

11 GGS

---

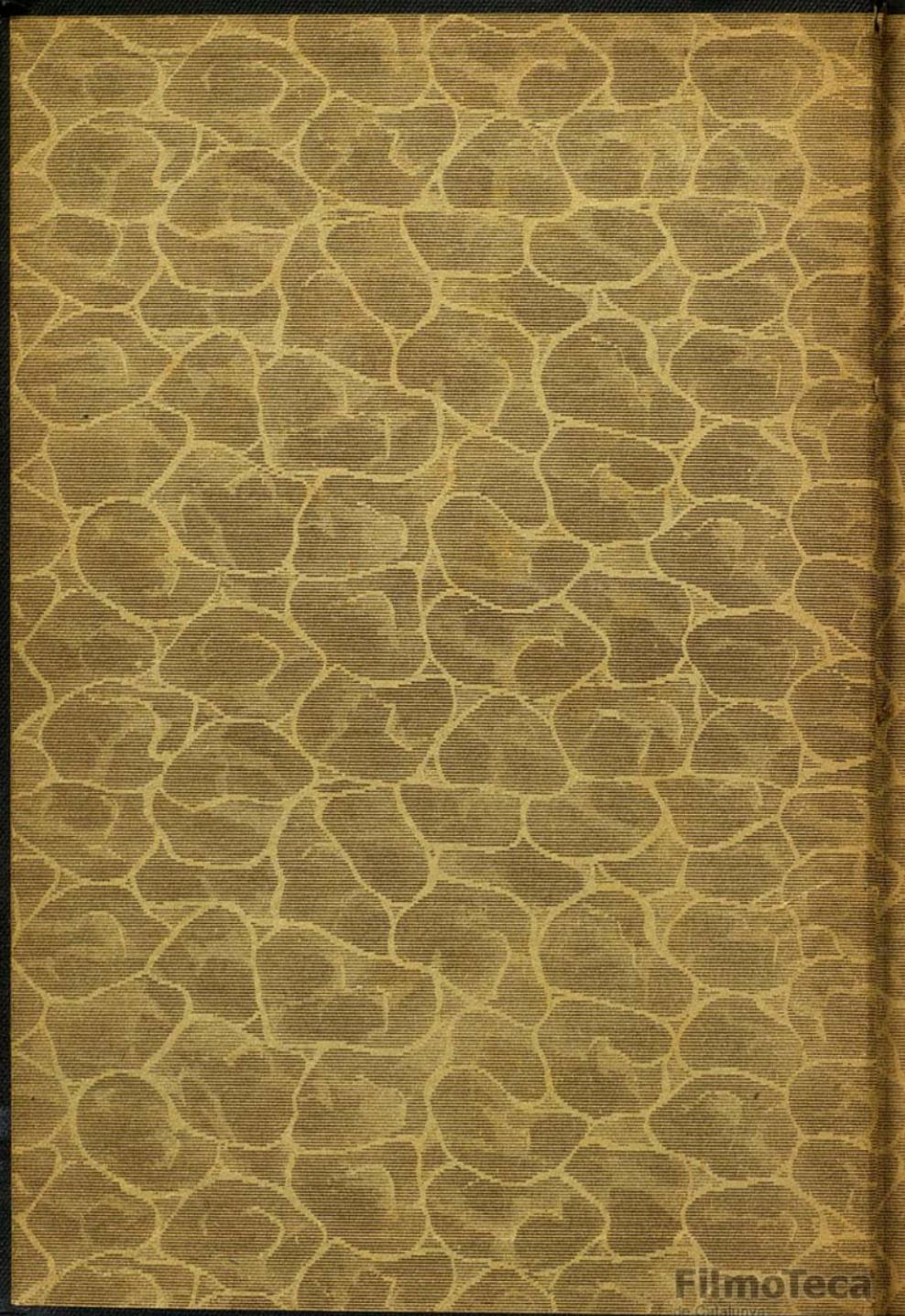
EL CINÉMATOGRAFO  
Y SUS  
ACCESORIOS

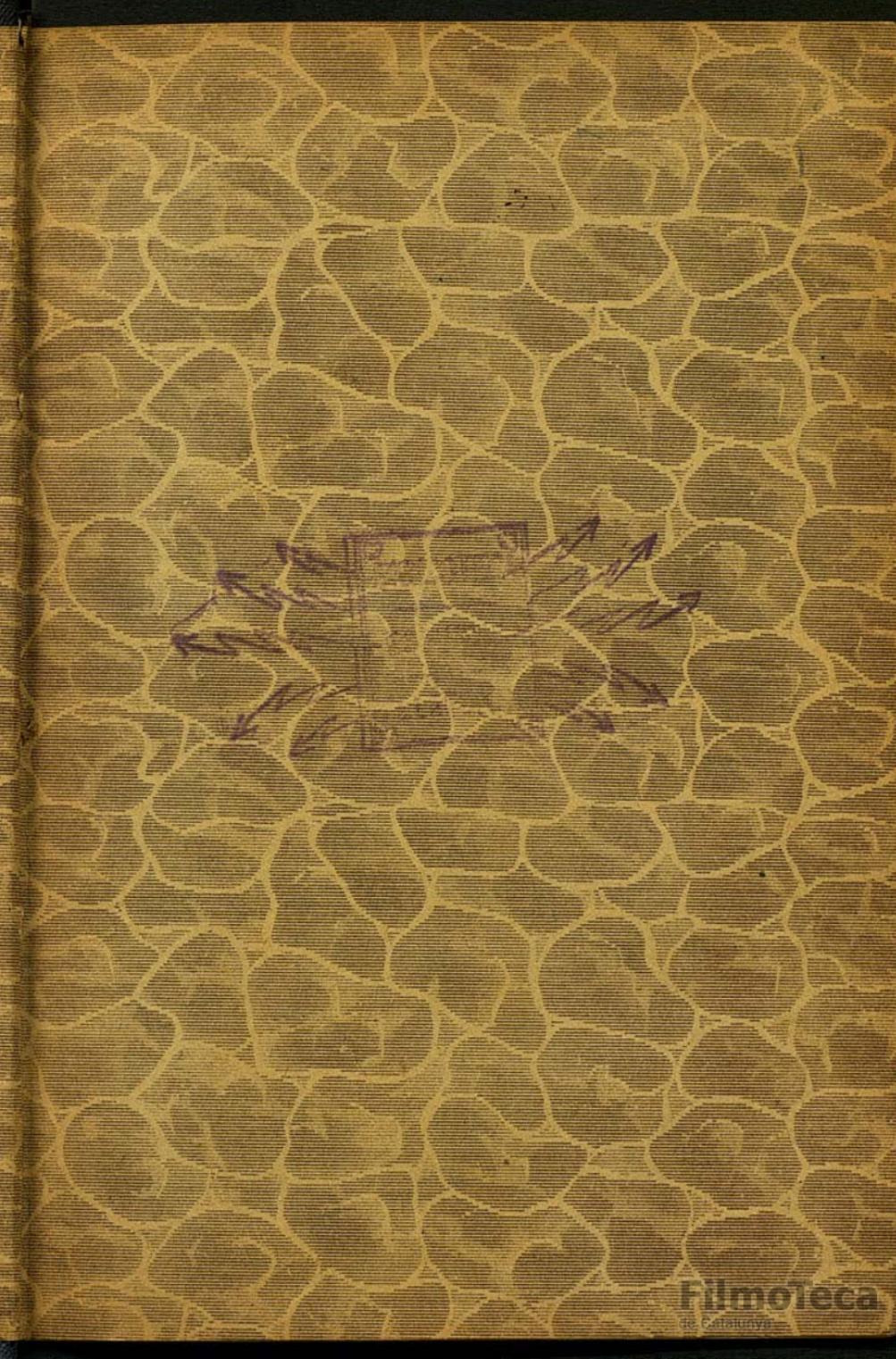
Biblioteca de la Filmoteca  
Generalitat de Catalunya



1033004446

Araluce Editor Barcelona





126 ppj.  
1975  
(a-p-14)

## EL CINEMATÓGRAFO Y SUS ACCESORIOS



---

ES PROPIEDAD. — Queda hecho el  
depósito que marca la ley.

---

Tip. «Electra» — Valencia, 200

R 233 Big

# EL CINEMATÓGRAFO

❖ ❖ ❖ Y SUS ACCESORIOS ❖ ❖ ❖

MANUAL PRÁCTICO DE

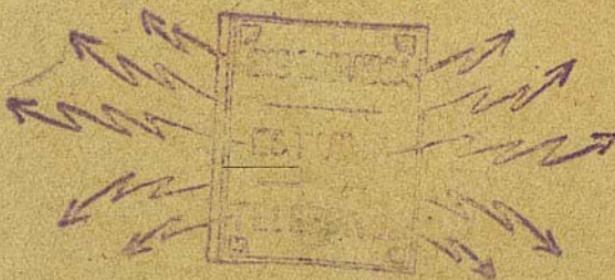
: CINEMATOGRAFÍA :

POR

W. BIGGS

VERSIÓN CASTELLANA DE E. H. H.

35 grabados



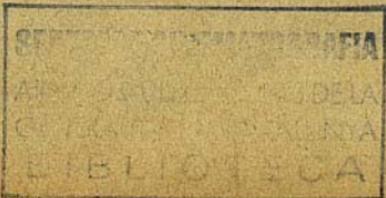
ACCN 15607

BARCELONA

RAMÓN DE S. N. ARAUCE

Bailén, 107

1911



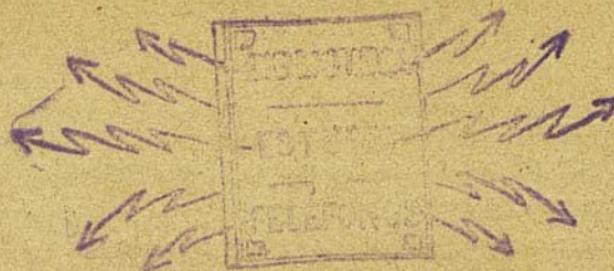
R 4362

ANOTACIÓ 3

1920-1921-1922-1923-1924-1925-1926

1927-1928-1929

1930



# ÍNDICE

|   | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| CAPÍTULO I.— <i>De los elementos necesarios para efectuar una proyección cinematográfica.</i> | 9            |
| CAPÍTULO II.— <i>Del local</i>  | 10           |
| Local propiamente dicho   | 10           |
| Cuarto del operador   | 11           |
| Telón   | 12           |
| CAPÍTULO III.— <i>Del pie ó mesa de trabajo.</i>  | 14           |
| CAPÍTULO IV.— <i>Del aparato cinematográfico</i>  | 16           |
| Aparato proyector   | 16           |
| Mecanismo motor   | 18           |
| Disposición general   | 18           |
| De la ventanilla  | 20           |
| Del obturador   | 21           |
| CAPÍTULO V.— <i>De la propulsión de las películas</i>   | 24           |
| CAPÍTULO VI.— <i>De los carretes para el enrollado de las películas</i>                       | 28           |
| CAPÍTULO VII.— <i>De la puesta en movimiento del cinematógrafo.</i>                           | 31           |
| CAPÍTULO VIII.— <i>Del condensador.</i>   | 34           |

|  | Pága. |
|--|-------|
| CAPÍTULO IX.— <i>Del objetivo</i> . . . . .  | 35    |
| Objetivos cambiables con distinta distancia focal . . . . .                              | 37    |
| CAPÍTULO X.— <i>Del refrigerante</i> . . . . .   | 38    |
| CAPÍTULO XI.— <i>De la conexión del mecanismo con el aparato de proyección</i> . . . . . | 40    |
| CAPÍTULO XII.— <i>De las películas</i> . . . . .   | 45    |
| Recipientes para recoger las películas . . . . .   | 49    |
| CAPÍTULO XIII.— <i>De los sistemas de alumbrado</i> . . . . .                            | 50    |
| Luz eléctrica . . . . .  | 50    |
| Corriente continua y corriente alterna . . . . .   | 52    |
| Tensión, intensidad y resistencia . . . . .  | 52    |
| Cuadro de distribución de la corriente . . . . .   | 53    |
| Intensidad de la corriente y de la luz . . . . .   | 54    |
| Transformador . . . . .  | 55    |
| Grupo electrógeno . . . . .  | 56    |
| Reostato . . . . .   | 56    |
| Carbones . . . . .   | 56    |
| Línea y válvulas de seguridad . . . . .  | 58    |
| Instalación provisional de una línea eléctrica . . . . .                                 | 59    |
| Luz oxietérica . . . . .   | 59    |
| Luz oxídrica . . . . .   | 62    |
| Luz oxicálcica . . . . .   | 62    |
| Mechero para la luz oxicálcica . . . . .   | 64    |
| Cilindros de cal . . . . .   | 65    |
| Empleo del gasómetro ó del saco de gas para la obtención de la luz oxicálcica . . . . .  | 65    |
| Obtención del oxígeno . . . . .  | 68    |
| Obtención del hidrógeno . . . . .  | 76    |
| -CAPÍTULO XIV.— <i>De la instalación del cinematógrafo</i> . . . . .                     | 80    |

|  | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| <b>CAPÍTULO XV.—<i>Del manejo del cinematógrafo</i></b>  | 85          |
| Generalidades  | 85          |
| Enrollamiento de la película   | 86          |
| La oscilación y medios de evitarla.  | 87          |
| Reuniones y reparaciones de las películas.   | 89          |
| Uso de las películas sin fin   | 91          |
| Centrado de la luz   | 92          |
| Polaridad, buscapolos y papel reactivo   | 64          |
| Conservación, vigilancia y trabajos  | 94          |
| <b>CAPÍTULO XVI.—<i>De las causas de incendio durante las representaciones cinematográficas, y modo de evitarlas</i></b> | 97          |
| Generalidades  | 97          |
| Mecanismo contra el incendio de las películas.   | 103         |
| <b>CAPÍTULO XVII.—<i>De los principales inconvenientes que se producen en las representaciones cinematográficas</i></b>  | 106         |
| Funcionamiento defectuoso del mecanismo de enrollado   | 106         |
| Laceración de la película y rotura de la perforación.  | 107         |
| Deterioro de la perforación  | 107         |
| Exceso de fragilidad de las películas  | 108         |
| Transporte defectuoso de la película   | 108         |
| Oscilación de la película  | 109         |
| Conexión inexacta del obturador  | 109         |
| Rotura de la lente del condensador   | 110         |
| Oscurecimiento de la lente   | 110         |
| Imágenes oscilantes  | 111         |
| Imágenes confusas  | 112         |

|   | Págs.      |
|---|------------|
| Imágenes deslucidas que semejan una especie de lluvia ó de fajas claras . . . . .   | 113        |
| Manchas fugitivas de la proyección . . . . .  | 113        |
| Sombras en el campo de proyección . . . . .   | 113        |
| Saltos de la imagen . . . . .   | 114        |
| Movimientos excesivamente rápidos ó lentos de la escena proyectada . . . . .  | 114        |
| Falso movimiento de las ruedas que aparecen en algunas escenas . . . . .  | 114        |
| Inconvenientes que se producen con las películas sin fin . . . . .  | 115        |
| <b>CAPÍTULO XVIII.—<i>De la obtención de las películas cinematográficas</i></b> . . . . .   | <b>116</b> |
| Operaciones y aparatos necesarios . . . . .   | 116        |
| Exposición . . . . .  | 118        |
| Desarrollo . . . . .  | 119        |
| Fijación . . . . .  | 120        |
| Tiraje . . . . .  | 121        |
| Perforación . . . . .   | 121        |
| <b>CAPÍTULO XIX.—<i>De las condiciones que en España deben reunir los locales habilitados para cinematógrafos, según el Real Decreto de 15 de febrero de 1908</i></b> . . . . . | <b>123</b> |

## CAPITULO I

### **De los elementos necesarios para efectuar una proyección cinematográfica**

Son estos elementos:

- 1.<sup>o</sup> Un local adecuado;
  - 2.<sup>o</sup> El aparato cinematográfico;
  - 3.<sup>o</sup> El pie ó mesa de trabajo;
  - 4.<sup>o</sup> La película;
  - 5.<sup>o</sup> Un apropiado sistema de alumbrado.
-

## CAPITULO II

### **Del local**

El local destinado á las proyecciones cinematográficas comprende:

- 1.<sup>o</sup> El local propiamente dicho;
- 2.<sup>o</sup> El cuarto del operador;
- 3.<sup>o</sup> El telón.

#### *Local propiamente dicho*

Los locales más adecuados son los teatros con varios pisos. No obstante, como en muchos casos no es posible disponer de un teatro, se recurre á salas de planta baja, y, en este caso, las menores dimensiones que debe tener la sala para efectuar buenas proyecciones, son de 8 á 10 metros de ancho por 14 ó 15 de largo y 6 de altura.

Tanto en estas salas como en los teatros, deben cerrarse cuantas aberturas puedan dar entrada á la luz, ya condenando las ventanas si el local está destinado exclusivamente á representaciones cinematográficas, ya tapándolas provisionalmente, si este espectáculo es sólo accidental.

Las localidades preferentes deben ser las del fondo de la sala, pues de ahí es de donde se ven más claramente las películas. El local ha de estar bien iluminado con luces de seguridad; y conviene colocar un interruptor al lado del aparato cinematográfico, para que pueda iluminarse la sala en cuanto se interrumpan las proyecciones, ó, si no, tener medios de comunicación rápida con el operador.

Los locales deben tener suficiente número de salidas para que puedan desalojarse á la menor alarma.

#### *Cuarto del operador*

La caseta ó cuarto en donde el operador se encierra sirve para aislarle de los curiosos y evitarle distracciones, si que también para apartar al público de los peligros de la corriente. Puede ser de hierro, albañilería, madera ó simplemente de lona, y sus dimensiones no deben exceder de 2 metros de largo por 2 de ancho.

La caseta contiene la mesa de trabajo y las piezas de recambio necesarias para reparar inmediatamente cualquier avería del aparato. El reostato del cu-

dro de distribución de la corriente y el adicional deben colocarse al extremo opuesto de las películas, para evitar incendios.

En la pared frontera al telón de proyección ha de haber varias aberturas, para dejar pasar los rayos luminosos, el dispositivo de enfoque y la mirada del operador. Estas aberturas deben estar desprovistas de canales ó embudos, que no son necesarios para la propagación de la luz.

