciones de un desierto. Por el contrario, alta humedad se relaciona con las condiciones de la selva tropical.

— I —

**Iluminación sustractiva:** Esta técnica se usa normalmente cuando se rueda en exteriores con luz disponible. Se elimina luz del sujeto usando grandes banderas, difusores de gasa o palios para aumentar la proporción de iluminación. A veces se conoce como "relleno negativo".

**Iluminante:** La fuente de luz utilizada para proyectar la imagen de la película o la fuente de luz empleada para exponer la película.

**Imagen, Imagen latente:** La imagen invisible formada en una cámara o positivadora por la acción de la luz sobre una emulsión fotográfica.

**Imagen latente:** Imagen invisible en la película expuesta sin revelar, que se produce por una exposición a la luz.

**Imagen negativa:** Una imagen fotográfica en la que los valores de luces y sombras del sujeto original fotografiado se representan en orden inverso. Nota: En una imagen negativa, los objetos claros del sujeto original se representan por densidades altas y los objetos oscuros se representan por densidades bajas. En un negativo de color, los colores se representan por sus colores complementarios.

**Imagen positiva:** Un duplicado fotográfico en el que los valores de luz y sombras del original fotografiado se representa en su orden natural. Los objetos claros del motivo original se representan con bajas densidades y los objetos oscuros por densidades altas.

**IMAX:** Un formato de pantalla ancha que se origina en película de 65 mm. Nombre comercial de IMAX Corporation, el término se aplica más a "La experiencia IMAX", película de gran formato, salas de cine especiales y sonido envolvente.

**Inestabilidad:** Una cantidad de movimiento vertical inaceptable de la imagen en pantalla.

**Información del fabricante:** Incluye información como código del año, número de impresora, número de eje y corte, número de emulsión, código del producto, fabricante de la película.

**Infrarrojo:** Radiación no visible procedente de la porción de longitud de onda larga del espectro.

**Intensidad de la luz:** Nivel de luz por unidad que incide sobre un sujeto, habitualmente expresada en bujías pie.

**Intercalabilidad:** Puede tener diferentes significados para distintos directores de fotografía. Como mínimo, indica lo bien que un grupo de películas se igualan entre sí en cuanto a la reproducción del color, saturación de color, contraste, neutralidad de la escala tonal, tonos de piel a neutro y latitud. Químicamente, también se ha previsto que el conjunto de colorantes se igualen bien entre las películas. Si dos películas presentan diferencias notables entre sí en algunas de las características antes mencionadas (por ejemplo, diferente contraste), aún pueden considerarse compatibles o complementarias artísticamente, pero no necesariamente intercalables.

**Intermedia:** Película usada para realizar duplicados, de los que se obtienen otros duplicados o copias. No se incluyen las películas de cámara.

**Intermediate digital:** Un proyecto en su estado digital entre la entrada y la salida final. El intermediate digital pasa por muchos procesos diferentes, como retoque digital, etalonaje digital de color, integración de efectos visuales y titulación. Por tanto, el término "intermediate digital" se refiere a la naturaleza transitoria de los datos digitales, un estado entre la fase de entrada y la entrega final.

**Intermitente:** No continuo pero espaciado por igual (a veces aleatoriamente), como el movimiento intermitente (24 fps) de una película en un proyector.

**Internegativo (IN):** Una copia de un negativo realizada a partir de un interpositivo. El internegativo, también conocido como negativo duplicado puede positivarse a una luz (un conjunto de luces de etalonaje) ya que todas las correcciones se llevaron a cabo en el interpositivo (IP). Esto facilita el tiraje a alta velocidad de copias de exhibición.

**Internegativo de color:** Duplicado de color de una imagen negativa realizado a partir de una imagen positiva original. Se usa habitualmente para producir copias de exhibición.

**Internegativo o negativo duplicado:** Un negativo de segunda generación realizado a partir de un interpositivo por copiado y revelado o a partir de un negativo original por copiado seguido de un revelado reversible.

**Interpositivo (IP):** El negativo original cortado de una película se copia sobre película intermedia para crear un interpositivo de color (o positivo maestro). En esta fase se usa el mismo etalonaje usado para realizar la primera copia. Una vez obtenido el IP, se produce un internegativo que se convierte en el negativo maestro o negativo duplicado para tirar múltiples copias de exhibición.

**Interpositivo de protección:** Un positivo maestro del cual se pueden obtener negativos duplicados si se deteriora el original.

**Iris:** Ver Abertura.

**ISO:** Organización Internacional de Normalización (International Standards Organization). La versión internacional de ANSI.

— Í —

**Índice de exposición:** Un número asignado a una película que expresa su sensibilidad relativa a la luz. El índices de exposición se basa en la sensibilidad de la emulsión de la película, una técnica de exposición estándar y unas soluciones de revelado determinadas.

— K —

**Kelvin:** Unidad de medida de la temperatura de color (p. ej., 6500 K para luz día).

**KEYCODE:** Técnicamente, KEYCODE se refiere al código de barras legible a máquina que el fabricante de la película sitúa junto a los números marginales. Con el paso del tiempo se ha convertido en sinónimo de los números marginales o números de pie.

## — L —

**Laboratorio:** Instalaciones especializadas en el revelado y positivado de película, que ofrecen a veces servicios adicionales, como montaje y almacenamiento de la película.

**Lado de la emulsión:** El lado de la película donde se ha aplicado la emulsión.

**Latitud:** En un proceso fotográfico es el rango de exposición en el cual se obtiene una exposición sustancialmente correcta. Cuando el proceso se representa por una curva H&D, la latitud es la proyección sobre el eje exposición de esa parte de la curva que se aproxima a una línea recta dentro de la tolerancia permitida para el uso disponible.

**Latitud de exposición:** Grado en el que una película puede subexponerse o sobreexponerse y todavía alcanzar resultados satisfactorios.

**Ley de reciprocidad:** Expresada como  $(H) = Et$ , donde E es la intensidad de la luz y t es el tiempo. Cuando E o t varían a valores extremos, se puede producir un resultado insatisfactorio.

**Lista de cortes de película:** Lista que contiene Números KEYCODE e indica los fotogramas del negativo original que deberán incluirse en el negativo conformado (tradicional) o en el intermediente digital (postproducción digital).

**Lista de decisiones de montaje (EDL):** Lista de montaje preparada en un sistema de montaje no lineal con código de tiempo.

**Línea recta:** Porción de la curva característica en la que la inclinación no cambia debido a que la proporción de cambio de densidad para un cambio de Log de exposición dado es constante o lineal.

**Logarítmica (Codificación):** Proceso de codificación de la información tonal que usa una fórmula matemática logarítmica. El resultado lleva a asignar más bits de información a las zonas más oscuras de la imagen. Esto se corresponde muy de cerca con la sensibilidad del ojo humano, que discrimina más en los negros y sombras de una imagen. Capturar logarítmicamente el rango tonal de la película requiere 10 bits.

**Longitud de onda:** Una unidad de medida de una cresta a la siguiente, en el espectro. Se expresa en nanómetros (1 milmillonésima de metro).

**Longitud focal:** La distancia desde el centro óptico de un objetivo hasta el punto en que convergen los rayos de luz paralelos que le atraviesan (punto focal o foco).

**Luminancia:** El valor medido del brillo; la luz reflejada medida de las pantallas cinematográficas como footlamberts o candelas por metro cuadrado.

**Lux:** Lúmenes por metro cuadrado. Una medida métrica de la iluminación aproximadamente igual a 0,0929 bujías pie (1 bujía pie = 10,764 lux).

**Luz del sol:** Luz que llega al observador directamente del sol. Para distinguirla de la luz día y de la luz del cielo, que incluyen luz indirecta de las nubes y refracta la atmósfera.

**Luz día:** Luz que consiste en una combinación natural de luz del sol y luz del cielo (aproximadamente de 5500 grados Kelvin).

**Luz localizada:** Tendencia de una fuente de luz a percibirse como si fuese artificial. Esta artificialidad está en función de que la luz aparezca demasiado brillante o demasiado extrema sobre el sujeto y después cae en intensidad muy rápidamente.

**Luz ultravioleta:** Energía producida por la parte (invisible) del espectro electromagnético con longitudes de onda comprendidas entre 100 y 400 nanómetros. Se conoce popularmente como "luz negra". La radiación UV produce fluorescencia en muchos materiales.

— M —

**Magenta:** Color púrpura; complementario del verde o primario sustractivo menos-verde usado en el proceso tricolor. La luz magenta se produce cuando se superponen luz roja y luz azul.

**Mapa de bits (Imagen en trama):** Una imagen digital formada por píxeles que constituyen una trama. Cada píxel tiene su propio valor de color o de escala de grises.

**Marcas de abrasión:** Rayas en la película provocadas por suciedad, manipulación incorrecta, polvo, acumulación de emulsión y ciertos tipos de deterioros de la imagen (como perforaciones rasgadas).

**Marcas de ceñimiento:** Cortos arañazos en la superficie de una película cinematográfica que discurren paralelos a su longitud. Se producen por polvo u otras partículas abrasivas entre las espiras de la película o un bobinado incorrecto del rollo, que permite que una espira de película se deslice sobre la otra.

**Marca de la línea de fotograma:** Una marca situada en el borde de la película entre cada cuatro perforaciones como ayuda para empalmar un fotograma cuando no hay imagen o la línea o nervio del fotograma es invisible. En la película de 70 mm, existe un pequeño orificio perforado entre cada cinco perforaciones.

**Marca de referencia del fotograma cero:** Punto que identifica el fotograma que está directamente debajo como el fotograma cero especificado por el número clave legible a ojo y el código de barras legible a máquina.

**Marcador indicador del fotograma:** (sólo 35 mm) Guión que se sucede cada cuatro perforaciones para ayudar a localizar la posición de la línea del fotograma especialmente en escenas con bajo nivel de iluminación. Para usarlo: Localizar la línea del fotograma. Determinar si está desplazada del marcador indicador en 0, +1, +2, o +3 perforaciones. Utilice este desplazamiento para localizar la línea de fotograma en cualquier parte de la escena. Nota: El marcador indicador del fotograma no se imprime cuando interfiere con cualquier otra información de impresión marginal.

**Material:** Término general para denominar una película cinematográfica, especialmente antes de la exposición.

**Material virgen:** La película cinematográfica no expuesta y sin revelar; incluye la película original de cámara y las películas intermedias, para duplicados y para la positiva para copias usadas en el laboratorio.

**Matiz:** Sensación del color medido por la longitud de onda dominante.

**Máscara:** Un contorno opaco que limita el área expuesta de una imagen, ya sea un objeto recortado delante de la cámara o una silueta u otra tira de película.

**Máscara móvil:** Un proceso de rodaje en el que la acción en primer término se superpone sobre un fondo fotografiado separadamente mediante un positivo óptico.