El operador colocará los pies en cualquier banqueta aisladora, para librarse de las sacudidas eléctricas que pudiera ocasionar el aparato.

### *Telón*

El telón en que se proyecten las imágenes debe ser de una tela especial convenientemente preparada y que presente una superficie blanca, lisa y opaca. Pueden usarse también telas de hilo ó algodón, si bien éstas reflejan únicamente parte de los rayos que reciben, á causa de su mayor ó menor transparencia. La reflexión puede aumentarse dando al telón un barniz que ciegue sus poros, barniz compuesto de blanco de cinc ó de engrudo y magnesia.

Si las proyecciones se hacen por la parte del telón opuesta al público, el telón ha de ser de una sola pieza y de un tejido muy transparente; si no se encuentra tela de una sola pieza, procúrese que la costura sea horizontal.

El telón estará montado en un armazón de ma-

dera, de modo que no produzca arruga alguna, ó bien pñede ser un telón enrollable como él de boca de los teatros.

Conviene humedecer de vez en cuando los telones, sobre todo en los países cálidos, pues estando secos absorben demasiada luz.



## CAPITULO III

### **Del pie ó mesa de trabajo**

Se da el nombre de mesa de trabajo al pie en que se coloca el aparato cinematográfico para efectuar las proyecciones.

El modelo de pie que más se usa es el representado en la figura 1. Como se ve, tiene un estante intermedio, en el cual puede colocarse el motor del aparato ó las piezas más necesarias.

Este pie ha de ser ligero y fácilmente transportable si se trata de cinematógrafos ambulantes. En los fijos es preferible el de hierro.

---

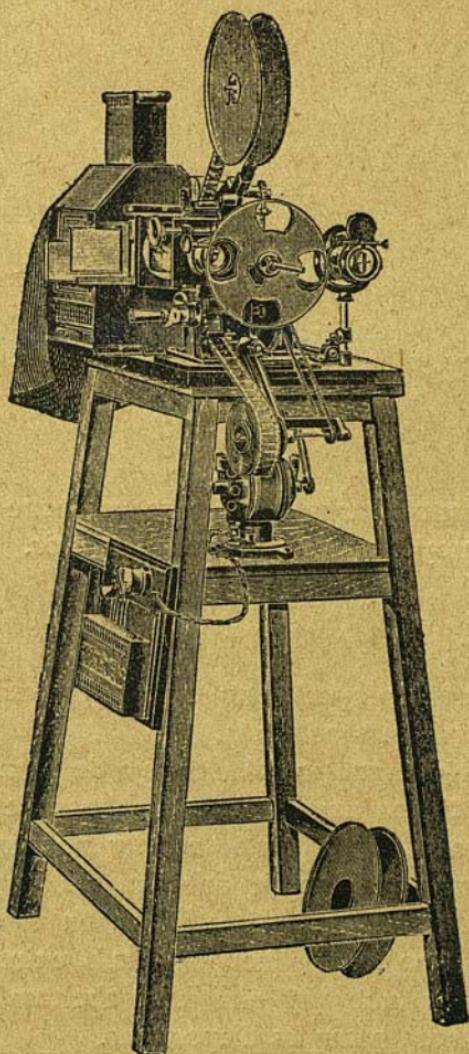


Figura 1

## CAPITULO IV

### **Del aparato cinematográfico**

El aparato cinematográfico se compone de un aparato proyector y un mecanismo motor.

#### *Aparato proyector*

El aparato proyector no es otra cosa que una linterna mágica modificada.

Esta linterna mágica es una caja de forma especial (fig. 2) con una portezuela en uno de sus lados, cerrada por la parte superior por una tapa, que corona una especie de chimenea, y provista en el frente de un tubo metálico en el cual va fijo otro tubo más pequeño; además, entre la caja y el primer tubo hay una larga abertura, por la cual se hacen pasar las diapositivas.

En su interior, esta caja contiene una lámpara de luz potente y un pequeño tubo con dos objeti-

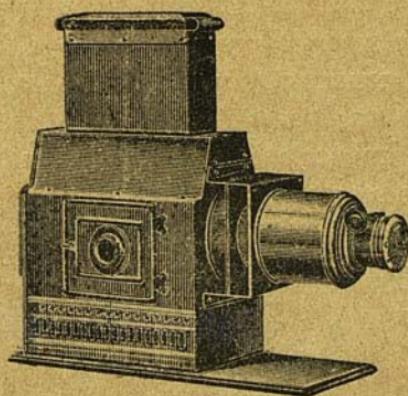


Figura 2

vos, el primero de los cuales es de lentes colocadas juntas, siendo el segundo de lentes separadas por un anillo metálico, combinación que dirige hacia el telón los rayos luminosos. En la parte

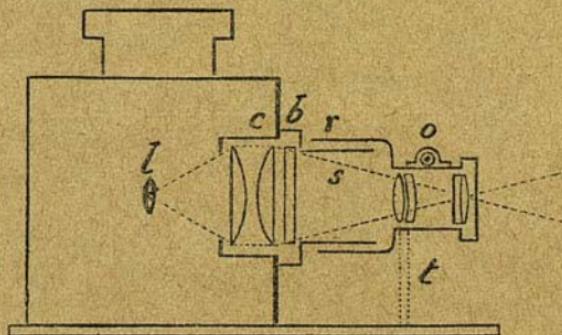


Figura 3

anterior del aparato hay otro par de lentes plano-convexas, sujetas por aros de latón roscados, que constituyen el condensador.

La figura 3 representa esquemáticamente la constitución del aparato proyector: *t* es la fuente lumínosa; *c* el condensador; *b* la diapositiva; *o* el objetivo; *r* y *s* dos trozos del tubo.

En las proyecciones cinematográficas, las diapositivas son reemplazadas por las películas, las cuales son colocadas como indica la figura 4, en que *P P* es dicha película y *p p* una pequeña figura de la misma.

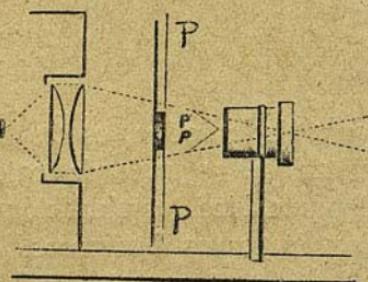


Figura 4

En capítulo aparte hablaremos de los distintos sistemas de alumbrado que pueden adoptarse para el aparato proyector.

#### *Mecanismo motor*

#### **DISPOSICIÓN GENERAL**

Se denomina mecanismo motor el conjunto de dispositivos que hacen que la película cinematográfica se mueva en las condiciones apropiadas.

Este mecanismo compónese de tres partes principales, que son:

1.º El dispositivo regulador del avance de la película, avance que debe operarse á tironcitos;

2.º El aparato refrenador de la misma, que permite detenerla en el punto donde se cruza con los rayos luminosos, para evitar el llamado «baile de las imágenes»;

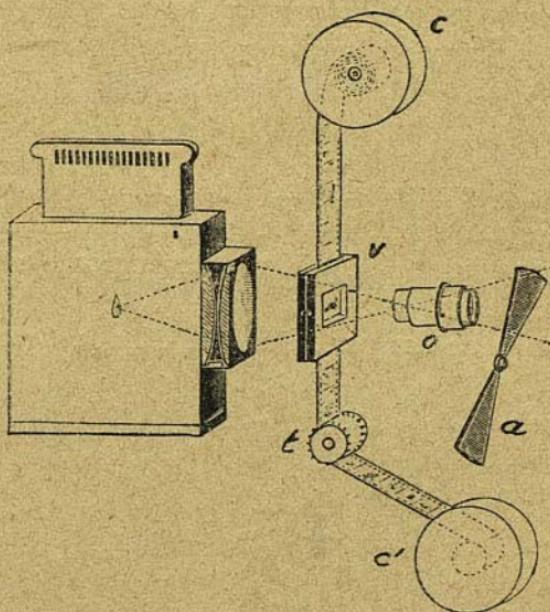


Figura 5

3.º El obturador, destinado á encubrir el avance de la película.

En la figura 5 se ven todos estos órganos.

La película está enrollada en el carrete *c*, desde el cual va al punto de proyección, donde es detenida por medio de muelles. Esta parte del aparato,

en la figura designada con la letra *v*, recibe el nombre de ventanilla y presenta una abertura para los rayos luminosos, que atraviesan la película. Esta va luego al carrete *c'*, en el cual se enrolla por efecto del movimiento de progresión del tambor dentado *t*. Delante del objetivo *o* gira el obturador *a*, que funciona de suerte que encubre todos los cambios de figura.

#### DE LA VENTANILLA

Según se acaba de decir, la misión de la ventanilla es mantener fija la película en el foco y evitar los movimientos de dicha película por efecto de las sacudidas.

Consta de dos partes, una de ellas (*a*, fig 6) fija

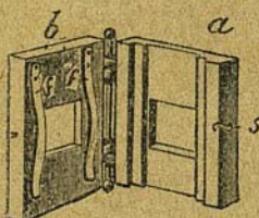


Figura 6

en el aparato y otra (*b*) consistente en una tablilla unida con bisagra á la primera. Entre las dos existe una abertura para los rayos luminosos, que atacan en ese punto las imágenes de la película. Se coloca ésta en el canal de la tablilla *b*, reteniéndola con

el gancho *s*, y dos muelles *f*, *f*, de dicha tablilla, al cerrar ésta, la sujetan.

También hay ventanillas que tienen un sistema doble de muelles, colocados en una tabla fija á su vez por un muelle en la otra. Pero el sistema más ventajoso es el de tabla con guías, en la que los muelles longitudinales obran en una chapa con guías laterales en las cuales la película queda sujetada por ambos bordes, lo que evita el desgaste de los muelles.

Algunos aparatos contienen detrás de la ventanilla una chapa protectora contra el calor, guarneida de amianto y con la suficiente abertura para que el haz luminoso llegue á la película.

#### DEL OBTURADOR

El obturador encubre, según sabemos, el cambio de dos imágenes sucesivas en el cinematógrafo.

Los obturadores más empleados son los de forma

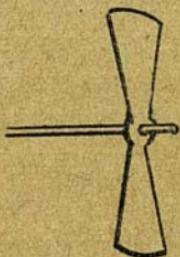


Figura 7

de aspa de molino (fig. 7), que giran de manera que permiten la aparición de 15 á 20 imágenes por segundo.

Las dimensiones del obturador deben ser proporcionadas á la velocidad con que la película se mueve, razón por la que el cambio ha de ser lo más rápido posible.

La oscilación de las proyecciones es debida al movimiento del obturador, siendo tanto mayor aquélla cuanto mayor es éste. No obstante, el obturador no puede ser muy pequeño, por cuanto ha de estar ya cerrado antes de empezar el cambio de las figuras y ha de abrirse de nuevo una vez efectuado dicho cambio.

La forma del obturador y la posición de su eje son muy importantes. Así, el obturador indicado de dos alas actúa con la mitad de la velocidad del que sólo tenga un ala.

En cuanto á la posición del eje, como la imagen pelicular es más larga que alta, si el eje está colocado lateralmente, el obturador tapará más de prisa el rectángulo de la figura que si estuviera colocado encima ó debajo de ese rectángulo, puesto que en el primer caso ha de recorrer para cerrarse un trayecto menor que en el segundo.

Si se usan dos obturadores que giren en sentido contrario, se obtiene mayor rapidez de abertura y de cierre.

Suprimiendo el obturador, se suprime también radicalmente la oscilación; pero esta supresión origina otros inconvenientes peores que dicha oscilación.

Puede disminuirse ésta practicando en el obtu-

rador varios orificios, ó construyéndolo con sustancias semitransparentes, como láminas de mica coloreadas de azul ó violado ó placas de gelatina.

Esta reducción de la oscilación motiva también otro inconveniente, aunque no se nota tanto como cuando se suprime en absoluto el obturador, y es que, llegando la luz falsa de los colores al telón, las imágenes aparecen menos claras y plásticas.

De todos los procedimientos buscados para obtener rápidamente la sucesión de lo claro y lo oscuro, á fin de disminuir la oscilación que de ella depende, el más práctico consiste en añadir al obturador un ala suplementaria, dispuesta de manera que oscurezca por un breve instante el telón, una vez proyectada la imagen. Una de las alas oculta el movimiento del cambio, en tanto que la otra se mueve casi sin objeto, obteniéndose un cambio de lo claro á lo oscuro dos yeces más rápido, que aminora la oscilación.

Claro es que con esta clase de obturador, al que á veces se añaden más alas suplementarias, se pierde luminosidad, pérdida que aumenta con la superficie de las alas suplementarias, si bien su magnitud depende de la verdadera ala obturadora, á la que se debe poner un contrapeso. La pérdida de luminosidad es, pues, tanto menor cuanto menor es el ala obturadora.

El obturador debe colocarse delante del objetivo y delante ó detrás de la ventanilla.

## CAPITULO V

### De la propulsión de las películas

La propulsión de la película es obtenida en la práctica por tres métodos principales. En el primero dicha película es transportada por medio de un ròdillo que se mueve á pequeños impulsos regulares; en el segundo, la película es empujada por un excéntrico; en el tercero la hace avanzar un sistema de enganche.

Uno de los mejores dispositivos para imprimir al rodillo empleado en el primero de estos métodos, y por consiguiente á la película, el movimiento apropiado, es la llamada *cruz de Malta*, cuya colocación se ve en la figura 8.

En el eje del tambor *t*, é íntimamente conectado á él, hay un disco *d* de forma de estrella que roza el disco circular *a*. Este disco *a* se halla fijo en el mismo eje contra un disco *f*, mayor y también cir-

cular. En este último hay una punta *p*, que sobresale gracias á un corte redondo practicado en el disco *a*. Haciendo girar los discos *a* y *f*, el disco de forma de estrella roza sin moverse el disco *a*, hasta que el diente *p* se engancha en la estrella. Gracias

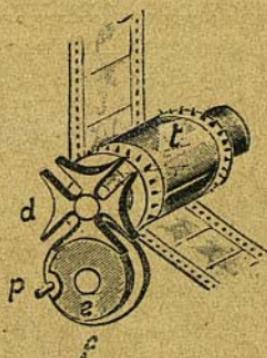


Figura 8

á su corte, el disco *a* deja libre á la vez en este punto la cruz de Malta, que puede seguir el impulso impreso al diente; y el disco de forma de estrella, y con él el tambor dentado, da un cuarto de vuelta. Hallándose el tambor calculado de suerte que correspondan á su circunferencia exactamente cuatro figuras de la película, cada cuarto de vuelta hará avanzar la película en una porción igual á una figura.

Prodúcese por medio de tal mecanismo el movimiento discontinuo del tambor y la película; síguense, con intervalos regulares, pausas y avances á cada cambio de imagen. Hay que advertir que el tambor está completamente parado en la posi-

ción de reposo, y que durante este tiempo la película permanece inmóvil; pero, en cuanto el diente  $\rho$  suelta la cruz de Malta, ésta se desliza en íntimo contacto sobre el disco  $a$ , y el avance de la película se produce.

Cuando el movimiento se produce por medio de un excéntrico, el mecanismo se compone de un

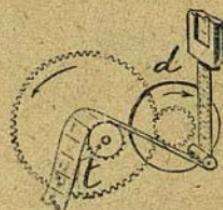


Figura 9

tambor dentado (fig. 9) y un disco  $d$  al que se fija una punta larga, que recibe el nombre de *percusor*. La película se desliza en la punta y luego en el tambor, al que se fija por cilindros con muelles. El tambor se mueve con velocidad constante y mueve al mismo tiempo la película, arrastrándola hacia adelante, en tanto que el percusor se mueve hacia arriba y la deja en libertad para imprimirlle nuevo impulso, moviendo así regularmente la película de un tirón, lo que hace que el tambor gire también regularmente atrayendo á sí la película.

La relación de velocidad entre el disco percusor y el tambor se obtiene con un engranaje de ruedas dentadas, dependiendo de las dimensiones de aquél la rapidez con que avanza la película.

El tercer método para lograr este avance es caracterizado por una especie de *horquilla* que se engancha en los agujeros de la perforación de dicha película, hace adelantar ésta la porción correspondiente á una figura y la suelta, para repetir de un modo regular el mismo juego.

El movimiento de subida y bajada es producido por medio de un excéntrico.

---

## CAPITULO VI

### **De los carretes para el enrollado de las películas**

El carrete en que se enrollan las películas que se trata de proyectar, se compone generalmente de dos tubos de distinto tamaño y que se introdu-

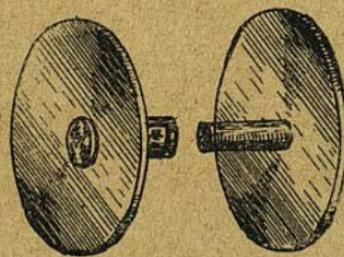


Figura 10

ce uno en otro y de dos discos adaptados á ellos, como se ve en la figura 10. Esta disposición permite colocar cómodamente el rollo de película; se desarma al efecto el carrete, póngase dicho rollo

en el tubo más largo y enseguida reúnense los dos discos. Se nos olvidaba decir que el más ancho lleva un muelle de latón que permite fijar el extremo de la película antes de enrollarla.

La figura 11 muestra un carrete que también se usa mucho. Es de una pieza y se halla provisto, como se ve en la figura, de aberturas en las cuales se puede introducir el dedo para fijar la película con el muelle.

El enrollado efectúase á veces en un simple carrete de madera provisto de un muelle de madera para mantener fija la extremidad de la película, que se fija en el eje por medio de un gancho.

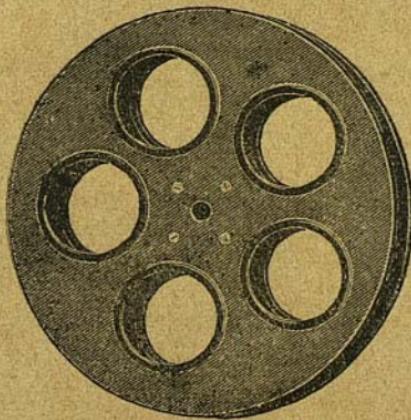


Figura 11

A medida que se las proyecta, las películas, cuando son largas, van á enrollarse en un carrete que generalmente se coloca en el fondo de la mesa de trabajo, de suerte que no estorbe al operador.