**Máster digital:** Versión digital final con todos los cambios de la fase de procesamiento de imagen aplicados. Se emplea para crear todos los formatos de distribución, incluyendo película, cine digital, alta definición (HD), definición estándar (SD) y DVD.

**Máster para distribución en cine digital (DCDM):** Contenido digital que cumple las especificaciones establecidas por el consorcio DCI (Digital Cinema Initiatives). El DCDM es un conjunto de archivos digitales que incluyen imágenes, sonido, subtítulos y otros datos auxiliares.

**Metadatos:** Datos adicionales de un archivo o la forma en que deberá procesarse.

**Montaje final:** Último montaje de una copia de trabajo antes de conformar el negativo o la mezcla de sonido.

**Montaje lineal:** Utiliza un método de cinta a cinta, en el que la película se monta en el orden en el que se verá.

**Montaje no lineal:** Es una forma de montaje flexible en el que los planos se pueden montar de manera que no se correspondan o afecten el orden establecido para la historia. Montaje de video y sonido en una computadora.

— N —

**Nanómetro:** La unidad de medida de la longitud de onda de la luz. Una milmillonésima de metro.

**Naturalismo:** Un tipo de iluminación que sigue modelos y ángulos naturales (realistas).

**Negativo:** El término "negativo" se emplea para designar cualquiera de los siguientes productos (de blanco y negro o color): (1) la película virgen diseñada especialmente para imágenes negativas. (2) la imagen negativa. (3) la película virgen negativa expuesta pero que no ha sido revelada. (4) la película negativa que contiene una imagen negativa.

**Negativo de cámara original:** El negativo expuesto originalmente en la cámara.

**Negativo de color:** Un registro negativo (opuesto) de la escena original. Los colores son complementarios de los colores de la escena; las zonas claras son oscuras y las oscuras se convierten en claras.

**Negativo de separación de color:** Negativo de blanco y negro realizado de la luz roja, verde o azul procedente de un sujeto original o de una película positiva de color.

**Negativo de sonido:** La registro negativo de una grabación de sonido fotográfico.

**Negativo de tiraje:** Negativo duplicado o película intermedia reversible de la que se realizan las copias de exhibición.

**Neutralidad y linealidad de la escala tonal:** Es la capacidad de una película para reproducir verdaderamente tonos grises neutros del negro al blanco (depende de la forma en que la relación de contraste del rojo al verde y al azul se alinean con las relaciones en la copia). La linealidad de la curva característica de la película está estrechamente relacionada en los tres registros de color desde las sombras a las altas luces. Una linealidad deficiente puede producir una neutralidad deficiente en regiones menores de la escala tonal. El comportamiento también puede estar relacionado con la reproducción de la piel a neutro y de la latitud de la película.

**NTSC:** National Television Standards Committee. Sistema de transmisión de televisión en color usado en Estados Unidos y algunos otros países. No es compatible con PAL.

**Numeración marginal en imagen latente:** Imágenes situadas en el borde de las películas durante la fabricación, que se hacen visibles después del revelado.

**Número de eje:** Es el número de dos cifras que el fabricante de la película asigna a cada rollo de 1830 m.

**Número de emulsión:** Un número que identifica un proceso de aplicación completo de un lote de una emulsión única o una mezcla.

**Número f:** Un símbolo que expresa la abertura relativa de un objetivo o punto f. Por ejemplo, un objetivo que tenga una abertura de 1,7 estaría marcado f/1,7. Cuanto menor sea el número f, más luz transmite el objetivo.

**Números clave:** Ver Números marginales.

**Números de pie:** También llamados números marginales o KEYKODE. Números secuenciales que están pre-expuestos o impresos en tinta a intervalos regulares en el borde de la película en la parte exterior de las perforaciones o entre ellas.

**Números marginales:** Números en los bordes de la película que la identifican; se usan para ayudar a hacer coincidir la película y el sonido originales con las copias de trabajo montadas. Los números marginales en imagen latente se añaden durante la fabricación y aparecen con el revelado. Números marginales impresos se aplican a la película por el laboratorio y se pueden codificar para todos los materiales de forma que cualquier número de rollos imagen y sonido tengan la misma secuencia. Ver también KEYKODE.

**Número T:** Como el número f mide la entrada de luz de un objetivo. Los números T tienen en cuenta la pérdida de luz a través de los elementos de cristal del objetivo.

— O —

**Objetivo:** Un conjunto de elementos ópticos que transmiten y enfocan la luz para formar una imagen.

**Obturador:** En la proyección en cines, un dispositivo giratorio de dos hojas usado para interrumpir el paso de la luz mientras la película está siendo desplazada en la ventanilla del proyector. Una hoja enmascara la bajada de la película mientras la otra hoja produce una interrupción adicional de la luz aumentando la frecuencia del parpadeo a 48 ciclos por segundo, un nivel que no resulta molesto para el espectador con el brillo de pantalla recomendado de 16 footlamberts (55 candelas por metro cuadrado). En una cámara, un disco giratorio al que se elimina un sector.

**OMNIMAX:** Un formato de pantalla ancha, rodado en película de 65 mm y proyectado en grandes pantallas especiales con forma de cúpula. Un nombre comercial de IMAX Corporation (ver IMAX).

**Orientación de la imagen:** Operación del laboratorio que asegura que la imagen proyectada se forma adecuadamente en la pantalla y que la pista de sonido guarda la posición apropiada en la película.

**Original:** Una imagen fotográfica o grabación de sonido iniciales, bien sea fotográficas o magnéticas, en vez de la etapa de duplicación de la mismas.