Para proteger las películas, que arden fácilmente, contra los peligros de incendio, se ha ideado las llamadas «cajas contra el fuego».

Son de hojalata y cubren completamente el carrete, dejando salir la película por una pequeña abertura provista de rodillos, destinados á impedir el rozamiento de dicha película.

En el caso de incendiarse ésta, el fuego apágase por sí solo.

---

## CAPITULO VII

### **De la puesta en movimiento del cinematógrafo**

El aparato cinematográfico se mueve por una manivela, que en los cinematógrafos de percusor está colocada en el eje del tambor propulsor ó en el de transporte, y en los aparatos que tienen carrete para el enrollamiento de la película se halla en el eje del tambor suplementario. En los aparatos de cruz de Malta ó en otros cualesquiera que requieren transmisión especial para que funcione el mecanismo, se mueve la manivela de modo que una simple vuelta dé el cambio de imágenes necesario.

El movimiento puede producirlo un pequeño motor de un cuarto de caballo de fuerza, empleando una transmisión adecuada para disminuir la velocidad, que puede llegar á 2.000 vueltas por segundo y oponiendo una buena resistencia. En la

parte del aparato que da los golpes de propulsión debe haber un volante para la regulación del movimiento .

Algunos aparatos se mueven mediante una cadena, contra la cual hay un cilindro sujeto por un brazo y que permite dar á aquélla la tensión necesaria.

Si se usan ruedas dentadas, éstas deben tener los dientes cortados oblicuamente, sobre todo si se trata de aparatos de percusor.

---



## CAPITULO VIII

### **Del condensador**

El condensador, órgano que concentra los rayos luminosos, consta generalmente de dos lentes planoconvexas, unidas por una armadura de latón y cada una de las cuales tiene un diámetro de 10 ó más centímetros, si bien pueden proyectar con menor diámetro películas cinematográficas. Estos

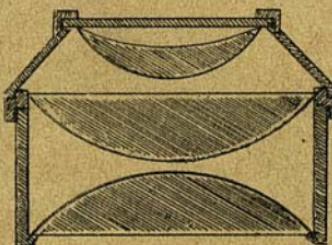


Figura 12

condensadores se llaman dobles; pero hay otros, llamados triples, más ventajosos, pues el sistema de lentes puede aproximarse más á la lámpara, aprovechando así más la luz y dando mayor intensidad luminosa á las proyecciones.

Las formas más usadas de condensadores triples son la que entre las lentes planoconvexas antes citadas lleva intercalada una biconvexa, y la que se compone de un condensador doble en cuya parte anterior hay un menisco cóncavo convexo, en la forma que indica la figura 12.

El cristal es muy sensible al calor, dilatándose de modo que podría ocasionar la ròtura de la lente, inconveniente que se evita siguiendo las indicaciones dadas en otro lugar de esta obra.

## CAPITULO IX

### **Del objetivo**

Se compone de dos sistemas de lentes (fig 13), constituido el primero por dos lentes colocadas juntas y el otro, dispuesto detrás, por otras dos

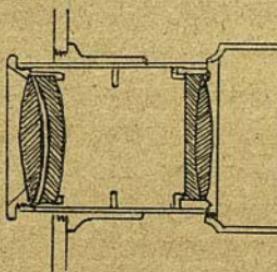


Figura 13

lentes separadas por un anillo metálico, encerrados ambos sistemas en una armadura de latón con un tornillo de cremallera, para enfocar bien la imagen.

El objetivo es una de las partes más importantes del aparato cinematográfico, pues de él dependen la nitidez y la magnitud de la imagen.

El tamaño de ésta depende de la distancia focal del objetivo, que es la distancia á que se puede encender un trozo de yesca ó papel por la concentración de los rayos luminosos y caloríficos. Cuanto más convexas son las lentes, tanto menor es su distancia focal.

La imagen reproducida en el telón es tanto mayor cuanto mayor es la distancia entre el telón y el objetivo, y, en igualdad de distancias, el tamaño de la imagen depende de la calidad del objetivo. Es decir, que entre la distancia focal, la magnitud de la imagen, y la separación entre el telón y el objetivo, existe una relación numérica que se puede enunciar así: La distancia entre el telón y el objetivo es á la imagen, como la distancia focal es á la diapositiva ó á la imagen pelicular.

Cuando se quiera obtener imágenes grandes á corta distancia habrá que emplear, pues, un objetivo de foco muy corto.

La nitidez de las imágenes depende en gran parte de la buena colocación del objetivo en el aparato, y, aunque éstos vienen ya provistos de su objetivo, puede ocurrir por cualquier causa que el operador tenga que colocarlo por sí mismo, colocación que sólo estará bien hecha si el objetivo se instala á conveniente distancia de la abertura del pasavistas, distancia que ha de ser tanto mayor cuanto mayor sea el foco del objetivo.

Para determinar esta distancia se coloca el objetivo en dirección de una ventana ó de cualquier

otro objeto muy iluminado entre el cual y el objetivo medie la misma distancia que entre éste y el telón; se obtiene en una hoja de papel la imagen del objeto, todo lo clara posible, y se mide la distancia entre el papel y el objetivo, distancia que es la buscada.

Al colocar en un aparato un objetivo nuevo, hay que cerciorarse de que el condensador es adecuado á él, es decir, de que el cono luminoso que el condensador dirige á través de la película penetra nítidamente en las lentes del objetivo, sin tocar el tubo.

#### *Objetivos cambiables con distinta distancia focal*

Si no se proyecta siempre á la misma distancia, precisa poder adaptar dos ó más objetivos al aparato proyector, para lo cual se montan las lentes de los distintos objetivos en tubos que se adaptan á un anillo con cremallera, en los cuales se pueden cambiar fácilmente, colocándolos á distancia adecuada, que varía con la focal, sin olvidar la relación exacta que deben guardar el condensador y el objetivo.

Actualmente se emplea mucho un aparato llamado Kine-Multar, que es un objetivo de distancia focal variable, compuesto de una lente aplanática y otra anastigmática, á la que se une otra lente negativa que se mueve por un tornillo, bastando alargar más ó menos el tubo que la contiene para aumentar ó disminuir la distancia focal.

## CAPITULO X

### **Del refrigerante**

El refrigerante es un recipiente metálico con dos huecos circulares cerrados por cristales bien adhrentes, en el cual se coloca un líquido que protege la película contra el incendio y contra un ca-

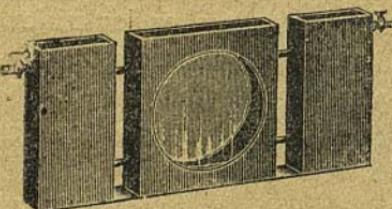


Figura 14

lentamiento exagerado, interceptando los rayos térmicos y luminosos que emanan de la linterna.

Una forma más perfeccionada de refrigerante es la que se presenta en la figura 14, que une

al anterior dos recipientes laterales que comunican por medio de tubos con el central.

Este refrigerante presenta sobre el anterior la ventaja de que los tubos de comunicación pueden suministrar á la caja central líquido frío, por no calentarse, ya que están situados al lado de la linterna.

Puede también establecerse una circulación continua del líquido por medio de dos tubos, de los cuales uno se coloca de modo que sus extremos unan el fondo de un recipiente con la cañería de agua y el otro en forma que permita desalojar ésta.

El refrigerante se encuentra delante de la linterna, entre el condensador y la película.

En cuanto al líquido refrigerante, generalmente se usa agua ó glicerina, esta última por su gran poder absorbente de los rayos térmicos, pero, de emplearla, ha de ser químicamente pura. El agua debe ser destilada y hervida, para que no produzca burbujas de aire al calentarse.

El líquido debe renovarse en cuanto se calienta.

Muchos operadores que emplean aparatos provistos de protector automático contra incendios, prescinden del líquido refrigerante; pero nosotros lo consideramos indispensable, como medida de precaución.

## CAPITULO XI

### **De la conexión del mecanismo con el aparato de proyección**

Cuando, además de proyecciones cinematográficas, se exhiben proyecciones fijas, el mecanismo

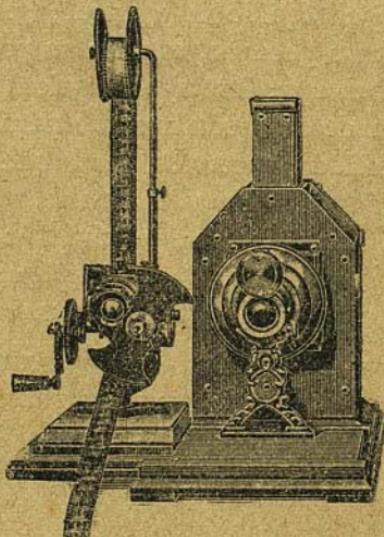


Figura 15

tiene que adaptarse á ambas clases de proyección, adaptación que varía según los sistemas. Así, en la figura 15, el mecanismo cinematográfico y el objetivo para proyecciones fijas pueden moverse á derecha é izquierda por una tabla corredera acañalada, instalada de modo que permite proyectar diapositivas. Dicha tabla corredera puede también

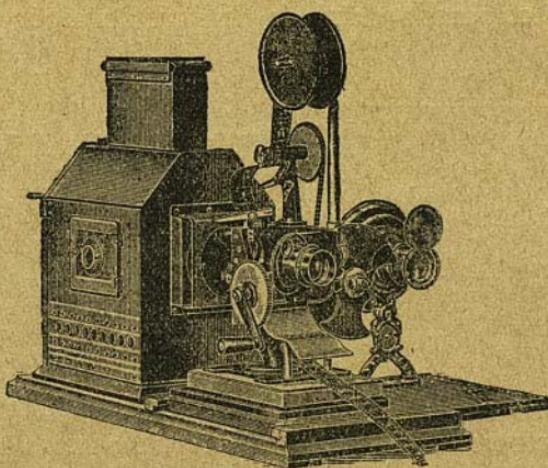


Figura 16

adoptar la disposición de la figura 16, en la cual el mecanismo cinematográfico está delante de la linterna y el objetivo se halla colocado lateralmen-

mente. Con ambas disposiciones se obtiene un cambio rápido de la clase de proyección.

En otros aparatos el mecanismo va fijo á una tablilla que gira por un lado de modo que el objetivo se coloca delante de la linterna (fig. 16).

Usase también otro sistema, más seguro que los anteriores, pues en estos últimos el movimiento de la manivela podría mover la tabla giratoria; consiste en fijar el cinematógrafo y el objetivo de proyección en el soporte que muestra la figura 17, colocando detrás la linterna de modo que

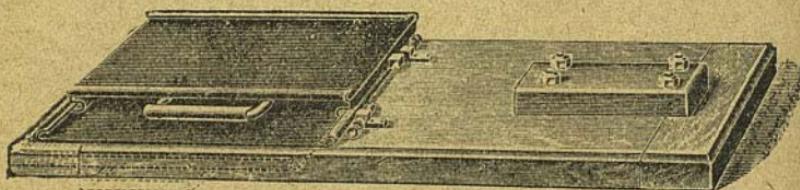


Figura 17

pueda moverse á derecha y á izquierda. Este sistema ofrece la ventaja de tener un aparato para enrollar las películas, como se ve en la figura 18, que representa el conjunto de tal disposición.

En algunos aparatos se ha mejorado este sistema, colocando dos condensadores en la pared anterior de la caja de la linterna (caja á que se da doble anchura de la corriente), los cuales sirven para las dos clases de proyección.

Otros aparatos contienen dos linternas, instaladas una sobre otra ó una al lado de la otra y que sirven respectivamente para proyecciones cinematográficas y para diapositivas.

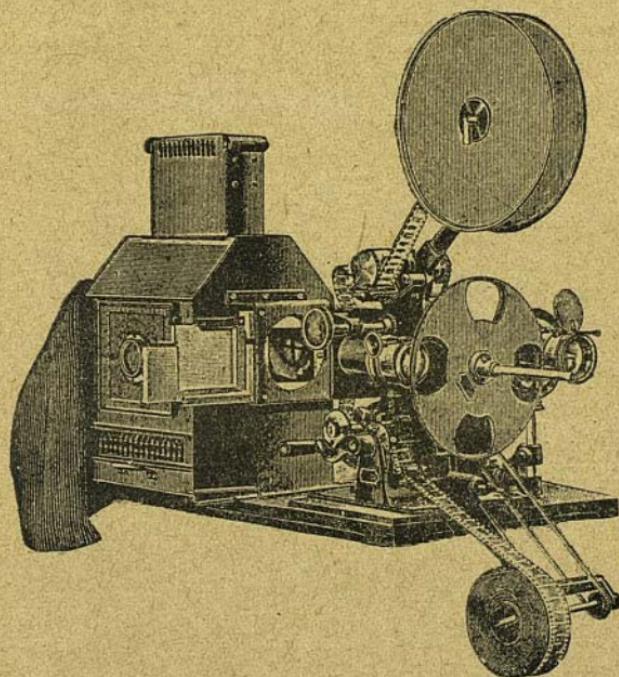


Figura 18

Finalmente, en los aparatos de construcción sencilla, se sujetan con tornillos el aparato en una tablilla que sirve de base, como representa la figura

ra 19, en la cual el objetivo para proyecciones fijas está montado en un tubo que se mueve lateral-

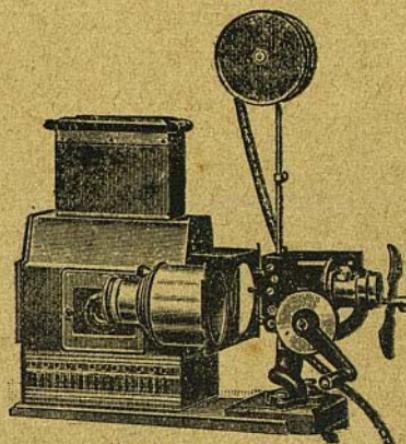


Figura 19

mente. Pero en este sistema el paso de las proyecciones fijas á las animadas es muy lento.

---

## CÁPITULO XII

### **De las películas**

Se da el nombre de películas á las fotografías usadas en las proyecciones cinematográficas. Se componen de una cinta de 35 mm. de anchura y de longitud variable.

Las películas contienen 54 imágenes por metro, midiendo cada imagen 23 mm. de ancho por 18 de alto.

Las fajas películares tienen dos caras, una lúcida y lisa y la otra opaca y algo escabrosa; la primera es la natural y la otra la gelatinosa, siendo ésta la que lleva la fotografía.

Las películas tienen á ambos lados orificios equidistantes y combinados de modo que corresponden exactamente á los dientes de los tambores giratorios de unos aparatos y con las horquillas de otros modelos, variando dichos orificios según el sistema de aparato á que se destinan. Las películas destinadas á los aparatos de tambor contienen cua-

tro orificios por cada imagen, y las que se emplean en los aparatos de horquilla uno solo.

Las películas se dividen en tres clases: naturales ó negras, viradas y coloreadas. Las naturales ó negras son las fotografías propiamente dichas; las viradas se componen de películas de varios colores, y las coloreadas están á veces pintadas á mano con colores fabricados expresamente.

La película mejor es la natural, que reproduce con todos sus detalles la cosa fotografiada. Las viradas son de gran efecto en muchos casos, como en los efectos de mar ó las luces nocturnas y los incendios; pero generalmente son oscuras. Las coloreadas dan buenos resultados en fuentes luminosas.

La película es el objeto más delicado de cuantos conciernen á las proyecciones cinematográficas, pues el calor las vuelve rígidas y acartonadas, desconchando la gelatina y dejando la película descubierta en varios puntos, provocando las manchas blancas que con frecuencia aparecen en el telón. Este inconveniente se obvia guardando las películas en sitio fresco y algo húmedo. La caja refrigerante antes descrita es muy útil para la conservación de las películas.

Las películas deben guardarse envueltas en papel vitela y cerradas herméticamente en cajas de hojalata gruesa, pues así se preserva del polvo y de choques la parte gelatinosa.

Las rayas blancas que á veces atraviesan per-

pendicularmente las imágenes proyectadas, débense á distintas causas, tales como la falta de limpieza de la caja que recoge las películas, el descuido en el pulimento de los tambores dentados, las correderas y los muelles de presión y la poca atención al enrollarlas á mano ó al colocarlas en el aparato.

En la caja ó bolsa que recoge las películas después de atravesar éstas el aparato proyector, hay siempre polvo, pedacitos de película, partículas de gelatina, limaduras de carbón, etc.

Al enrollar en el carrete las películas, éstas, á causa de la viscosidad de la gelatina, especialmente si son nuevas, y del aire que se forma en derredor suyo por su rápido enrollamiento, arrastran cuanto encuentran por el camino y lo aprisionan en sus espiras. Esto ocurre frecuentemente y causa desgarramientos en la película.

Antes de que caiga ésta en la caja conviene efectuar una limpieza escrupulosa. Asimismo, si los tambores ó los contratambores son defectuosos, ó bien por desidia, se acumulan en ellos partículas de gelatina. Por esta razón, antes de colocar la película, conviene eliminar toda sustancia extraña.

Las correderas y los muelles de presión dañan también mucho á la película, si no están muy limpios, pues, como funcionan contra la película, y precisamente en su parte gelatinosa, separan á veces la misma gelatina, y la arrastran adherida, formando á veces capas de notable espesor. Con el

continuo paso de la película, se separa esa capa de gelatina y se coloca entre la puerta de charnela, los tambores y las partes que constituyen el cuadro móvil, determinando las desgarraduras que hemos indicado.

Si el aparato proyector tiene correderas metálicas, hay que limpiarlas continuamente siempre que se haya hecho una proyección, raspándolas con las uñas ó con una laminilla de hueso y pasando por encima una muñeca empapada de vaselina. El mismo sistema de limpieza debe usarse con los muelles de presión.

Al colocar la película en el aparato debe darse á aquélla una curva no muy exagerada, para evitar que roce contra las paredes del conducto, pues así se evita el seguro deterioro de la película.

Al enrollar las películas no hay que ejercer la menor presión en la parte gelatinosa. Téngasela sujetada por los bordes, ó apóyese á lo sumo con el dedo en la parte no gelatinosa. Procúrese que en el trayecto de la caja recogedora al carrete no roce con objetos que puedan dañarla.