**Original de cámara:** La película expuesta en una cámara.

— P —

**PAL:** Phase Alternating Line. El sistema de transmisión de televisión usado en muchas partes del mundo. No es compatible con el sistema NTSC.

**“Pan and Scan”:** Técnica empleada cuando se transfieren películas en pantalla ancha a la relación de aspecto 1,33:1 de la televisión estándar. Después de que se ha maximizado la altura del fotograma, el operador del telecine hace una exploración del fotograma seleccionando la mejor parte de cada escena.

**PANAVISION 35:** Un proceso de 35 mm que emplea película negativa de 35 mm y se fotografía a través de un objetivo anamórfico Panavision con una compresión de 2X. Las copias por contacto de 35 mm son compatibles con los sistemas anamórficos como el CINEMASCOPE.

**Pantalla ancha:** Es un término general para una forma de proyección de la película en la que la imagen muestra una relación de aspecto mayor de 1,33:1.

**Parte de cámara:** Una hoja donde se registran detalladamente las escenas fotografiadas en un rollo de película negativa original de cámara.

**Paso a paso:** Un método de animación por el cual el movimiento aparente de los objetos se consigue en la película exponiendo fotogramas de uno en uno y moviendo el objeto para simular un movimiento continuo.

**Paso corto:** (Ver Paso de perforación) El paso de perforación de una película negativa que es algo más corto que el paso de la película positiva para evitar el deslizamiento en el positivado por contacto.

**Paso largo:** Tipo de perforación usada en las películas de copia, ligeramente mayor que las perforaciones de las películas originales para evitar el deslizamiento durante el positivado.

**Película con soporte de acetato:** Cualquier película con un soporte que contenga triacetato de celulosa; soporte de seguridad.

**Película de blanco y negro:** Una película que produce imágenes monocromáticas en tonos de grises (generalmente una imagen de plata metálica).

**Película de color:** Lleva una o más emulsiones sensibles a diferentes colores y forma los diferentes colores de colorantes durante el revelado.

**Película de copia:** Película diseñada para recibir imágenes positivas y pistas de sonido para proyección.

**Película de nitrato:** Una película cinematográfica altamente combustible que no ha sido fabricada desde alrededor de 1950. Todavía está presente en grandes cantidades en cámaras de almacenamiento y archivos y deben almacenarse con mucha precaución para evitar explosiones.

**Película de seguridad:** Una película fotográfica cuyo soporte es resistente al fuego o de baja combustión como se define según ANSI y varios reglamentos de incendios. En el momento actual, los términos "película con soporte de seguridad", "película con soporte de acetato" y "película con soporte de poliéster" son sinónimos de "película de seguridad".

**Película de una perforación:** Película con perforaciones únicamente a lo largo de un borde.

**Película negativa:** Produce una imagen negativa (el negro es blanco, el blanco es negro y los colores aparecen como complementarios).

**Película negativa de color:** Película que después de revelada contiene una imagen negativa de color. Es la película usada más común.

**Película ortocromática:** Película que solamente es sensible a la luz azul y verde.

**Película pancromática:** Película de blanco y negro que es sensible a todos los colores en tonalidades del mismo brillo relativo a como las ve el ojo humano en la escena original. Película sensible a todas las longitudes de onda.

**Película positiva:** Película cinematográfica diseñada y usada principalmente para realizar positivos maestros o copias de exhibición.

**Película Positiva de color:** Película diseñada para realizar copias positivas de originales de color y de duplicados de color.

**Película reversible:** Película que se revela para dar una imagen positiva después de la exposición en una cámara o en una positivadora para producir otra película positiva.

**Película reversible de color:** Película que después del revelado muestra una imagen positiva de color. Puede ser una película original de cámara o una película sobre la que se ha copiado otra película positiva.

**Películas de laboratorio:** Películas no destinadas para rodaje original, pero necesarias para completar el proceso de producción.

**Perforaciones:** Se encuentran espaciadas regularmente y se practican con una forma exacta que se sitúan a lo largo de la película cinematográfica. Estos orificios reciben los dientes de varios rodillos dentados y garfios con los que la película se arrastra y posiciona a medida que se desplaza a través de las cámaras, máquinas de revelar y proyectores.

**Perforaciones Bell and Howell (BH):** Unas perforaciones de la película con forma plana en la parte superior e inferior y curva en los laterales.

**Perforaciones Kodak Standard (KS):** Comparadas con las perforaciones BH son de tamaño mayor y con las esquinas redondeadas para mejorar la resistencia. Se usan principalmente en las copias de exhibición.

**Perforaciones negativas:** Un término genérico para la perforación Bell and Howell.

**Perforación de la película:** Orificios perforados a intervalos regulares a lo largo de la película, destinados a engranarse en garfio, contragarfios y rodillos dentados a medida que la película se desplaza por la cámara, proyector y otros equipos.

**Pictorialismo:** Un método de iluminación que infringe los ángulos naturales para conseguir un efecto artístico.

**Pie:** (o Talón) Parte inferior de la curva característica donde la inclinación aumenta gradualmente con los cambios constantes de la exposición.

**Pintura digital:** Herramientas y técnicas de software para reparar imperfecciones de las imágenes digitales.

**Píxel (elemento de imagen):** Un píxel es la unidad más pequeña de una imagen en mapa de bits. Las imágenes digitales están formadas por píxeles cuadrados ordenados en una rejilla fija. A cada píxel se le asigna un valor de color específico.

**Plano-a:** Se dice que una imagen es "plana" si su contraste es bajo. La condición de plana es un defecto que no afecta necesariamente a la escala de densidad completa de una reproducción en el mismo grado. Por tanto, una imagen puede ser "plana" en la zona de las altas luces, "plana" en la región de las sombras, o en ambos casos.

**Poder resolutivo:** Capacidad de una emulsión fotográfica o un sistema óptico para reproducir detalles finos en la imagen de la película y sobre al pantalla.

**Poliéster:** Un nombre del tereftalato de polietileno desarrollado por E. I. Dupont de Nemours & Co. (Inc.). Un material de soporte de la película que muestra una características de fortaleza y resistencia al desgarro superiores. El nombre comercial usado por DUPONT es CRONAR; soporte ESTAR es el nombre comercial usado por Eastman Kodak Company.

**Positivado de reducción:** Ver Reducción. Realizar una copia de una película original en película virgen de menor formato mediante un positivado óptico, por ejemplo, positivar un original de 35 mm sobre película de 16 mm.

**Positivado uno a uno:** Positivado óptico de la imagen que se reproduce con el mismo tamaño.

**Positivadora continua de contacto:** Una máquina de positivar en la que la emulsión de la película negativa está en contacto físico directo con la emulsión positiva virgen y las dos películas se mueven de forma continua delante de la abertura de positivado.

**Positivadora intermitente por contacto:** Positivadora por contacto en la que la película que se está copiando y la película virgen avanzan intermitentemente fotograma a fotograma. La exposición se produce cuando ambas se encuentran inmóviles.

**Positivadora óptica:** Se emplean cuando el tamaño de la imagen de la película positiva es distinto del tamaño de la imagen de la película original. También se utilizan cuando hay que incluir efectos como salto de fotogramas, ampliaciones, zooms y máscaras.

**Positivo de color:** Un registro positivo de la escena original.

**Positivo de sonido:** Una copia positiva de la película de grabación de sonido fotográfico.

**Positivo maestro (igual que Interpositivo):** Interpositivo etalonado realizado a partir de un negativo original y del que se extrae un negativo duplicado o internegativo.

**Positivos maestros de separación:** Tres positivos maestros en blanco y negro separados realizados a partir de un negativo de color; uno contiene el registro rojo, otro el verde y el tercero el azul.

**Postproducción:** Procesos realizados en una película una vez que se ha terminado el rodaje, como revelado y positivado, montaje, doblaje, etc.

**PPM:** Pies por minuto, una expresión de la velocidad del movimiento de la película en un mecanismo.

**Prefiltros:** Controles manuales de la positivadora usados para una corrección general del color. Descartes: Partes no usadas de planos de una película, normalmente se conservan hasta que la producción se termina.

**Premontaje:** Etapa preliminar del montaje cinematográfico, en el que los planos, escenas y secuencias se organizan en una relación aproximada, sin poner una atención detallada en los puntos de corte.

**Prevelado:** Técnica para disminuir el contraste proporcionando una exposición ligera pero uniforme a una película antes del revelado.

**Primera copia:** La primera copia compuesta de prueba que contiene la imagen y el sonido con la finalidad de comprobar la calidad de la imagen y el sonido.

**Procesado:** Un procedimiento durante el cual la película se revela, blanquea, fija y lava para producir una imagen negativa o positiva.

**Proceso forzado:** Revelar la película durante más tiempo de lo normal para compensar una subexposición. También se conoce como sobrerelavar.

**Proceso Negativo-Positivo:** Proceso fotográfico en el cual una imagen positiva se obtiene mediante el revelado de una imagen latente producida por el positivado de un negativo.

**Proceso reversible:** Cualquier proceso fotográfico en el que se produce una imagen mediante un revelado secundario de los granos de haluro de plata que permanecen después de que la imagen latente ha sido cambiada a plata por el primer revelado y destruida por un blanqueo químico. En el caso de película expuesta en una cámara, el primer revelador cambia la imagen latente a una imagen negativa de plata. Esta se destruye por un blanqueo y los haluros de plata restantes se convierten en una imagen positiva por un segundo revelador. La plata blanqueada y cualquier rastro de haluros ahora se pueden eliminar con hipo.

**Proceso sustractivo:** Proceso fotográfico que usa uno o más colores primarios sustractivos, es decir, cian, magenta y amarillo para controlar la luz roja, verde y azul.

**Producción:** Término general usado para describir el proceso implicado en la realización de todo el material original que es la base de una película acabada.

**Profundidad de bits:** El número posible de valores de color usados en una imagen digital. Una profundidad de bits más alta mejora la tonalidad de una imagen porque hay más valores de color para elegir.

**Profundidad de campo:** Es la escala de distancias comprendida entre los objetos más próximos y los más alejados que aparecen en una imagen con un enfoque aceptablemente nítido. La profundidad de campo depende de la abertura del objetivo, su distancia focal y la distancia entre el objetivo y el sujeto.

**Proporción de iluminación:** La relación de la intensidad de las luces principal y relleno a la luz de relleno sola.

**Proyección:** Presentar una película por medios ópticos y transmitir la luz para percibirla visual y acústicamente.

**Punto de sensibilidad:** Un punto que corresponde a la exposición requerida para producir una densidad óptica específica, normalmente 0,1 por encima de la densidad del soporte + velo.