A veces, después de proyectada la película, aparecen cortes ó dientes en sus bordes, los cuales son peligrosísimos, porque al atravesar el aparato proyector pueden producir una repentina desviación de la película en su carrera, exponiéndola á romperse. Es preferible sacrificar un par de imágenes y reparar el desperfecto. Una juntura hecha á tiempo evita grandes daños. Para pegar las películas hay

aparatos de diversas formas, pero basados en el mismo principio, de los cuales hablaremos más adelante.

No hay que precipitarse al adquirir las películas. Antes de comprarlas hay que verlas proyectadas; de lo contrario se corre el peligro de adquirir películas mal enfocadas ó muy oscuras, si son nuevas, ó, si son usadas, arrugadas, punteadas, melladas y con otros muchos desperfectos.

Recuérdese también que las películas son *inflamabilísimas* y que una vez encendidas se consumen por completo.

#### *Recipientes para recoger las películas*

En lugar de los carretes de que hablamos en otro lugar, hácese uso á veces, para recoger las películas ya proyectadas, de las *bolsas recogedoras*.

Se aplica este nombre á bolsas de tela incombustible, en las que la película cae conforme se va desenrollando. Su forma es prismática, y tienen sobre los carretes y las cajas, cestos, etc. en que se recoge las películas la ventaja de que éstas no se arrugan ni desconchan.

Según se desprende de lo dicho, recíbese también las películas, una vez proyectadas, en cajas, cestos, etc. Añadiremos que estos dos últimos recipientes, así como otros por el estilo, no suelen utilizarse sino cuando se trata de películas cortas.

## CAPITULO XIII

### **De los sistemas de alumbrado**

Los sistemas de alumbrado que se usa en cinematografía son :

- 1.º La luz eléctrica;
- 2.º La luz etérica;
- 3.º La luz oxhídrica;
- 4.º La luz oxicálcica;

#### *Luz eléctrica*

En las poblaciones importantes hay generalmente alguna fábrica de electricidad que suministra la corriente necesaria para la luz; pero, en los pueblos en donde no existe este fluido, así como también en los cinematógrafos ambulantes, hace falta una dinamo movida por un motor de alcohol, petróleo ó bencina, ó bien una locomóvil, que proporcione la corriente.

La luz la produce una lámpara de arco, automática ó regulable á mano, en la que la corriente

recorre dos carbones entre los cuales se forma el arco luminoso, que engendra una luz intensa entre las puntas de aquéllos.

Son preferibles las lámparas que se regulan á mano, por ser más seguro su perfeccionamiento y su centrado, y porque permiten variar mucho la intensidad de la corriente. Estas lámparas son movidas por tornillos ó por cremalleras. Ambas guían los carbones positivo y negativo en la mejor posición susceptible de producir el máximo de inten-

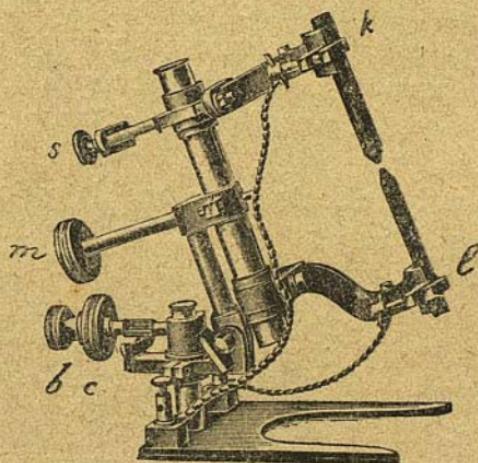


Figura 20

sidad luminosa durante su combustión. Los pernos que regulan el movimiento están completamente aislados con cualquier sustancia aisladora, para que puedan manejarse sin peligro alguno. En la figura 20, que muestra este dispositivo, *k* y *l* representan los soportes en que se fijan los car-

bonos, *m* el tornillo que regula su movimiento y *s* el que atrasa ó adelanta el carbón superior para que el cono luminoso caiga directamente en el condensador; el tornillo *b* determina un movimiento de altura, y la cremallera *c* sirve para regular la luz en sentido horizontal. En su parte inferior tiene una juntura articulada, provista de un tornillo para colocarla oblicuamente cuando se emplea corriente continua, y verticalmente si la corriente es alterna.

Tanto en esta lámpara como en la automática de arco, de la cual existen muchos modelos, el rendimiento luminoso es, por término medio, de 50 bujías con corriente continua, y de 30 con corriente alterna.

Como la luz eléctrica es la que da mejores resultados en los aparatos cinematográficos, nos extenderemos un poco en su estudio.

#### CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA

Corriente continua es aquella en que la electricidad sigue siempre la misma dirección, y alterna aquella en que se invierte constantemente la dirección. En los aparatos cinematográficos es más conveniente la corriente continua.

#### TENSIÓN, INTENSIDAD Y RESISTENCIA

La lámpara de arco necesita una tensión de 45 voltios, y 40 á lo sumo si la corriente es alterna; cualquier exceso de tensión impide que la luz sea

fija y constante. Los excesos se evitan por medio de resistencias, que son mecanismos compuestos de un teclado en que hay varias espiras de alambre, de hierro ó plata, metales que, por ser malos conductores de la electricidad, oponen resistencia al paso de la corriente. También debe regularse la intensidad de la corriente, de la cual depende la luminosidad de la luz, pues cuanto mayor es la corriente, más brillante es dicha luz. La intensidad aumenta con la tensión de la corriente. La resistencia regula la tensión y la intensidad. La magnitud de la resistencia se mide por la ley de Ohm, ó sea:  $I = \frac{t}{r}$ ; de donde  $r = \frac{t}{I}$ , representando por  $I$  la intensidad de la corriente, por  $t$  la tensión y por  $r$  la resistencia.

Las unidades de medida de la tensión, la intensidad y la resistencia son respectivamente el *voltio*, el *ohmio* y el *amperio*, pudiendo establecerse:

$$\text{Ohmio} = \frac{\text{Voltio}}{\text{Amperio}}$$

#### CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORRIENTE

El cuadro de distribución es de hierro y pizarra y debe comprender la iluminación de la sala y de la caseta, la resistencia, el reostato, las válvulas, los interruptores, amperímetro y voltímetro é interruptor bipolar de cuchilla ó cortacircuito. La lámpara de arco se une al cuadro por un cordón flexible de diámetro suficiente. Si aquélla dista mu-

cho del cuadro, conviene aplicar un interruptor suplementario junto á ella.

#### INTENSIDAD DE LA CORRIENTE Y DE LA LUZ

Cuando, en cinematografía, emplease lámparas de arco, conviene conocer la intensidad de corriente que se necesita para obtener proyecciones lo bastante luminosas.

El siguiente cuadro puede ser de alguna utilidad desde este punto de vista; en él, frente á la intensidad luminosa, representada en bujías, se ve la intensidad de corriente, que guarda relación con la calidad y el diámetro de los carbones:

| Amperios | Intensidad de la luz:<br>bujías |
|----------|---------------------------------|
| 3        | 270                             |
| 4        | 370                             |
| 7        | 600                             |
| 8        | 850                             |
| 10       | 1,100                           |
| 12       | 1,400                           |
| 15       | 2,000                           |
| 20       | 5,000                           |
| 25       | 10,000                          |
| 30       | 15,000                          |

De ese cuadro no puede empero deducirse el número de amperios necesarios para obtener proyecciones á ciertas distancias; esto sólo puede con-

seguirse con la práctica. Suponiendo el aparato colocado en un extremo de la sala, para proyectar en el opuesto extremo imágenes de dimensiones proporcionadas á la del ambiente en que se opera, por cada metro de distancia se puede calcular 1 amperio de intensidad de corriente, y, consiguientemente, por cada 10 metros de distancia se necesitan, por ejemplo, próximamente 10 amperios.

Debemos advertir que esta regla es sólo aproximada y que no conviene sino para la corriente continua; con la corriente alterna, como el rendimiento es menor, el amperaje ha de ser al menos la mitad mayor.

#### TRANSFORMADOR

El transformador tiene la misión de evitar las pérdidas de electricidad producidas por la resistencia. Se compone de un cuerpo de hierro de forma cuadrada, constituido por una serie de laminillas sutilísimas, y que llevan á ambos lados un carrete de alambre de cobre. Uno de estos carretes, llamado primario, está en comunicación con la fuente de electricidad, y al otro (el secundario), se unen los hilos que transmiten la corriente á la lámpara de arco.

El transformador reduce la tensión del fluido eléctrico. La fuerza reductora de la tensión depende del número de espiras que contienen ambos carretes.

### GRUPO ELECTRÓGENO

La maquinaria que se requiere para producir la electricidad por sí mismo se compone de un motor y una dinamo, que puede ser puesta en movimiento mediante una correa de transmisión ligada á aquél, y también acoplarse al motor. Asimismo se la puede accionar mediante locomóviles.

La dinamo debe ser de corriente continua, que es la más conveniente, y ésta tener 55 á 65 voltios de tensión, sin exceder de la última cifra.

### REOSTATO

Los reostatos más á propósito son los regulables. Moviendo el manubrio que poseen se puede aumentar ó disminuir el número de espiras, variando así la intensidad de la corriente, con lo cual se consigue iluminar á voluntad las proyecciones. Los cinematógrafos ambulantes, que no siempre pueden disponer de igual corriente, deberán emplear un reostato universal adaptable á diversas tensiones.

### CARBONES

Los carbones de la lámpara de arco han de ser de calidad inmejorable, pues de no serlo producen escorias en la punta y por su impureza quitan fijezza al arco. Deben ser homogéneos y animados. Si la corriente es continua, hacen falta dos carbo-

nes de diferente especie y tamaño, colocando en el polo positivo un carbón animado, y uno homogéneo en el negativo. El positivo debe ser 1/3 ó 1/4 mayor que el inferior ó negativo. En las lámparas de corriente alterna, ambos carbonos son animados y de dimensiones iguales. Los que se usan para lámparas de aparatos de proyección son distintos de los empleados en otros reguladores, por lo cual conviene especificar, al adquirirlos, el uso á que se destinan.

Los carbonos de buena calidad son sonoros y duros, sin discontinuidad de moléculas, y resultan económicos por el rendimiento de luz que dan.

El diámetro de los carbonos debe guardar relación con la intensidad de la corriente. El siguiente cuadro indica los diámetros adecuados á las diversas corrientes, según la cantidad de amperios que se deseé:

| Amperios | Corriente continua | Carbón positivo | Carbón negativo | Corriente alterna | Corriente alterna + y - amperios |
|----------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|
| 14       | 1.800              | 16 mm.          | 11 mm.          | 1.260             | 12 mm.                           |
| 18       | 2.000              | 18              | 13              | 1.400             | 14                               |
| 20       | 2.500              | 18              | 13              | 1.750             | 14                               |
| 25       | 3.200              | 20              | 15              | 2.240             | 14                               |
| 30       | 4.500              | 20              | 15              | 3.150             | 16                               |
| 40       | 5.000              | 22              | 16              | 3.500             | 16                               |
| 50       | 6.000              | 25              | 20              | 4.200             | 18                               |

Los carbonos de dimensiones menores producen también luz intensa; pero se consumen más pronto.

### LÍNEA Y VALVULAS DE SEGURIDAD

La conexión con el conductor debe ejecutarse en un punto en que el hilo sea lo suficiente fuerte para soportar el necesario número de amperios. En el presente caso los hilos deben tener aproximadamente los siguientes diámetros:

|                |         |
|----------------|---------|
| Hasta 10 amps. | 1,8 mm. |
| » 15 »         | 2,3 »   |
| » 20 »         | 2,8 »   |
| » 30 »         | 3,6 »   |

Calcúlase el diámetro de estas válvulas de suerte que resulte imposible el paso por ellas de un exceso de corriente.

Además, hay que tener en cuenta que, lo mismo para el conductor principal que para los derivados, el cuadro de distribución debe estar provisto de válvulas de seguridad.

Si, por negligencia, dos hilos despojados de sustancia aislante, entran en contacto, prodícese lo que se denomina *corto circuito*: la corriente que en tal momento recorre los conductores presenta pronto tal intensidad que calienta en extremo los hilos y aun los quema cuando el circuito dura mucho tiempo.

Las válvulas consisten en un trozo de hilo de plomo ó de plata que, fundiéndose con determinada intensidad de corriente, abre el circuito.

### INSTALACIÓN PROVISIONAL DE UNA LÍNEA ELÉCTRICA

Para realizar la instalación provisional de una línea eléctrica de corriente continua, lo primero que hay que hacer es procurarse hilo del diámetro conveniente (de 1,5 á 2 mm. de sección cada 2 amperios).

Se enlazará preferentemente este hilo al interruptor general, instalado inmediatamente después del contador.

Si la energía indicada en el contador parece insuficiente, solicítese de la Compañía una corriente más intensa.

Conviene instalar cerca del operador un cortacircuito bipolar cuyo plomo sea más débil que el del cortocircuito general. Se buscará los polos, y se unirá uno de los de la línea á uno de los sujetahilos de la lámpara, uniendo el otro polo con uno de los sujetahilos del reostato, tapando con una materia aislante todas las junturas.

Cuando la fuerza electromotriz sea muy creida habrá que hacer uso de tantas resistencias cuantas sean suficientes, uniéndolas entre sí en serie.

#### *Luz oxietérica<sup>(1)</sup>*

Es la de mayor intensidad, después de la eléctrica, ya que puede llegar á 500 bujías.

(1) Conforme decimos en el Capítulo XVIII, en España está prohibido el empleo de este sistema de alumbrado. Inútil es decir, por tanto, que si le damos cabida en este libro, es sólo á título de curiosidad.

La luz se produce con un cilindro de cal viva sometida á incandescencia hasta el rojo blanco por la acción de la llama proveniente de una mezcla de oxígeno y éter.

Esta mezcla se forma generalmente en un aparato llamado saturador oxietérico (fig. 21), compuesto:

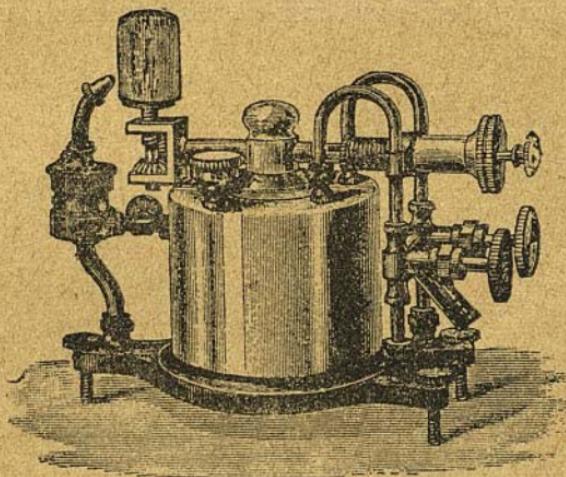


Figura 21

1.<sup>o</sup> De una cámara de saturación llena de trozos de piedra pómex ó de amianto, para conservar el éter.

2.<sup>o</sup> De un doble tubo ramificado á través del cual pasa el oxígeno que se ha de saturar y el puro, destinado á avivar la llama;

3.<sup>o</sup> De un mechero de tubo concéntrico, del cual sale el gas oxietérico;

4.<sup>o</sup> Del portacilindro de cal.

El éter debe introducirse en el saturador una ó dos horas antes de usarlo, cerrándolo inmediatamente. Y se operará al abrigo de toda llama, debido á la inflamabilidad de aquel producto.

Nada decimos respecto de la manera de producir la luz y de apagarla, por ser cosa sencillísima y por indicarla las casas constructoras de los aparatos, pues no necesitaremos decir que son muchos los modelos de saturadores que se conoce.

Hay que procurar que durante la representación se efectúe regularmente la evaporación del éter. Si la temperatura ambiente es muy baja ó es grande el consumo de éter, hay que comunicar cierta temperatura al saturador, envolviéndolo en un paño caliente ó colocándolo detrás de la linterna, si bien conviene evitar igualmente el exceso de calor.

Si la llama se debilitase como tendiendo á apagarse, es señal de que en el tubo que une el mechero con el saturador se ha aglomerado éter líquido, cosa que calienta demasiado el saturador y produce un exceso de evaporación. En este caso, hay que apagar la llama y quitar del tubo el éter.

Si la llama chisporrotea ó se apaga, lo cual

se debe á un enfriamiento excesivo del saturador ó á no contener suficiente cantidad de éter, el oxígeno lleva á la llave de la izquierda vapores de éter y de oxígeno mezclados, en vez de llevar éter puro.

Si la evaporación es demasiado intensa ó el saturador está excesivamente calentado, se produce durante la proyección una llama rosada en torno del trozo de cal, inconveniente que se evita disminuyendo la evaporación ó enfriando el saturador.

#### *Luz oxhidrítica*

Se diferencia esta luz de la oxietérica en el gas combustible que la produce. Este sistema se basa en la incandescencia de la cal viva por una mezcla de gas vivificante con gas combustible; pero se emplea para producir la luz oxígeno puro.

El aparato utilizado al efecto recibe el nombre de soplete oxhídrico y se compone de dos tubos independiente, un mechero concéntrico y un portacal.

La intensidad de la luz oxhídrica es poco más ó menos la misma que la de la luz oxietérica, pues puede llegar á 400 bujías (1), pasando de este límite si el hidrógeno es muy puro.

#### *Luz oxicálcica*

Este sistema se basa en la incandescencia producida en la cal viva por un chorro de oxígeno

(1) Equivalentes á 10 amperios.

combinado con la llama producida por alcohol muy fino.

Se compone de un soplete (fig. 22) parecido al empleado para la luz oxhídrica, pero en el cual, en vez de usar como gas combustible el hidrógeno, emplease alcohol.

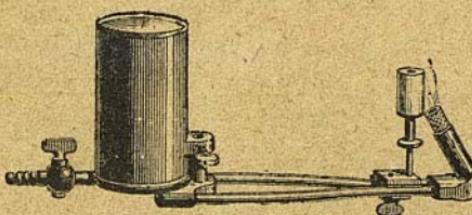


Figura 22

Hoy día, esta luz se obtiene muy fácilmente, pues el oxígeno se expende en recipientes de acero, mientras que antes había que prepararlo cuando se necesitaba.