## — R —

**Rango dinámico:** El rango de valores entre los puntos percibidos más oscuros y más brillantes de una imagen.

**Rapidez, Sensibilidad:** Se puede definir en términos de la sensibilidad absoluta de la película o de los negros de la imagen reproducida. La sensibilidad absoluta es simplemente la medida del nivel de luz (exposición) que empieza a producir la primera señal de densidad en la película, que se conoce como sensibilidad del pie de la curva. La sensibilidad del pie de la curva puede ser interpretada por un director de fotografía como latitud de subexposición o detalle de las sombras.

La oscuridad de la D-max de una imagen positiva también puede usarse para definir la sensibilidad. La mayoría de los directores de fotografía definirían una película con negros más agrisados como menos sensible que una película con negros más negros, suponiendo que ambas se expusieron de forma similar. El nivel del negro también se relaciona con la percepción del detalle de las sombras de un director de fotografía.

**Rapidez de la película:** Ver Sensibilidad de la emulsión.

**Rápido-a:** Que tiene una sensibilidad fotográfica alta. El término se puede aplicar a un proceso fotográfico en su conjunto o se puede referir a cualquier elemento del proceso, como el sistema óptico, emulsión y revelador. Resistente: Que soporta la acción de agentes destructivos. Por ejemplo, Una imagen de colorantes puede ser resistente a la luz, resistente al calor o resistente a la difusión.

**Rebobinar:** El proceso de devanar la película desde la bobina de recogida a la bobina de suministro de forma que el extremo de cabecera o inicio de la bobina quede en el exterior. Si no hay guía de identificación en la película, las imágenes boca abajo indicarán que se trata del extremo inicial.

**Recubrimiento dorsal:** (p. ej., recubrimiento antiabrasión, antiabarquillamiento o antihalo) aplicado por el lado del soporte de la película para mejorar las características y comportamiento.

**Red:** Un sistema interconectado de computadoras y dispositivos de almacenamiento. Las computadoras de una red son capaces de trabajar unidas entre sí para ejecutar un proceso y compartir datos.

**Red de área ancha (WAN):** Una red que cubre una amplia área geográfica.

**Red de área de almacenamiento (SAN):** Una red de alta velocidad que conecta con servidores a dispositivos de almacenamiento informático, como discos duros y bibliotecas de video. Una SAN permite que múltiples computadoras accedan a un grupo de almacenamiento centralizado. Los archivos se pueden compartir, copiar o mover con rapidez y eficiencia.

**Red de área local (LAN):** Red que cubre un área relativamente pequeña, como un empresa de ID única. Puede estar constituida por cualquier número de estaciones de trabajo y dispositivos informáticos que están conectados directamente entre sí. Cada computadora puede acceder a los datos de cualquier otra computadora y a cualquier otro dispositivo dentro de la LAN.

**Reducción:** Es reducir un formato mayor a un formato menor. Un ejemplo de reducción sería pasar de Super 16 mm a 16 mm.

**Reducción de grano:** Algoritmos digitales que se usan para reducir la cantidad de grano indeseable en una secuencia de imágenes.

**Refracción:** El cambio de dirección (desviación) de un rayo de luz u onda de energía de la línea recta cuando pasa oblicuamente de un medio (como el aire) a otro (como el cristal) en el que su velocidad es diferente.

**Relación de aspecto:** Relación entre la anchura y la altura de una imagen. Algunas relaciones de aspecto habituales son 1,85:1 (Estándar de la Academia), 2,39:1 (Anamórfico), 1,77:1 (Alta definición) y 1,33:1 (TV estándar).

**Reproducción de tonos de piel a neutro:** Depende de la neutralidad y linealidad de la escala tonal de la película y de su reproducción del color. Una buena película ofrecerá una escala tonal neutra desde el negro al blanco, cuando los tonos de piel se equilibran en una posición exacta o preferida y, viceversa, cuando los tonos de piel parecen apropiados si la escala de grises de la película se equilibra al neutro.

**Reproducción del color:** Se refiere a la calidad tonal de los colores reproducidos. Puede incluir la exactitud del color (en los colores del recuerdo o en los diferentes tonos de piel), la preferencia del color, la reproducción de los tonos de piel a neutro y la neutralidad de la escala tonal.

**Resolución:** El detalle espacial de una imagen. Para imágenes digitales, el número de píxeles que contiene la imagen define su resolución. Las imágenes de resolución más alta son más definidas, suaves y contienen más detalle de la imagen, pero también el tamaño del archivo es mayor.

**Resolución de escaneado:** El número de píxeles adquiridos del negativo de cámara original. El escaneado de película se hace generalmente a tres resoluciones: Completa (4 K), Media (2 K) y Un cuarto (1 K).

**Respaldo antihalo (Recubrimiento):** Una capa oscura aplicada sobre o dentro de la película para absorber la luz que de otra forma se reflejaría hacia el interior de la emulsión desde el soporte.

**Respaldo antihalo "Remjet":** Recubrimiento antihalo usado en algunas películas. Dicha capa se ablanda y elimina al comienzo del proceso de revelado.

**Revelado:** Proceso de obtener una imagen visible en la película a partir de una imagen latente producida durante la exposición.

**Revelado cruzado:** Rodar película reversible de color pero revelarla como película negativa de color, dando como resultado un "look alternativo".

**Revelador:** Una solución empleada para convertir la imagen latente en imagen visible en la película expuesta.

**RGB:** Un modelo de color que combina luz roja, verde y azul en varias intensidades. El trabajo de intermedate digital habitualmente se realiza en el espacio de color RGB. Es la forma más corriente de visualizar y trabajar con imágenes digitales en la pantalla de una computadora.

**RMS:** Raíz cuadrada media o media cuadrática. Este término matemático se utiliza para determinar desviaciones de un valor medio. También se emplea el término “desviación estándar”, que es sinónimo.

**Rodillo dentado:** Un rodillo provisto de dientes usado para transportar la película cinematográfica perforada.

**Rodillo libre:** Rodillos no dentados de giro libre para guiar la película por su recorrido apropiado.

**Ruido:** Errores aleatorios y fluctuaciones de una imagen. Puede resultar molesto a lo largo de una secuencia de fotogramas.

— S —

**Salida (Fase):** La última fase del proceso intermediente digital. Generalmente los archivos del intermediente digital se usan para renderizar un máster digital. El máster digital se filma en película y sirve para crear una variedad de formatos electrónicos.

**Saturación:** Término usado para describir el brillo o pureza del color. Cuando las imágenes de una película de color se proyectan con el brillo adecuado y sin interferencias de luces parásitas, los colores que aparecen brillantes, profundos, intensos y sin diluir se dicen que son “saturados”.

**Saturación de color:** Un término usado para describir el brillo o pureza de un color. Cuando los colores presentes en una imagen fotográfica se proyectan con el brillo de pantalla adecuado y sin interferencias de luces parásitas, los colores que aparecen brillantes, profundos, intensos y sin diluir están “saturados”.

**SD:** (Standard Definition) Video de definición normal.

**Sensibilidad:** Grado de respuesta a la luz de una emulsión fotográfica.

**Sensibilidad espectral:** La sensibilidad relativa de una emulsión determinada a bandas específicas del espectro dentro de la escala de sensibilidad de la película. A veces se confunde con Sensibilidad al color.

**Sensibilidad de color:** Parte del espectro al que una película es sensible. La capacidad del ojo o material fotográfico para responder a varias longitudes de onda de la luz.

**Sensibilidad de la emulsión:** La fotosensibilidad de una película, que se expresa generalmente como un número indicativo basado en las recomendaciones del fabricante de la película para un uso en condiciones típicas de exposición y revelado.

**Sensibilidad de la película:** Es la capacidad de una emulsión fotográfica para formar una imagen latente cuando se expone a la luz.

**Sensitometría:** Estudio de la respuesta de las emulsiones fotográficas a la luz.

**Sensitómetro:** Un instrumento mediante el cual se aplican a una emulsión fotográfica una serie de exposiciones graduadas a una luz de calidad espectral, intensidad y duración controladas. Dependiendo de si las exposiciones varían en brillo o duración, el instrumento puede llamarse de sensitómetro de escala intensidad o de escala tiempo.

**Sensores de imagen:** El video de alta gama se limita a una ordenación fija de sensores en el dispositivo de acoplamiento de carga o CCD (Coupled Charge Device).

**Sincronización:** Se dice que una grabación de imágenes y una grabación de sonido están sincronizadas cuando se ponen en relación una con otra en una copia de exhibición de forma que cuando se proyectan la acción coincida exactamente con el sonido que la acompaña.

**Sincronizador:** Un mecanismo que emplea un eje giratorio común con rodillos dentados que al engranar las perforaciones de la película, pasa longitudes correspondientes de película de imagen y de sonido simultáneamente, de modo que se mantenga eficazmente una o más películas en sincronismo durante el proceso de montaje.

**Sincronizar:** Alinear con precisión el sonido y la imagen para montaje, proyección y positivado.

**Sistema doble de grabación de sonido:** Incluye una cámara cinematográfica y un equipo distinto para la grabación del sonido, como un DAT. De forma exacta, la cámara deberá estar sincronizada con el equipo de sonido y la velocidad de la cámara deberá ser constantemente de 24 fotogramas por segundo. El sonido se transfiere posteriormente a película magnética y se sincroniza con la imagen durante la postproducción.

**SMPTE:** Acrónimo de Society of Motion Picture and Television Engineers (Asociación de Ingenieros de Cine y Televisión de EE.UU).

**Sobrecapa:** Una fina capa de gelatina transparente o tintada que se aplica a veces en la parte superior de la superficie de la emulsión de una película para actuar como capa filtrante o para proteger la emulsión de abrasiones durante la exposición, revelado y proyección.

**Sobredimensionar (Sobremuestrear):** Redimensionar una imagen digital a un tamaño mayor.

**Sobrexposición:** Usar un revelado prolongado en tiempo para compensar una subexposición, ya sea deliberada para un efecto o accidental.

**Sobrexposición:** Una condición en la cual incide sobre la película demasiada luz, produciendo un negativo denso o un original reversible desvaído.

**Soporte:** La base transparente y flexible habitualmente de triacetato de celulosa (en las cámaras de cine), sobre la que se aplican las emulsiones fotográficas para fabricar la película cinematográfica.

**Soporte de película:** Soporte flexible y normalmente transparente en el que se aplica una emulsión fotográfica.

**Soporte ESTAR:** Nombre comercial aplicado al soporte de película de tereftalato de polietileno fabricado por Eastman Kodak Company.

**Suave:** (1) Cuando se aplica a una emulsión o revelador fotográficos significa que tienen un contraste bajo. (2) Cuando se aplica a la iluminación de un decorado, significa difusa, produciendo una escena plana en la que la diferencia de brillo entre las altas luces y las sombras es pequeña.

**Subcapa aglutinante:** Una capa adhesiva que une la emulsión de la película al soporte.

**Subdimensionado (Submuestreo):** Redimensionar una imagen a un tamaño inferior.

**Subexposición:** Una condición en la cual incide sobre la película demasiada poca, produciendo un negativo transparente o un original reversible o una copia oscuras.