El oxígeno llega con cierta presión al mechero antes indicado, en donde aspira el gas de alumbrado, que llega por otro camino y, mezclándose con él, produce una llama de gran poder lumínoso. Si no se dispone de gas de alumbrado, puede reemplazársele por la incandescencia obtenida con bencina, petróleo ó alcohol; pero estos combustibles dan poca luz, por no ser apenas volátiles. En cambio el éter sulfúrico puro da excelentes resultados, empleando el gasificador y el saturador etérico de que hemos hablado al tratar de la luz oxietérica.

Al trabajar con luz oxicalcica, conviene conocer la duración del oxigeno comprimido. Un recipiente de acero de dimensiones ordinarias y 10 litros de capacidad, contiene, á 120 atmósferas de presión, cerca de 1200 litros de gas, cantidad que puede durar más de 7 horas, produciendo luz intensa.

#### MECHERO PARA LA LUZ OXICALCICA

El mechero de presión que se emplea para el oxígeno comprimido entra en acción mediante una especie de inyector, en virtud del cual el oxígeno, que está á fuerte presión, absorbe el gas de alumbrado y lo arrastra consigo. Ambos ga-

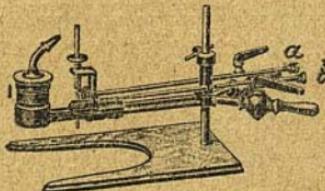


Figura 23

ses se mezclan en una cámara *ad hoc* y llegan luego á la boca del mechero, atravesando un tubo doblado.

Delante del extremo del mechero hay un soporte en que se coloca el trozo de cal perforado, que puede levantarse, bajarse ó girar mediante el piñón *a* (fig. 23). El piñón *b* regula la distancia entre la cal y el mechero de combustión.

### CILINDROS DE CAL

Los hay de dos tamaños. Si se quiere obtener á alta presión el máximo de intensidad luminosa, se emplean los mayores.

Los cilindros deben conservarse en las cajas cerradas en que los expende el comercio, y no han de permanecer en lugares muy cálidos. Al calentar el cilindro, cosa que debe hacerse lentamente para que no se evapore con excesiva rapidez el agua que absorba, lo cual desmenuzaría la cal, hay que hacerle dar vueltas.

Durante la proyección debe tenerse á mano un cilindro de reserva, por si se estropea el primero. Si se opera con gas á gran presión, conviene emplear cilindros duros, pues los blandos se consumirían muy de prisa.

### EMPLEO DEL GASÓMETRO Ó DEL SACO DE GAS PARA LA OBTENCIÓN DE LA LUZ OXICÁLCICA

La producción de luz oxicálcica con gasómetros ó con cualquier otro aparato en que se someta el oxígeno á presión suficientemente fuerte, se efectúa del mismo modo que cuando se emplea el oxígeno comprimido, usando el mechero de gran presión, que, con el aumento de ésta, produce luz muy intensa.

Pero si la presión con que el oxígeno llega al

mechero es reducida ó se emplea el gas de la cañería pública ó el oxígeno producido en un simple gasómetro, se acude al mechero de aire libre, dejando el mechero mezclador para cuando se usa el saturador de éter ó cuando el oxígeno ó el hidrógeno están almacenados en sacos de gas. También pueden emplearse el saturador de éter y el mechero mezclador como si se tratase de oxígeno comprimido, si bien hay que abrir la llave de la izquierda, para apagar, antes de interrumpir la acción del saturador, evitando así que la llama oscile ó silbe. En este caso, la intensidad de la luz aumenta también con la presión á que se somete el oxígeno.

Si con el mechero mezclador se quiere luz muy intensa y se aumenta para ello la presión, hay que dar al mechero gran cámara de mezcla.

Este mechero sirve también cuando se usan el gas de alumbrado ó el hidrógeno unidos al oxígeno por medio de sacos de gas; en este caso los dos sacos deben someterse á una misma presión, para evitar que el contenido de un saco pase al otro saco, lo cual produciría una mezcla explosiva muy peligrosa.

En los conductos de ambos gases deben colocarse sendas válvulas de seguridad muy cerca del mechero, para impedir la propagación de la llama á lo interior. Una de las válvulas más apropiadas consiste en un tubo de seguridad cuyo centro, mayor que las partes laterales, está lleno de tro-

zos de piedra pómex, y cuyos extremos están cerrados con una red metálica. Antes de usar esta válvula se sopla en su interior, para cerciorarse de que la piedra pómex no la obstruye, lo cuál debilitaría la presión del gas, y si la obstruye, basta agitar el tubo para remover los trozos de piedra, sacando alguno de éstos si es preciso.

La presión disminuye á medida que se vacían los sacos, por lo cual deben abrirse más las llaves cuanto más se vacían éstos, aumentando en un cuarto el peso inicial suplementario cuando los sacos contengan sólo la mitad del gas, indicaciones que deben seguirse también si se emplea el mechero de seguridad unido al gas de alumbrado ó al hidrógeno procedente del gasómetro.

Respecto á la luz diremos que para su perfección se requiere cierta práctica. El exceso de hidrógeno ó de oxígeno produce un silbido que debe evitarse; el exceso del primero de estos gases produce en el bloque de cal una llama grande rosada, y el del segundo una considerable diminución de intensidad luminosa, á más de la mencionada llama. Para obtener buena luz se abren completamente ambas llaves, disminuyendo luego la apertura de la que corresponde al hidrógeno hasta que la luz llegue á la intensidad necesaria, disminuyendo después la corriente del oxígeno para ver si no se debilita la luz. Para apagar hay que cerrar primero la llave del oxígeno.

### *Obtención del oxígeno*

El oxígeno que se usa en los cuatro últimos sistemas de iluminación indicados para aumentar la intensidad de la luz que producen los demás gases en ellos empleados, puede ser obtenido de varios modos. Describiremos los que nos parecen más prácticos.

En otro tiempo se producía antes de la representación todo el oxígeno necesario; hoy día se le elabora durante la misma representación, á medida que se necesita, depositándolo en un gasómetro ó en un balón.

Los principales aparatos para la obtención del oxígeno son los siguientes:

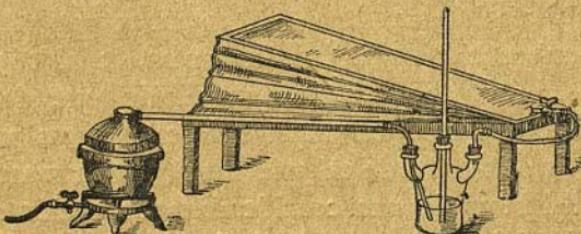


Figura 24

*Aparato de calentamiento.*—Es un aparato en que, por calentamiento, se fabrica oxígeno más ó menos puro.

Se compone de una retorta, con tapadera, colocada sobre un hornillo de gas, en el cual se calienta cierta cantidad de bióxido de manganeso ó de clorato potásico. El oxígeno que se desprende

de la retorta va por un tubo á un recipiente de metal ó cristal, con válvula de seguridad, destinado á lavar el oxígeno, y ocupado por agua, el cual recipiente, por medio de otro tubo, se une al saco de gas, que es un saco de caucho con su correspondiente llave y de capacidad adecuada.

La figura 24 representa el aparato completo.

La operación se efectúa del modo siguiente:

Tómese clorato potásico cristalizado, para evitar adulteraciones; pulverícese bien y mézclese con bióxido de manganeso previamente calcinado, en la proporción de 3 ó 4 partes de clorato potásico por 1 de bióxido de manganeso. Cuando la mezcla tenga color uniforme, póngase en la retorta y ciérrese ésta herméticamente, ligándola con el recipiente de lavado y el saco de caucho, é instálese sobre el hornillo de gas. La producción del oxígeno se nota por la hinchazón que á simple vista adquiere el saco. La retorta no debe retirarse del fuego hasta terminar la producción de oxígeno. El tubo de goma que une el recipiente de lavado al saco no debe unirse á éste antes de que el aire impregnado de la retorta pase al frasco de lavado. Para cerciorarse de que se está formando el oxígeno y de que es puro y no contiene aire, acérquese al tubo de salida del gas una astilla de madera en combustión, pero sin llama. Si se enciende, ha empezado ya la formación del oxígeno. Un kilogramo de clorato potásico puede producir 250 litros de oxígeno.

Al principio debe calentarse lentamente la retorta, agitándola de cuando en cuando, una vez empezada la producción del gas, para que se caliente regularmente su contenido. Si esta producción fuese tumultuosa, redúzcase la llama y retírese del fuego la retorta un momento, calentándola luego más intensamente, para que se descomponga todo el clorato potásico.

De este modo se produce todo el oxígeno de una vez; pero, si se desea que se produzca durante la representación, se emplea un generador (figura 25), compuesto de un cilindro de hierro cerrado por un extremo y cubierto por el otro con una tapa que encaja perfectamente y retiene una espiral, la cual cede cuando aumenta mucho la presión, haciendo que se alce dicha tapa y pudiendo expeler el gas. A la tapa va unido un tubo para dar salida al oxígeno desarrollado. La retorta se coloca horizontalmente en un soporte de hierro.

Cuando se produce el gas con generador de oxígeno, el clorato potásico y el bióxido de manganeso se emplean en forma de pastillas cilíndricas que contienen 4 partes de la primera sustancia por 1 de la segunda, á las cuales pastillas se añade la cantidad de agua suficiente para humedecer sus componentes, comprimiendo luego la mezcla con el tubo anejo al aparato. Despues se secan las pastillas á fuego lento ó al aire, introduciéndolas un vez secas en un ligera mixtura compuesta de

agua y bióxido de manganeso y dejándolas secar de nuevo. Esta operación tiene por objeto impedir que durante el desarrollo del gas se adhieran las pastillas al metal con que están en contacto.

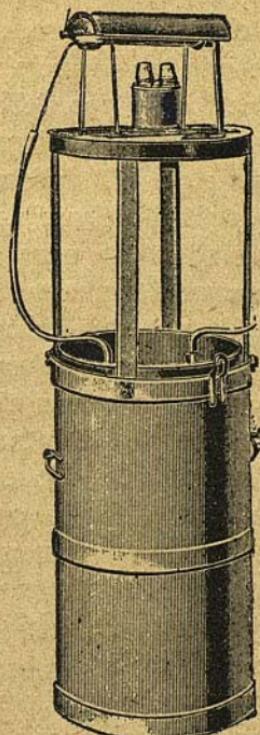


Figura 25

Estas no deben colocarse directamente en la retorta, sino entre dos chapas cóncavas colocadas una sobre otra, constituyendo una especie de tubo en que permanecen las pastillas y que se introduce

en la retorta. Así se evita que el calor de ésta se comunique bruscamente á las pastillas.

*Gasógeno de campana de inmersión.*—Este gasómetro, que se emplea á veces combinado con el generador de oxígeno, consiste, esencialmente, en un recipiente de chapa de hierro cincado y una campana. La parte inferior del recipiente está llena de agua; el oxígeno llega por debajo de ésta y se eleva, quedándose bajo la campana. El gasómetro contiene un alma cilindriforme que llega hasta la mitad de la altura del recipiente, para que el consumo de agua no sea muy crecido.

La capa cilindriforme de la campana se extiende por arriba, formando una caja redonda. El gasómetro lleva en su parte superior 4 soportes, unidos por abajo á un arco. Al preparar el aparato para usarlo se extrae la especie de mesa que forman los soportes y el arco queda fijo en las paredes del recipiente por medio de los cuatro soportes (fig. 25), pero, en el aparato montado, la tapa se adhiere al borde del recipiente y los soportes quedan entre las paredes de éste y la campana, formando una caja cilíndrica.

Para hacerlo funcionar, se extraen la campana y la tapa superior y se echa agua hasta unos 3 centímetros del alma. Luego se coloca de nuevo la campana, abriendo la llave para dar salida al aire que contenga. Se coloca la mesa sobre el generador de oxígeno, que se une por medio de un tubo de goma con el tubo metálico (sin llave)

hasta la parte interior del recipiente, que desemboca debajo del agua.

Al usar el gasómetro deben colocarse pesos ó agua sobre el recipiente, para que pese más la campana. Al comenzar la representación se enciende la lámpara con llama pequeña, para que el desarrollo del gas se efectúe convenientemente.

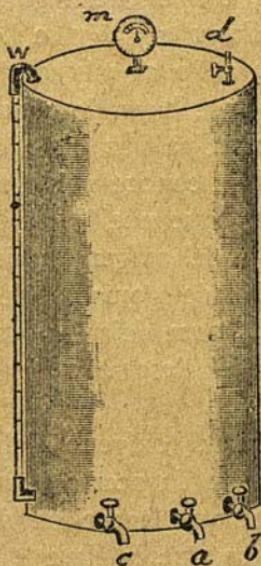


Figura 26

En la cámara interna hay otro tubo con llave, unido al mechero oxicálcico, para dar salida al oxígeno.

*Gasómetro de presión de agua.*—Se compone de un recipiente cilíndrico cerrado herméticamente (figura 26).

En su parte inferior lleva tres llaves: *a*, para introducir el agua, *b*, para su expulsión y *c*, para la introducción del oxígeno; en la parte superior tiene otra llave, *d*, para tomar el oxígeno. Comprende además un manómetro, *m*, que determina la presión á que se somete el gas y un nivel de agua *w*.

El aparato se emplea del siguiente modo:

Se abren las llaves *a* y *d* y se llena de agua el recipiente, preparando al mismo tiempo la cantidad de oxígeno que haya de consumirse durante la representación. Una vez lleno de agua el gasómetro, lo cual se conoce por el nivel *w*, se cierran ambas llaves y se une la *c* á la retorta destinada al desarrollo del oxígeno, unión que se efectúa por un tubo de goma, abriendo al mismo tiempo la llave *b*, para dejar sitio al oxígeno que entra. Terminado el desarrollo del gas, se cierran las llaves.

Antes de sacar el oxígeno del gasómetro se abre la llave *a* y se da acceso al agua hasta que el manómetro indique la presión deseada para el oxígeno. Luego se une la llave *d* al mechero de combustión, y una vez encendido el gas, se vuelve á abrir la llave *a*, regulándola de modo que permanezca constante la presión indicada en el manómetro.

Toda esta maniobra se evita si la tubería contiene una válvula automática que regule la presión

en la debida medida, pues en este caso el oxígeno llega con presión constante al mechero.

El mismo resultado se obtiene procurando que obre toda la presión del agua y colocando la válvula automática al otro lado del gasómetro.

Este debe tener suficiente capacidad para el gas que se necesita durante la representación; y, si es muy crecido el consumo de oxígeno, conviene emplear dos gasómetros iguales unidos por una llave de conmutación.

La retorta se coloca lo más arriba posible del gasómetro, porque, de este modo, aunque se abriera sin estar cerradas las llaves, el agua podría llegar á su interior.

La llave que da entrada al agua puede unirse á la cañería de agua potable por medio de tubos de goma. Pero, si no se pudiera emplear el agua potable para determinar la presión del agua, hay que colocar un gran recipiente á varios metros de altura, ligándolo con el gasómetro por un tubo enchufado en la llave destinada á la introducción del líquido; teniendo en cuenta que la presión aumenta con la altura á que se instale el recipiente.

La presión del oxígeno disminuye á medida que aumenta el consumo de gas, diminución que perjudica á la intensidad de la luz, si no se abre del todo, desde el principio, la llave *a*. Pero procúrese que la corriente de oxígeno tenga fuerza constante.

La diminución de presión puede reducirse bas-

tante colocando sobre la tapa del gasómetro un recipiente abierto en que desemboque el tubo de desagüe del recipiente superior. Así, el agua se vierte primero en este recipiente y la presión se determina por la diferencia de nivel entre este último recipiente y el situado arriba, por lo cual ha de disminuir menos que antes.

*Aparato refrigerante.*—Este aparato, de facilísimo manejo, produce el oxígeno por la descomposición del agua con sodio, sal que se expende en tablillas ó pastillas. Un kilogramo de esta sal introducido en un recipiente de agua bien cerrado, produce unos 200 litros de oxígeno. Este sistema de producción es más cómodo que el de calentamiento, pues no hay peligro de explosión.

#### *Obtención del hidrógeno*

En la luz oxídrica puede emplearse el gas hidrógeno puro, es decir, privado de carbono, que se obtiene por vía fría mediante descomposición del agua por adición de cinc y ácido sulfúrico.

Para producir hidrógeno se emplea una retorta de cristal ó plomo, un recipiente de caucho á donde debe llegar el gas desprendido y un frasco de lavado, para que las impurezas del hidrógeno no alteren el caucho.

La tapadera de la retorta está atravesada por un tubo de cobre de forma de embudo, por el cual se introducen unos 250 gramos de cinc en trozos y ácido sulfúrico diluido, previamente preparado en

un frasco de barro con 5 litros de agua fría y 600 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico, mezclados poco á poco, agitando continuamente la mezcla con una varilla de cristal, la cual mezcla ha de enfriarse antes de usarla.

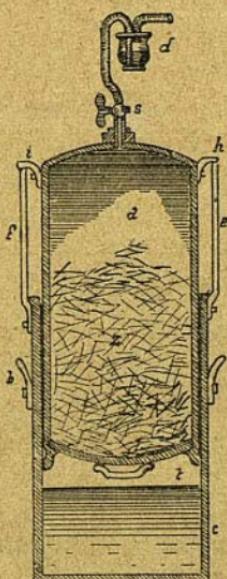


Figura 27

Se desecha la primera cantidad de gas que sale, por estar mezclada con aire. El tubo que une el frasco de lavado con el saco de gas, se inserta uno ó dos minutos después de enrollarlo sobre sí mismo, para quitarle todo el aire que contenga. Abrese todas las llaves.

El saco de caucho ha de ser suficientemente gran-

de, teniendo para esto en cuenta que la cantidad de hidrógeno necesaria corresponde próximamente al doble de la cantidad de hidrógeno que ha de usarse.