**Subrevelado:** Usar un revelado reducido en tiempo para compensar una sobrexposición, ya sea deliberada para un efecto o accidental.

**Super 8:** Antiguamente un formato para aficionado, ahora una opción popular para efectos especiales y enseñanza.

**Super 16:** Este un formato ofrece una superficie de imagen mucho mayor que el formato estándar de 16 mm y proporciona una relación de aspecto de 1,66:1, más ancha que la relación 1,33:1 de la televisión.

**Super 35:** Formato de cámara de 35 mm que utiliza la superficie completa del fotograma de la película.

**SUPER PANAVISION:** Similar a Panavision 35 mm, pero fotografiado en 65 mm esférico. Las copias se producen en 70 mm con una relación de aspecto de 2,25:1 con 4 canales de sonido y una relación de 2:1 con 6 canales de sonido.

**Supercapa:** Capa protectora de la película.

**“Sweetening”:** Postproducción de sonido en cuyo momento se corrigen pequeños problemas del sonido. La música, narración y efectos de sonido se mezclan con los elementos del sonido original.

## — T —

**Tabla 1D LUT:** Una tabla de referencia (LUT) de 1 dimensión es una tabla estática de traducción de color que convierte un valor de entrada en un valor de salida. En una tabla 1D LUT existe una correspondencia de uno a uno entre los valores de entrada y salida.

**Tabla 3-D LUT:** Una tabla de referencia (LUT) de 3 dimensiones es una tabla estática de traducción de color que convierte un conjunto de tres valores de entrada en otro conjunto de valores de color de salida.

**Tablas LUT (Tablas de referencia):** Tabla de traducción de color que relaciona un conjunto de valores de color de entrada con un conjunto de valores de color de salida. Las tablas LUT aceleran los procesos de postproducción y ofrecen información en tiempo real. Las tablas LUT se usan a menudo para realizar las correcciones de calibración, correcciones de color, ‘looks’ específicos y conversiones de espacios de color.

**Tarjeta Gris:** Es una tarjeta preparada comercialmente que refleja el 18% de la luz que incide sobre ella. Visualmente aparece neutra o como un gris medio, entre el blanco y el negro.

**TECHNISCOPE:** Un sistema diseñado para producir copias anamórficas de 35 mm a partir de un negativo de 35 mm que contiene imágenes de una altura aproximada a la mitad de las imágenes de un negativo normal y se producen usando una cámara con un arrastre especial de medio fotograma (2 perforaciones). Durante el positivado, la imagen negativa se ampliaba hasta una altura normal y se comprimía a la anchura de la imagen de una copia normal para producir una copia anamórfica normal que suministraba una relación de aspecto proyectada de 2,35:1. El sistema se diseñó principalmente para ahorrar película negativa.

**Telecine:** Un dispositivo para transferir película cinematográfica a un estado electrónico.

**Temperatura de color:** Es la calidad del color de la fuente luminosa expresada en grados Kelvin (K). Cuánto más alta sea la temperatura de color, más azul será la luz.; cuánto más baja sea la temperatura, más roja será la luz.

**Tira de control:** Una corta longitud de película que contiene una serie de densidades para verificar los procedimientos de un laboratorio.

**Toma de reserva:** Una toma que no se usa para positivar o para el montaje final.

**Tonalidad:** Transición suave de un tono a otro (claro a oscuro).

**Tono:** Propiedad del sonido determinada por la frecuencia de las ondas sonoras. Paso: Distancia desde el centro de una perforación de una película a la siguiente o de la rosca de un tornillo a la siguiente o de una curva de una espiral a la siguiente.

**Tonos medios:** Los colores entre el negro y blanco que se producen en la porción de la línea recta de la curva características.

**Transmitancia:** Cantidad de luz incidente transmitida por un medio; normalmente se expresa como porcentaje de transmitancia.

**Tráiler:** Un rollo corto de película que contiene atracciones futuras u otros mensajes de interés.

**Triacetato de celulosa:** También conocido como "acetato". Es un material transparente y flexible utilizado como soporte para las emulsiones fotográficas.

**Tungsteno:** Iluminación artificial con una temperatura de aproximadamente 3200 K.

— V —

**Valores o ajustes de exposición:** La abertura del objetivo seleccionada para exponer la película.

**Velo:** El oscurecimiento o decoloración de un negativo o copia o el aclaramiento o decoloración de un material reversible. Las causas incluyen la exposición accidental a la luz o rayos X, el sobrellevado, uso de película caducada o almacenar la película en un lugar caliente y húmedo.

**Velo bruto:** La densidad del soporte de la película más la densidad del velo de la emulsión. También se conoce como D-min y soporte + velo.

**Velocidad de proyección:** La frecuencia de fotogramas a la que la película se desplaza por un proyector; veinticuatro fotogramas por segundo es el estándar para todas las películas sonoras.

**Ventanilla:** El conjunto de abertura en la que se expone la película en una cámara, positivadora o proyector.

**Ventanilla de película:** Componentes que forman las placas de presión y abertura de una cámara, positivadora o proyector.



# Kodak

KODAK Educational Products  
[www.kodak.com/go/education](http://www.kodak.com/go/education)

© Eastman Kodak Company.  
Kodak, Brownie, Eastman, Estar, Keycode, Kodacolor, T-Grain,  
Vision y Wratten son marcas registradas de Eastman Kodak Company.  
Código: H-845 N° CAT. 145 6144

**39,95 \$ USA**