Hay aparatos que producen el hidrógeno sin necesidad de saco de gas, y con los cuales se puede obtener la cantidad de gas que reclame la representación. Es uno de ellos el representado en la figura 27, constituido por una lámina de cobre y compuesto de un recipiente *c* con dos mangos *b* y un cilindro interno *a* que por medio de dos asas *i*, *h* puede subirse ó bajarse en el espacio *c*. Al levantarse el cilindro, puede sostenerse por los brazos *e* y *f*, como se ve en la figura. En el recipiente *c* se introduce agua acidulada con ácido sulfúrico, y en el cilindro *a* se colocan trozos de cinc, que se depositan en el fondo agujereado *t*. Al funcionar el aparato, el cilindro interno desciende, desarrollándose así inmediatamente el hidrógeno, que llega por el tubo de plomo *s* al frasco de lavado *d*.

El aparato puede unirse directamente al mechero oxicálcico, por medio de un tubo, produciendo automáticamente cuanto hidrógeno hace falta durante la representación.

Si el consumo de gas es muy grande, se baja notablemente la campana, quedando mayor cantidad de cinc en contacto con el ácido. En cambio, si el consumo es pequeño permanece levantada la campana, el cinc no se sumerge en el ácido y no

se tiene desarrollo ulterior de hidrógeno. El aparato se regula, pues, automáticamente.

Para su funcionamiento se introduce en él una mezcla de 2 1/4 litros de ácido sulfúrico y 8 litros de agua, echando siempre el ácido en el agua, y no al contrario. La proporción de cinc debe ser abundante. Si la presión con que sale el gas no fuese suficiente, se coloca un peso sobre la campana *a*.

---

## CAPITULO XIV

### **De la instalación del cinematógrafo**

Empiécese por tomar bien el centro del telón en que se han de efectuar las proyecciones, á fin de enfocarlo convenientemente con la linterna.

Instálense acto seguido los alambres de la corriente eléctrica, si se utiliza este alumbrado, llevándolos hasta el sitio en que ha de estar el aparato; estos alambres deben ser de cobre y estar cubiertos de una sustancia aisladora, para evitar accidentes.

Colóquese la mesa apoyada contra el parapeto inferior del palco en que se efectúe la instalación, haciendo que la cabecera de la mesa coincida con el punto medio del parapeto; en la parte delantera de la mesa se instala el aparato, de modo que el centro de la ventanilla móvil sea perpendicular á la mesa.

Introdúzcase el objetivo en la montura universal de cremallera. Colóquese dentro del aparato pro-

vector, siguiendo la línea divisoria de la longitud de la mesa, la linterna con la correspondiente vasa llena de agua destilada mezclada con alumbre y sosa. Introdúzcanse también el condensador y la lámpara de arco. Póngase en la mesa la bolsa recogedora.

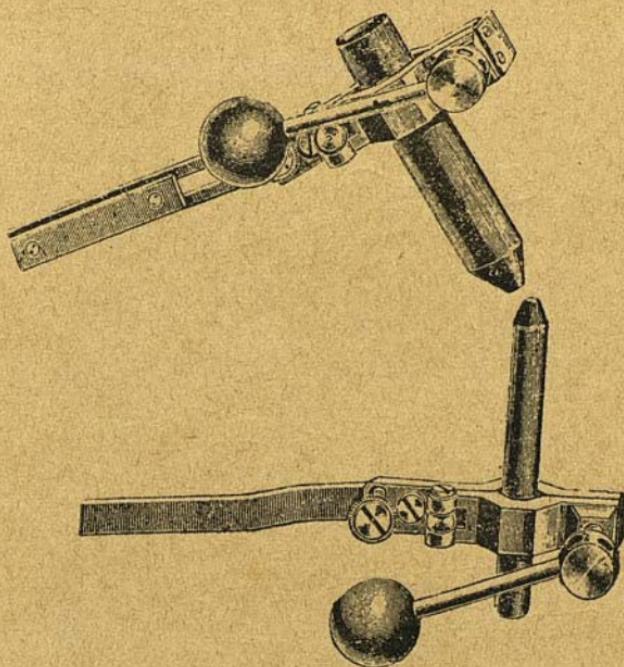


Figura 28

Sítuese al alcance de la mano el cuadro de distribución, en comunicación con los hilos conductores, las resistencias y la lámpara de arco. Ins-

tálense los carbones necesarios en la lámpara de arco, según que la corriente sea alterna ó continua.

Colóquese luego el telón destinado á reflejar las imágenes, disponiéndolo á distancia adecuada del foco del objetivo y teniendo en cuenta el voltaje de que se disponga.

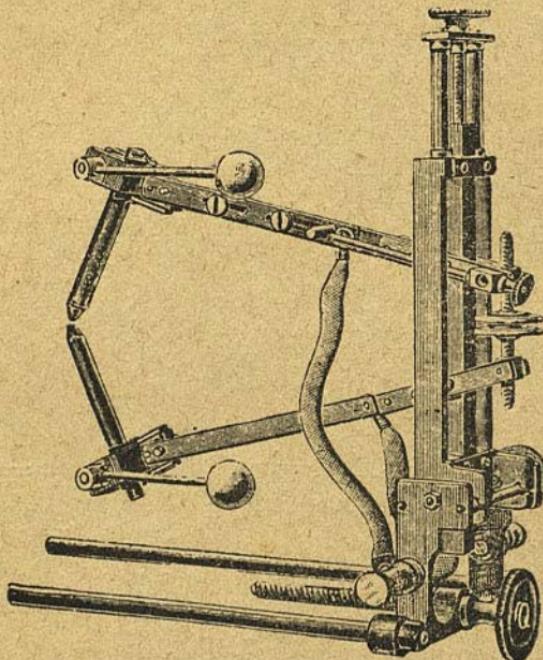


Figura 29

Procédase después á regular el arco, para lo cual, si la corriente es continua, se coloca el carbón positivo (que es el más grueso) en la parte superior de la lámpara y en la inferior el otro

(el negativo), que es homogéneo, de modo que el primero forme una especie de cráter que refleje los rayos en el condensador. Si la corriente es alterna, ambos carbonos deben ser animados y de igual tamaño, encajándolos bien para que no caigan y colocándolos como indica la figura 29.

Luego hay que centrar la luz, operación que se realiza cerrando el circuito con el interruptor de cuchillo colocado en el cuadro de distribución de la corriente y acercando los carbonos mediante los correspondientes tornillos. Sepárense inmediatamente para evitar un corto circuito, aunque no demasiado, para que no se apague la luz. Ha de regularse bien esta separación, para obtener una luz perfecta y evitar los ruidos de los carbonos, lo que se consigue con la práctica, siendo muy útiles para ello las resistencias.

Una vez obtenido el arco voltaico muévase la linterna adelante y atrás en la mesa, siguiendo la línea que divide ésta, hasta que los rayos del arco, que salen fuera atravesando el condensador y la cubeta, cubran del todo la ventanilla del aparato proyector y vayan á parar al telón atravesando el objetivo.

En otro lugar reproducimos los anillos de sombra que origina el centrado defectuoso de la luz.

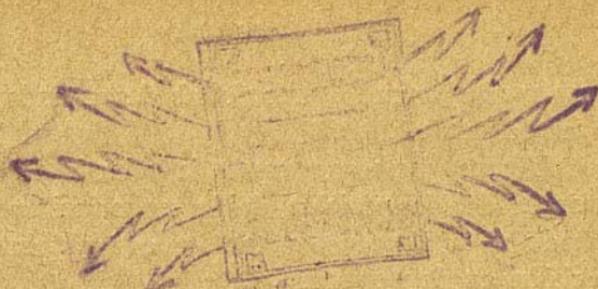
Falta enfocar el objetivo, lo que se consigue adelantándolo ó apartándolo hasta que la luz del telón sea perfecta.

Terminadas todas estas operaciones, bájese el

obturador protector de la película, introduzcase ésta en el aparato, levántese de nuevo el obturador y hágase funcionar aquél. Si la proyección se efectúa por reflexión se coloca la cara gelatinosa de la película hacia arriba, y hacia abajo si la proyección es por transparencia. Si las imágenes no estuvieran bien enfocadas, corríjase la posición del objetivo.

Al pedir fluido eléctrico á una compañía eléctrica, para la instalación, se debe advertir el número de amperios necesarios, pues la sección de los hilos conductores varía con ese número. Conviene también saber exactamente si la corriente es continua ó alterna, y también conocer la tensión del circuito eléctrico ó la cantidad de fuerza electromotriz.

---



## CAPITULO XV

### Del manejo del cinematógrafo

#### *Generalidades*

Una vez colocado el aparato y colocada la fuente luminosa de modo que produzca una luz uniforme en el telón, colóquese la película de suerte que los rayos luminosos no tengan tiempo de incendiarla ni estropearla, para lo cual se la instala en el carrete correspondiente, fijando un extremo de la película en el mecanismo. Antes de colocarla, conviene asegurarse de que están bien limpias todas las partes que hayan de hallarse en contacto; de lo contrario podría deteriorarse al pasar por el mecanismo; luego se cuida de que la película, con su perforación, corresponda exactamente con los dientes de los tambores en que haya de instalarse, que los dientes penetren bien en los orificios y que los cilindros compresores ensámblense exactamente entre sí. Si el aparato tiene tambor impulsor hágase un pliegue entre él y la ventanilla, pero

no muy exagerado, pues podría desgastar los dientes del tambor.

El mecanismo que mueve la película debe estar en la debida posición desde un principio, sobre todo si la imagen no aparece con absoluta precisión en la ventanilla.

Si se usan películas sin estrenar debe probarse si corren bien por la ventanilla, pues pudieran estar demasiado apretadas en la misma.

Para interceptar los rayos térmicos al colocar la película, se usa un cristal esmerilado colocado en un pasavistas, el cual cristal se quita en el momento en que se hace funcionar el mecanismo, para que puedan obrar libremente los rayos luminosos. Ante todo, el operador debe mirar al telón para ver si la película corre bien por la ventanilla, remediando inmediatamente los defectos que pudiera haber; de la observación de las imágenes representadas, se deducirá la velocidad que ha de imprimirse á la manivela, cuidando de que los movimientos sean naturales, adaptando, por consiguiente, la rapidez al carácter de las escenas representadas.

#### *Enrollamiento de la película*

Si se hace uso de un recipiente cualquiera para recoger la película una vez proyectada, para volver á enrollarla en su carrete se la saca de dicho recipiente, se observa el lado en que está la base de las imágenes y el punto hacia donde éstas tie-

den á encaminarse, y en esta misma dirección se hace pasar la película por las manos, hasta llegar al fin, que es la parte que ha de empezar á enrollarse.

La figura 30 representa un aparato muy práctico para este enrollamiento.

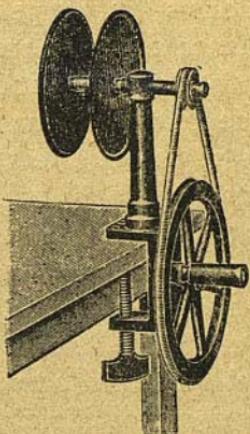


Figura 30

Se coloca en su eje el carrete, se fija al extremo de la película, y, por transmisión, se enrolla rápidamente esta película.

#### *La oscilación y medios de evitarla*

Por muy perfeccionado que sea un aparato cinematográfico, nunca deja de tener oscilación, que se debe precisamente al mismo movimiento del aparato, y que depende también mucho de la película, siendo las más oscilantes las que tienen más partes claras.

Basándose en esto, el operador puede atenuar la oscilación disminuyendo la luz de proyección, porque de ese modo es menor el contraste entre lo claro y lo oscuro. El exceso de luz aumenta la oscilación. Mas no siempre puede disminuirse la intensidad de la luz, porque hay casos en que no aparecerían claras las imágenes. Sea como fuere, conviene tener presente que no se ha de dar á la película sino la luz estrictamente necesaria.

Las películas de colores oscilan menos que las negras, de donde se deduce que puede disminuirse la oscilación coloreando las películas ó simplemente interponiendo cristales de color en algunos de los puntos que la película recorre. El color rojo es el que más disminuye la oscilación; siguele el azul y el violado, bastante eficaces también, y después el verde y el amarillo, de los cuales este último es el menos eficaz. Cuanto más oscuro es el color, tanto menor es la oscilación.

También puede usarse para colorear las proyecciones un disco giratorio con varios cristales de colores, colocado en el mecanismo detrás de la ventanilla, entre el condensador y la película.

La intensidad de la oscilación depende del número de impresiones que recibe el ojo, por lo cual influye en ella la intensidad luminosa de las imágenes, ya que las impresiones debidas á los estímulos más intensos tardan más en debilitarse que las producidas por los menos intensos. De ahí

que la oscilación sea tanto menor cuanto menos luminosas son las imágenes.

*Reuniones y reparaciones de las películas*

La unión de dos trozos de película se efectúa fácilmente, por cuanto el celuloide se presta bien á la soldadura. En el punto en que se efectúa ésta aumenta el espesor de la película, aumentando por consiguiente su resistencia.

Al unir dos películas puede suceder que sus diversas perforaciones no guarden la debida distancia respecto de las imágenes, cosa que debe evitarse para no tropezar con obstáculos al atravesar el mecanismo.

El acetato de amilo con un poco de celuloide en

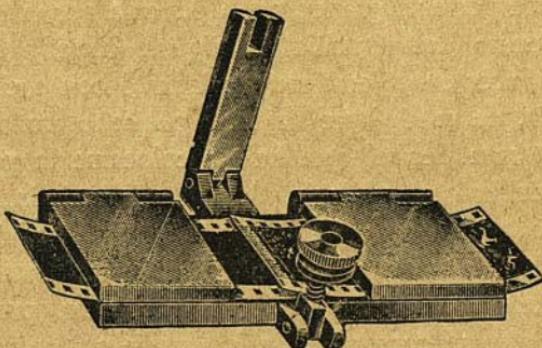


Figura 31

disolución es muy conveniente para soldar películas. También hay colas especiales que dan buenos resultados. En todo caso, los recipientes en que se envasen las sustancias empleadas para sol-

dar las películas, deben estar herméticamente cerrados, pues tales sustancias son muy evaporables.

Para reparar una película muy gastada se emplea el aparato representado en la figura 31, que se compone de tres partes, de las cuales la central se cierra mediante un tornillo. En la tabla de base hay una serie de dientes, que corresponden á la perforación de la película, y las partes laterales que se le superponen tienen orificios en que penetran dichos dientes. Los dos trozos de la película por arreglar se colocan en la tableta de modo que se sobrepongan las partes que han de soldarse, y luego se bajan las tapas de derecha á izquierda, para impedir todo movimiento.

Pueden también soldarse á mano, cortando cualquier desperfecto grande de la película por la línea que separa dos figurillas contiguas, corte que se ha de hacer con tijeras muy afiladas ó con cuchillo y regla, de modo que deje un pequeño trozo de unos 3 mm., en el que ha de colocarse la parte libre de la otra película. Se corta la gelatina de ese trozo con un cuchillo, para lo cual conviene humedecerla con agua, y luego, con un pincelito, se extiende cualquier sustancia adherente, procurando que se correspondan los agujeros.

Si la película se rompe durante la representación, hay que unir inmediatamente ambas partes con una faja de tafetán ó ungüento adherente ó, á falta de otra cosa, con papel de goma, aplicado en la parte no gelatinosa.

*Uso de las películas sin fin*

Las películas sin fin son películas de cerca de un metro de largo que tienen sus extremos unidos entre sí de modo que pueden girar continuamente en torno del cinematógrafo. De tal suerte la escena representada se repite continuamente de un modo regular.

Estas películas han de aplicarse á aparatos especiales, en cuyo mecanismo puedan colocarse convenientemente por medio de un portacarrete móvil. En los cinematógrafos de percusor, se dispone la película como indica la figura 32, de modo que

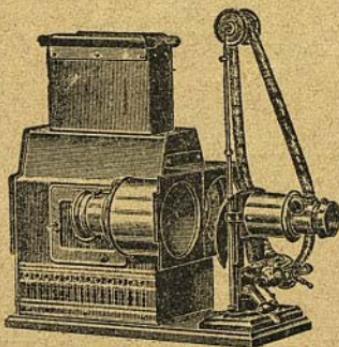


Figura 32

se mueva hacia arriba desde la parte anterior más próxima al objetivo, y cuidando de que las figuras recorran el aparato invertidas.

En los aparatos de cruz de Malta, la película, al moverse, pasa por detrás de la ventanilla. Se

la coloca de modo que se mueva hacia abajo y se fija en el tambor de transporte después de atravesar la ventanilla.

El portacarrete debe colocarse de manera que la película recorra bien el mecanismo, sin estar muy estirada.

Las películas sin fin sólo se usan para demostraciones científicas ó instructivas en que haya de repetirse varias veces el mismo asunto; pero nunca se emplean en espectáculos públicos, á no ser para terminar las representaciones.

#### *Centrado de la luz*

La lámpara se ha de colocar en el aparato de manera que produzca en el telón un cuerpo lumínoso uniforme y claro al no proyectarse imagen alguna.

La mala colocación de la luz produce en los bordes iridescencias que varían con el punto en que se halla instalada la lámpara.

Para regular la verdadera posición de ésta, en la figura 33 representamos los campos de proyección sucesivamente: 1, cuando la lámpara está demasiado á la derecha; 2, demasiado á la izquierda; 3, cuando se halla excesivamente alta; 4, cuando se halla baja en exceso; 5, cuando la lámpara dista mucho del condensador; 6 y 7, cuando está demasiado cerca de éste; 8, cuando la luz está en su verdadero sitio.

Estos datos pueden resumirse diciendo que si

aparece en el telón un anillo azulado, la lámpara está demasiado próxima al condensador, y si el anillo es rosado ó amarillento, está aquélla demasiado lejos.

Algunos aparatos contienen un mecanismo que

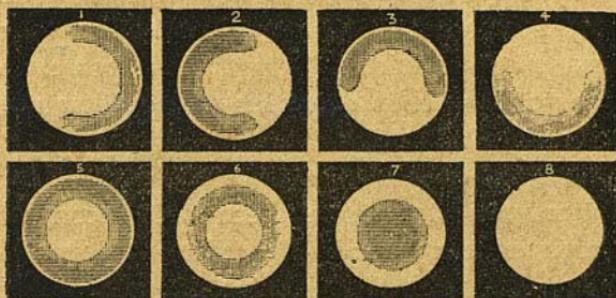


Figura 33

puede modificar la posición de las figuras de las películas, mecanismo que levanta ó baja el marco por donde pasa la película.

Al usar este mecanismo puede ocurrir que, moviendo el marco, aparezca en los dos ángulos superiores ó inferiores una sombra, fenómeno que indica haberse movido demasiado el marco con relación al cono luminoso. Este inconveniente se remedia centrando más la lámpara; pero si, hecho esto, no resulta iluminado uniformemente el campo de proyección, hay que examinar las partes ópticas, pues es señal de que el mecanismo cinematográfico no está á la debida distancia del condensador, ó de que la longitud focal de éste no concuerda con la del objetivo.

### *Polaridad, buscapolos y papel reactivo*

La solución polarizante, el buscapolos y el papel reactivo sirven para determinar con exactitud los polos de una derivación de corriente. Pero el operador práctico no necesita de ellos para buscar los polos; halla éstos encendiendo cierto tiempo el carbón y apagándolo luego, guiándose por el color negro del carbón al perder su incandescencia, que es el polo positivo.

Mas, si no tiene el operador práctica suficiente, le bastará para averiguar la dirección de la corriente sumergir en una solución de sulfato de cobre los alambres cuya polaridad busque. El polo positivo se corroa y el negativo aumenta con un depósito de cobre, ya compacto ya en polvo rojo-pardo, según la menor ó mayor intensidad de la corriente.

El papel reactivo, fabricado con una solución de yoduro potásico, sirve también para orientarse, bastando humedecer un pedazo con saliva y tocar con la parte húmeda los dos reoforos, primero juntos y luego separadamente. El polo positivo deja una huella muy visible en el papel.

El buscapolos es un aparato muy sencillo, con el que basta tocar los polos para distinguirlos, pues el negativo se colora en rojo.

### *Conservación, vigilancia y trabajos*

En otro lugar indicamos cuanto respecta á las diversas partes del mecanismo. Añadiremos ahora

que las piezas giratorias deben lubrificarse con vaselina y los soportes de los tambores y de las ruedas dentadas deben engrasarse bien, extrayendo con astillas de madera la grasa que pueda acumularse entre las ruedas de engranaje. Debe examinarse además si están en su sitio todos los tornillos del cuadro de distribución, del aparato proyector y de la lámpara de arco. Se verá también si todos los empalmes de los hilos conductores están cubiertos con sustancias aisladoras, y se comprobará si el condensador está colocado convenientemente y si el aparato proyector funciona bien.

Se pasará un trapo ligeramente engrasado por todas las partes del aparato y se engrasará también, pero sin exageración, la cadena metálica de transmisión de espiral que sirve para enrollar la película, á fin de que no resbale sobre la polea.

Se reconocerá detenidamente el manubrio, el obturador, la horquilla, el objetivo y el tambor dentado, para asegurarse de que no tienen defectos. Se desmontará de vez en cuando el objetivo y el condensador, limpiándolos con gamuza bien suave empapada en alcohol, sin moverlos ni darles vueltas.

Si se calienta el agua de la cubeta, hay que mudarla al instante.

El obturador que protege la película no debe bajarse hasta poner en movimiento el aparato..

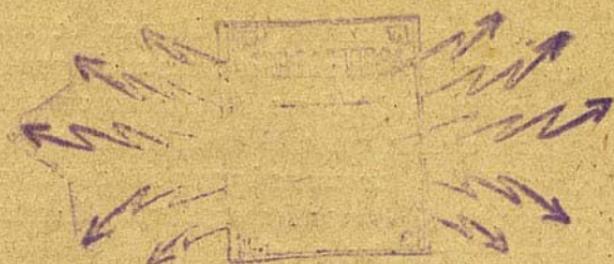
Al empezar apóyese la mano izquierda en la palanca de la ventanilla móvil y mírese bien la pro-

yección, para corregirla en caso de que se mueva. Al poner en movimiento el aparato mediante la manivela, procúrese dar á la película un ligero impulso uniforme.

Examínense bien las películas antes de introducirlas en el aparato, viendo si están bien hechas las junturas, para evitar sorpresas desagradables.

Los carbones de la lámpara de arco no deben ser ni muy largos ni muy cortos, pues los largos oponen excesiva resistencia á la corriente y los cortos se consumen con demasiada rapidez.

---



## CAPITULO XVI

### De las causas de incendio durante las representaciones cinematográficas, y modo de evitarlas.

#### *Generalidades*

El manejo de los aparatos cinematográficos requiere sumo cuidado y conocimiento completo de su mecanismo, porque, como el celuloide que entra en la composición de la película es materia sumamente inflamable, la menor imprudencia puede provocar un incendio y ocasionar terribles desgracias, según ha sucedido varias veces.

Muchas son las causas de incendio en los cinematógrafos, y algunas de ellas inevitables, pues, por la práctica que tenga el operador, confía á veces demasiado en su seguridad, por no haberle ocurrido nunca accidente alguno, y llega á descuidarse hasta el punto de originar una catástrofe. Otras veces, débese el incendio á impericia ó imprudencia del operador, ya por haber fumado cerca del

aparato, ya por trabajar con lámpara de éter y aproximar algún frasco de esta sustancia, para cargar el saturador, á la llama, sin tener en cuenta que ésta atrae al éter, como el imán al hierro, ya, en fin, por infinidad de causas imprevistas que no estudiaremos, limitándonos á aconsejar la elección de un personal práctico y competente.

Trataremos únicamente de los peligros de incendio que ofrece la inflamabilidad de la película, el primero de los cuales lo constituye el intenso calor que emana del haz luminoso que ilumina y proyecta la imagen de la película, calor que no puede perjudicarla durante su movimiento, pero sí puede hacerlo si los rayos luminosos se detienen cierto tiempo, obrando libremente sobre ella, cuando está parada, peligro que aumenta con la mala posición de la lámpara. Si ésta se halla en su verdadero sitio, el vértice del cono luminoso que atraviesa la película se coloca delante del objetivo; pero, si la lámpara se halla algo detrás, el vértice en cuestión ataca directamente la película, que se inflama en el acto con el calor.

Para evitar estos inconvenientes hay que centralizar la luz antes de introducir la película en el aparato, y, una vez colocada ésta, se la protege con una hoja de cristal esmerilado ó con una pantalla metálica, que se retira al entrar en acción el aparato. En algunos países, se interpone entre el aparato y la linternina una pantalla metálica movida por un pedal, mecanismo que tiene la ventaja de

poder bajarla instantáneamente al menor peligro. En otros se emplea una pilita refrigerante, cuyo líquido debe ser renovado cuando se calienta.

Sea en la forma que fuere, la película ha de estar protegida mientras se halle en reposo, pues en movimiento no puede perjudicarla el calor. No obstante, al llegar la película á la parte inferior del mecanismo del movimiento, podría romperse si tuviera alguna juntura defectuosa ó una laceración exagerada, y entonces, si el motor continuara funcionando la parte superior de la película quedaría detenida en la ventanilla, y podría incendiarse la película de no notarlo á tiempo el operador. Además, al quedar parada la película en la ventanilla, sea por la causa que fuere, la acción del mecanismo que tiende á arrastrarla produce una gran arruga entre el tambor y la ventanilla, arruga que puede llegar á colocarse sobre la linterna é inflamarse.

La detención de la película se remedia con mecanismos especiales. La mayoría de éstos se deben á la intervención de la electricidad. Hay, sin embargo, uno independiente de este fluido, y basado en la tensión continua y permanente de la película entre el carrete de desarrollo y el tambor de transporte. La parte extendida de la película actúa sobre un cilindro que, al girar, obra sobre una palanca, la cual, apartando un disco, deja penetrar el haz luminoso; pero, si la película se rasga, se detiene el cilindro é intercepta la luz, evitando la inflamación del trozo que cuelga de la ventanilla.

Respecto de los mecanismos eléctricos, uno de ellos consta de dos láminas metálicas curvas que rodean la arruga; la lámina interna reacciona á la menor presión por lo muy flexible que es. Al pararse la película, aumenta la arruga y toca la lámina interna, que se pone en contacto con la externa. Ambas láminas corresponden con un circuito eléctrico, en el que hay un electroimán, el cual, al entrar en acción, hace obrar al interruptor del circuito que alimenta la lámpara y la apaga, y, en el mismo instante, se enciende automáticamente una lámpara de incandescencia, que facilita la rápida reparación del accidente.

Otro mecanismo, análogo al anterior, aprovecha la corriente que alimenta la lámpara de arco. Consta de un tambor y un cilindro metálico que comprime la película. Ambas partes están separadas de esta película, por lo cual la corriente no puede circular entre ellas, si están en condiciones normales; pero, cuando la película se rompe y el mecanismo la arrastra, el cilindro se pone en contacto con el tambor y queda cerrado el circuito, apagándose la luz en virtud del mecanismo anterior.

En algunos países protegen la película con una red metálica que rodea la caja de la linterna á conveniente distancia, para que la película no entre en contacto con las paredes metálicas calientes.

En cuanto á la propagación del fuego en caso de arder la película, ha de tenerse en cuenta, en primer lugar, que si la llama no encuentra obstácu-

los ante ella propende á elevarse, incendiando así la parte de la película que está sobre la ventanilla, cosa que se evita si ésta se halla cerrada por delante con un tubo portaobjetivo, pues en ese caso no puede propagarse la llama por arriba. Si el objetivo está instalado en un soporte especial, como sucede en muchos aparatos que dejan entre el objetivo y la ventanilla un hueco, conviene colocar un mecanismo protector para detener la propagación del fuego, mecanismo que puede reducirse á una simple lámina de hojalata.

Si en la estrecha abertura de la ventanilla no tropieza la película con obstáculo alguno, se extiende la llama por encima de la ventanilla, donde se depositan cenizas, así como también sobre el marco, quedando intactos los bordes de la perforación apretados contra la tablilla de la ventanilla. En los aparatos en que la película llega á ésta por una especie de canal largo y estrecho, la llama se limita á destruir la imagen de la película que corresponde á la ventanilla, pues al elevarse los gases de la combustión llenan el canal, obstruyendo el paso del aire necesario para alimentar la llama, que por esta razón se apaga.

Ahora bien; no hay que atenerse estrictamente á estas indicaciones, puesto que tanto el incendio como su propagación dependen de muchas circunstancias, como, por ejemplo, de las mismas películas, las cuales no son todas igualmente inflamables. Dependen también de la forma de las ventanillas,

pero hay algunas, como aquella en que la película se mueve entre dos tablas y cuya presión se regula por muelles, que impiden más que otras la propagación del fuego.

Vamos á exponer ahora algunas indicaciones que deberán seguirse cuando, por cualquier imprudencia, llegue á producirse el incendio de la película.

Lo primero que ha de hacer el operador es concentrar su atención en el punto en que se desarrollan las llamas; en general, éstas se apagan en la ventanilla, y en tal caso desaparece todo peligro; pero, si se extienden hacia arriba, conviene cortar la película por encima de la ventanilla y aun debajo de ella, como medida de precaución, dejando como pasto de las llamas la parte encerrada en la ventanilla, en lo cual no hay ningún peligro. Si la película no tiene en la ventanilla un camino suficientemente estrecho, ha de romperse enseguida aquélla, para que las llamas no se propaguen por arriba. En todo caso, el operador ha de tener prudencia y serenidad, y no debe precipitarse á soplar el fuego, pues, de hacerlo así, lo aviva en vez de apagarlo, y menos aún abrir precipitadamente la puertecilla del aparato, porque en este caso se propagarían las llamas á todo alrededor, ya que la película quedaría en libertad.

Para impedir la propagación del fuego al carrete de enrollamiento, se encierra el carrete de la película en las cajas descritas en otro lugar, cajas perfectamente cerradas y que tienen una hendi-

dura por donde pasa la película, lo cual hace que en caso de incendio no pasen de las cajas las llamas.

Para la extinción del incendio se usa también un mecanismo automático, compuesto de un recipiente lleno de agua colocado sobre el aparato y mantenido en equilibrio por un bramante que, al quemarlo las llamas, vuelca el agua sobre la película.

Añadiremos, como medida de precaución para evitar incendios, que las películas han de guardarse siempre en cajas de hojalata, y no dejarlas nunca por el suelo, ni aun cuando están colocadas en el aparato y éste no tiene carrete de enrollamiento; en este caso, en vez de dejar que la película toque el suelo, se la hace caer en un recipiente, incombustible, si puede ser. Evítese también que la película toque el reóstato de la lámpara eléctrica, para lo cual basta colocarlo en sitio adecuado.

#### *Mecanismo contra el incendio de las películas*

No debemos cerrar este capítulo sin hablar de un mecanismo actualmente bastante usado en los cinematógrafos para evitar el incendio de la película cuando se la coloca en su sitio en el aparato, momento en el cual, debiendo permanecer algún tiempo quieta dicha película en la ventanilla, el trozo que rodea el marco de la misma se halla expuesto á la acción de los rayos luminosos.

El mecanismo en cuestión tiene la misión de

interceptar automáticamente el paso de dichos rayos.

Utilízase en él el regulador de la máquina de vapor, y represéntale la figura 34.

*a* es una delgada hoja metálica que tapa la ventanilla del aparato, librando así de la acción de

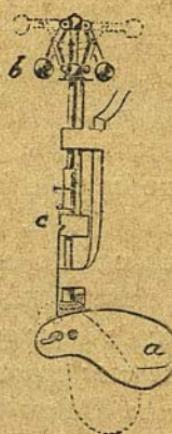


Figura 34

los rayos luminosos el pedazo de película que se trata de proyectar.

Al ser puesto en movimiento el mecanismo, esta hoja desciende, y colocándose en la posición indicada por las líneas de puntos, descubre la ventanilla.

Se produce tal movimiento gracias al regulador *b*, del modo siguiente:

Al ser puesto en movimiento el aparato, el vástago que soporta el regulador gira rápidamente y, por efecto de la fuerza centrífuga, las dos palas

se levantan y con sus brazos tiran del apéndice *c*, al cual se halla adaptada, por medio de una leva, la hoja metálica *a*.

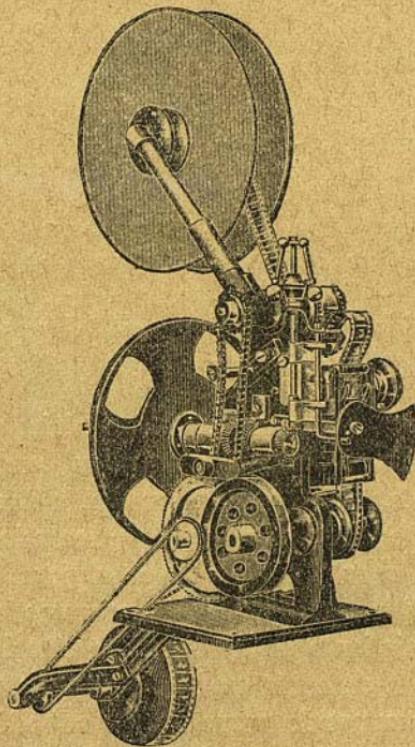


Figura 35

La figura 35 muestra este dispositivo montado en un aparato cinematográfico.

## CAPITULO XVII

### **De los principales inconvenientes que se producen en las representaciones cinematográficas**

#### *Funcionamiento defectuoso del mecanismo de enrollado*

Aparecen con frecuencia ciertos defectos, debidos al mal movimiento del carrete en que se enrolla la película, defectos que pueden evitarse con el aditamento de un tambor suplementario, cuya posición se regula como convenga para dar mayor tensión á la cuerda, en los aparatos en que el desenvolvimiento de la película se efectúa mediante una cuerda de acero en espiral ó por una cinta de goma, examinando primero si su adhesión es completa y si no corre sobre la garrucha. También puede cortarse un trozo de espiral. En algunos aparatos, el desenvolvimiento de la película se efectúa por trasmisiones con ruedas dentadas ó por una cadena, ó bien gira el carrete por medio de discos de frotamiento, y en este caso la adhesión de los discos debe ser suficiente para superar la fuer-

za necesaria al enrollamiento de la película, fuerza que á su vez aumenta con el volumen del rollo. Si la adhesión de los discos no es suficiente, no puede el carrete moverse como conviene, inconveniente que se evita haciendo rugosas las superficies de fricción y procurando que el muelle comprima más los discos.

*Laceración de la película y rotura  
de la perforación*

Si la película se enrolla con demasiada violencia en el carrete de desenvolvimiento; si, al colocarla, se produce una arruga pronunciada; si tiene una juntura mal hecha; y finalmente, si el carrete de desenvolvimiento está demasiado apretado sobre su eje, la película se detiene bruscamente, el mecanismo continúa tirando de ella para hacerla avanzar, y los dientes del tambor de transporte penetran en la perforación hasta que ésta se rompe, pudiendo quedar dividida en dos pedazos la película si presenta alguna lesión que disminuya su resistencia en el punto en que penetran los dientes del tambor.

*Deterioro de la perforación*

La perforación puede deteriorarse por diversas causas, siendo las principales su poca regularidad, el diferir la separación de los dientes del tambor y el tener algunas diferencias en una misma película. Para evitar estos inconvenientes ha de reconocerse

bien el aparato, á fin de ver los sitios en que la película tropieza con obstáculos. Además, el tambor dentado ha de construirse de modo que pueda aplicarse á diversos tamaños de perforación y pueda efectuar el exacto transporte sin estropear la película.

### *Exceso de fragilidad de las películas*

Es una consecuencia de la falta de cuidados en la conservación de las mismas, y se produce especialmente cuando éstas son depositadas en parajes cálidos ó demasiado secos. En otro lugar damos reglas para la buena conservación de las películas.

### *Transporte defectuoso de la película*

Puede motivarlo la pequeñez ó el desgaste de los dientes del tambor ó el mal funcionamiento de los rollos compresores, debidos á irregularidades de la película tales como junturas mal hechas, residuos de piezas fuertes, alteración de la perforación ó falta de correspondencia de ésta con el tambor.

A veces queda la película á horcajadas en el tambor de transporte, por obrar los rollitos de compresión oblicuamente, lo cual se debe al desgaste, ó á la pequeñez de los dientes ó á la falta de correspondencia entre la perforación y los dientes de los tambores. Lo mismo acaece si la película corre en la dirección de la canilla del tambor ó va en dirección oblicua.

### *Oscilación de la película*

La oscilación, que se debe á las variaciones de claridad y obscuridad, depende del tamaño y forma del obturador, que varía según la construcción del mecanismo del movimiento, y de la intensidad luminosa de las imágenes. Por consiguiente, puede evitarse ó disminuirse con el empleo de un obturador adecuado y no usando luz más intensa de la que sea indispensable, ó bien empleando cristales coloreados ó coloreando la misma película.

### *Conexión inexacta del obturador*

En cuanto empieza á moverse la película, el ala del obturador debe colocarse delante del objetivo y cubrirlo en el momento preciso en que aquél se detiene. De no guardar buena conexión el obturador con el objetivo, puede tardar el primero en cubrir la película parada, y proyectarse así la imagen mientras la película se halla aún en movimiento, de lo cual resulta que la imagen sale confusa y pierde su plasticidad, como sucede también cuando el obturador no funciona. Este defecto se corrige comprobando la posición del obturador, del modo siguiente:

Una vez colocada la película, se mueve lentamente el mecanismo ó una sola rueda, y se le detiene en cuanto la película empieza su movimiento en la ventanilla, que es cuando el obturador debe tapar por completo el objetivo. Se pone luego otra

vez en movimiento el mecanismo, y en el instante en que se para de nuevo la película, el obturador debe comenzar á descubrir el objetivo.

#### *Rotura de la lente del condensador*

A cuatro pueden reducirse las causas de rotura de la lente: 1.<sup>a</sup> Armadura demasiado apretada, que produce la rotura al dilatarse la lente por el calentamiento; 2.<sup>a</sup> Cambios bruscos de temperatura al principio y al fin de la representación, los cuales se evitan calentando despacio la lente por la aproximación progresiva de la lámpara al comenzar el espectáculo y protegiendo la lente con corrientes de aire frío al terminarlo y antes de apagar dicha lámpara; 3.<sup>a</sup> La reflexión que, al operar á la luz oxicálcica, envía directamente contra la lente la llama, por concentrarse la luz en alguna cavidad por ésta perforada en virtud de no poder moverse convenientemente el bloque de cal; y 4.<sup>a</sup> La exagerada dimensión del arco, si se opera con luz eléctrica, inconveniente que se evita colocando los carbones á distancia adecuada.

#### *Oscurecimiento de la lente*

Débese á que en ella se deposita el vapor de agua del aparato merced á la elevada temperatura de éste. El oscurecimiento de la lente produce en la proyección un velo que enturbia las imágenes. Evítase este inconveniente calentando un poco la lente antes del funcionamiento.

### *Imágenes oscilantes*

Pueden surgir tres clases de oscilación de las imágenes:

1.<sup>o</sup> Movimiento de la imagen permaneciendo fijo en el telón el campo luminoso, defecto debido en general á la película, pues la menor oscilación del aparato durante la toma repercute en la película á su paso produciendo, en la proyección, imágenes confusas, que corresponden á las oscilaciones de ésta;

2.<sup>o</sup> Vibración producida en toda imagen proyectada, inconveniente que puede originarlo la imperfecta fijeza del aparato completo sobre su base, el no estar el mecanismo en su verdadero sitio ó el no encajar convenientemente el objetivo en su armadura, inconvenientes que se remedian procurando la debida estabilidad al aparato;

3.<sup>o</sup> La falta de precisión en el transporte de la película, debida al desgaste que el uso produce en la perforación.

Importa, pues, conocer si el defecto reside en el aparato ó en la película, para lo cual basta ensayar varias de éstas. Y si todas producen oscilaciones, es señal de que existe alguna imperfección en el primero. Examíñese, en consecuencia, el aparato, empezando por la ventanilla, que es la que debe evitar que la película, en su movimiento de propulsión, se desvie de su recorrido, y, al mismo tiempo, ha de mantenerla fija en el centro de proyección; apriétese más la película en los

muelles de la ventanilla, y se comprobará si se debe á ésta la oscilación con sólo proyectar de nuevo la imagen. Si no da resultado esta prueba, reconózcase detenidamente el mecanismo, para ver si hay alguna pieza gastada á que atribuir la irregularidad de la marcha, teniendo en cuenta que el perfecto funcionamiento depende del disco de enganche y del tambor dentado que contiene la cruz de Malta en los aparatos que la llevan y, en los aparatos de percusor, del tambor de transporte, del disco percusor y del exacto engranaje de estas piezas con la rueda dentada.

#### *Imágenes confusas*

Las imágenes confusas pueden producirse por una mala posición del obturador, por ejemplo, por colocarse éste delante del objetivo en el momento de pararse la película y dar paso á la luz al ponerse aquélla en movimiento, lo cual se evita regulando el obturador. También pueden provenir de la vibración del aparato al moverse, de lo que el operador puede asegurarse proyectando con el aparato parado, y viendo si así resulta clara la imagen, corrigiendo, en este caso, la estabilidad del mecanismo, examinando principalmente el obturador y cerciorándose de que no produce sacudidas en el aparato por tropezar en alguna parte.

Pero, generalmente, las imágenes confusas se deben á no estar bien tomada la distancia entre la película y el objetivo. En consecuencia, cuando

las lentes del objetivo se hallan colocadas convenientemente y todo está en orden y aparecen, no obstante, confusas las imágenes, debe atribuirse el defecto á dicha distancia, y para comprobar si así es, se destornillará el objetivo volviéndolo hacia una ventana, y se procurará que la imagen del telar de la misma ventana se dibuje claramente en una de papel blanco colocado en la pared; y la distancia que debe haber entre el objetivo y la película es la existente entre el objetivo y el papel del experimento.

*Imágenes deslucidas que semejan una especie de lluvia ó de fajas claras*

Resultan de rayas ó rasguños de la película. Si el obturador está estropeado, la imagen aparece confusamente en el telón como fluyendo de arriba abajo y presenta rebadas.

*Manchas fugitivas de la proyección*

Este defecto, que con frecuencia va acompañado de oscilación, procede de rasguños ó manchas de la película y se produce principalmente en las partes blancas de las imágenes. El único medio de evitarlo es emplear buenas películas y cuidarlas mucho.

*Sombras en el campo de proyección*

Resultan de la mala enfocación, la cual se evita

relacionando la longitud focal del condensador con la del objetivo, colocando para ello el aparato á más ó menos distancia del condensador.

Cuando, en los aparatos de telar móvil, se mueve el telar fuera del campo de iluminación, suelen verse iridescencias arriba y abajo del campo de proyección, iridescencias que se evitan enfocando mejor el haz luminoso.

### *Saltos en la imagen*

Los saltos que á veces se notan en los movimientos de la escena que la película representa, débense á que á ésta le falta algún pedazo, desaparecido por el desgaste. Ya hemos dicho cómo se sueldan las piezas contiguas de la película.

### *Movimientos excesivamente rápidos ó lentos de la escena proyectada*

Se deben á la mayor ó menor rapidez que se dé al mecanismo, y basta que el operador observe constantemente la proyección para poder evitar dichos excesos.

### *Falso movimiento de las ruedas que aparecen en algunas escenas*

Cuando figuran vehículos en escena, ocurre á veces que las ruedas parecen en reposo al tiempo que el vehículo se mueve y hasta con frecuencia giran en sentido contrario al del movimiento de

aqué. Este inconveniente es irreparable, pues constituye una ilusión óptica debida á la rapidez con que se hace la impresión.

*Inconvenientes que se producen con las películas sin fin*

Los pliegues de distinta naturaleza que pueden presentar esas películas, originan inconvenientes en su preciso transporte, inconvenientes que se remedian conforme indicamos en otro lugar.

La excesiva tensión de las películas produce el desgarre de las mismas ó de su perforación.

Debemos advertir que la perforación de las películas sin fin difiere de la de las normales, por lo cual no se enganchan con precisión en el tambor de transporte. Y precisa en tal caso cambiar este tambor ó repararlo, pues de lo contrario la película se estropearía pronto ó tarde.

Fácilmente prodúcense rasguños en las películas sin fin cuando no se hallan bien dispuestas en el aparato y cuando rozan una parte del mismo.



## CAPITULO XVIII

### **De la obtención de las películas cinematográficas**

#### *Operaciones y aparatos necesarios*

La preparación de las películas cinematográficas comprende la exposición, el desarrollo, la fijación, el tiraje y la perforación de las mismas. En cuanto al material empleado para obtenerlas consta de las siguientes piezas:

- 1.<sup>o</sup> El aparato de toma;
  - 2.<sup>o</sup> El trípode mecánico giratorio;
  - 3.<sup>o</sup> Películas sensibles negativas y positivas;
  - 4.<sup>o</sup> Las cajas-depósito para las películas vírgenes y las impresionadas;
  - 5.<sup>o</sup> El marco de madera para el desarrollo de las negativas;
  - 6.<sup>o</sup> Una serie de tres cubetas especiales;
  - 7.<sup>o</sup> El aparato para el tiraje de las positivas.
- El aparato de toma es un cinematógrafo rigurosamente cerrado á través del cual pasa la película sensible negativa, y constituido esencialmente, como

la máquina fotográfica ordinaria, por el objetivo, el obturador y el enfocador.

El trípode mecánico giratorio, que sostiene el aparato de toma en la de las películas, se halla combinado de manera que se puede con toda facilidad levantar, bajar y hacer girar el aparato según las necesidades y las circunstancias, para facilitar la toma de las vistas.

Las películas son, según hemos dicho en otros lugares de este libro, tiras de celuloide de 35 milímetros de anchura y variable longitud. Dividense en sensibles negativas y sensibles positivas. Las negativas son las destinadas á la exposición y las positivas las destinadas al tiraje.

Las cajas-depósito son pequeñas cámaras oscuras en cuyo centro hay un carrete. En una se recoge la película sensible negativa; en la otra se enrolla la misma una vez impresionada. Deben estar construidas de manera que la luz no penetre en ellas.

El marco de madera es, como indica su nombre, un marco ó bastidor de madera en el que se enrollan como en un carrete las películas para su desarrollo.

Las cubetas se diferencian de las comunes en que, naturalmente, son más largas. Sirven para el desarrollo, la fijación y el lavado de las negativas y positivas.

El aparato para el tiraje de las positivas tiene casi la forma y el movimiento del cinematógrafo. Se compone de dos partes: la superior y la inferior.

La primera es una caja-depósito doble, destinada á contener la película negativa impresionada y la sensible positiva que se ha de impresionar. La segunda parte, es decir, la inferior, es una especie de cinematógrafo accionable á mano por medio de una manivela y que en lugar de objetivo tiene una pequeña ventanilla, llevando en la parte inferior una caja-depósito ó un saco especial para recoger la película impresionada.

### *Exposición*

Póngase en la caja-depósito la película sensible negativa y colóquese ésta sobre el aparato de toma, fijo en el trípode giratorio, disponiéndolo todo de manera que sobre el objeto ó la escena que se haya de fotografiar dé la luz del sol, pero de suerte que ni el sol ni la luz directa brillen sobre dicho objeto ó dicha escena (el sol debe hallarse siempre á la espalda ó al costado del operador).

Utilizando el enfocador y la cremallera del objetivo, enfóquese la escena ó el objeto que quiera fotografiarse, operando á la distancia de 8 á 10 metros.

Hágase girar acto seguido la manivela del modo más uniforme que se pueda: la película sensible negativa será arrastrada al interior del aparato y, al pasar por detrás del objetivo, se impresionará con la vista que tenga delante.

Recójase la película impresionada en una caja-depósito ó en una bolsa impermeable y que se ce-

rrará de suerte que la luz no pueda penetrar en ella, y llévese esta caja-depósito ó esta bolsa, con grandes precauciones, á la cámara oscura.

### *Desarrollo*

Sáquese la película impresionada de la bolsa ó la caja-depósito, sin tocar con los dedos la superficie gelatinosa, y enrollándola en el marco de madera, con la gelatina hacia arriba, introduzcase todo en una cubeta de agua natural, tapando dicha cubeta, para librar la película de la acción prolongada de los rayos de la lámpara especial colorada.

Extráigase la película del agua y enjúguesela, como se acostumbra en la fotografía común, en otra cubeta, ocupada por un líquido desarrollador. Este líquido puede componerse de:

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Agua . . . . .                      | 1 litro |
| Diamdofenol . . . . .               | 5 gram. |
| Sulfito de sosa anhídrico . . . . . | 25 —    |

ó de:

|   |         |
|---|---------|
| Agua . . . . .                          | 1 litro |
| Metol . . . . .                         | 3 gram. |
| Hidroquinona. . . . .                   | 3 —     |
| Sulfito de sodio cristalizado . . . . . | 50 —    |
| Carbonato de sodio anhídrico . . . . .  | 30 —    |
| Bromuro de potasio . . . . .            | 1 —     |

ó de:

|   |           |
|---|-----------|
| Agua . . . . .                          | 1 litro   |
| Sulfito de sodio cristalizado . . . . . | 200 gram. |

|                                      |    |   |
|--------------------------------------|----|---|
| Edinol . . . . .                     | 5  | — |
| Hidroquinona. . . . .                | 5  | — |
| Carbonato de sodio anhidro . . . . . | 50 | — |
| Bromuro de potasio . . . . .         | 2  | — |

El desarrollo ha terminado cuando en la película se muestran bien delineadas las imágenes de lo fotografiado.

### *Fijación*

Sáquese la película del líquido desarrollador, enjuáguesela en agua pura é introduzcasela en una cubeta ocupada por el líquido fijador. Este líquido fijador, cuya acción se prolongará de 10 á 15 minutos, puede prepararse con:

|                               |     |       |
|-------------------------------|-----|-------|
| Hiposulfito de sodio. . . . . | 200 | gram. |
| Agua . . . . .                | 800 | —     |

Disuélvese en el agua el hiposulfito, y se agrega:

|   |    |       |
|---|----|-------|
| Agua . . . . .  | 60 | gram. |
| Sulfito de sodio químicamente puro (cristalizado) . . . . . | 6  | —     |
| Ácido acético. . . . .                                      | 18 | —     |
| Alumbre en polvo. . . . .                                   | 6  | —     |

Sométase la película, al salir del fijador, á un lavado de una hora, en agua corriente ó constantemente renovada.

Téngasela acto seguido cinco minutos en un baño formado con:

|          |           |
|----------|-----------|
| Agua     | 1 litro   |
| Glicrina | 30 gram.  |
| Alcohol  | 0,1 litro |

Sáquese la película de esta mixtura y póngasela á secar, apoyando el marco en sentido vertical en un lugar en que no pueda entrar polvo.

Seca la película quítesela del marco de madera y pásese por la parte no gelatinosa un trozo de gamuza, para acabarla de secar, y enróllesela sobre sí misma, con la parte gelatinosa hacia fuera.

#### *Tiraje*

Colóquese en la caja-depósito de que antes hablamos, dispuesta sobre el aparato de toma, á la luz colorada, la película negativa, gelatina con gelatina, sobre una película virgen positiva. Se tiene de esta suerte una doble tira que, atravesando por una hendidura el asiento de la caja, es arrastrada mecánicamente y obligada á pasar por delante de la ventanilla del aparato destinada á recibir la luz, con lo cual la película positiva queda impresionada.

Recójanse las películas en la caja-depósito ó en la bolsa, sepáreselas en la cámara obscura y sométase la positiva á las operaciones indicadas para la negativa, pero empleando un revelador más diluido.

#### *Perforación*

La perforación de las películas efectúase á máquina. Y los aparatos empleados al efecto funcio-

nan de dos maneras: de modo *continuo*, es decir, mediante un tambor provisto de dientes, que cortan y obran como punzones, y de modo *intermitente*; en este caso, un punzón hace cuatro agujeros por vuelta en los dos lados de la película, siendo ésta empujada en la longitud, de una figura; el punzón repite luego la perforación, y así sucesivamente.

Al efectuar la perforación de las películas ya sensibilizadas, debe recordarse que la gran fricción de dichas películas y su enrollamiento rápido y fuerte puede electrizarlas, sobre todo cuando el aire es muy seco. Precisa, pues, ser muy prudente durante este trabajo, y realizarle en un ambiente no muy seco.

Las descargas debidas á la electrización de las películas no se muestran sino después del desarollo, bajo forma de ramificaciones lineales.

---



## CAPITULO XIX

### **De las condiciones que en España deben reunir los locales habilitados para cinematógrafos, según el Real Decreto de 15 de febrero de 1908.**

Los pabellones provisionales destinados á cinematógrafos habrán de construirse con materias incombustibles y con la solidez suficiente para garantir su estabilidad. Los edificios que para el mismo fin se construyan con carácter permanente se ajustarán en un todo á las prescripciones del reglamento de teatros y á las de este decreto.

Las maderas que entren en la construcción de los cinematógrafos en puertas y ventanas se pintarán con sustancias incombustibles que no se desvirtúen por el tiempo ni produzcan gases perjudiciales á la respiración.

Dichos pabellones constarán solamente de planta baja, permitiéndose para la música la construcción de una tribuna, que en ningún caso podrá habilitarse para el público.

El edificio deberá ser independiente de las edificaciones contiguas y estar completamente separado de ellas por una distancia que no bajará de cinco metros, aunque tenga fachada á más de una calle.

Además de las puertas de entrada y salida de las fachadas, deberán tener los pabellones de cinematógrafos puertas laterales á las zonas de aislamiento, las cuales tendrán amplias salidas á las calles. Dichas puertas serán las necesarias, con arreglo á la cabida del salón; se abrirán de dentro á fuera y se cerrarán por medio de resbalones automáticos que permitan abrirlos rápidamente en caso de un siniestro.

El local tendrá todos los servicios necesarios para la extinción de incendios, tales como bocas de riego con sus mangas de lanza, en los sitios que se marquen, dos extintores y un aparato avisador. Donde no hubiese bocas de riego, se instalarán depósitos de agua para suplir aquélla en lo posible.

Todas las localidades estarán numeradas y formarán filas distanciadas de 90 centímetros de respaldo á respaldo, siendo de 50 el ancho de los asientos y de 40 su salida. Habrá un paseo central de un metro y 20 centímetros de ancho y los laterales de 70 centímetros.

Como en los edificios destinados á espectáculos públicos, se prohibirá fumar en la sala de espectáculos de los cinematógrafos, en todas sus dependencias y en el camarín ó cabina.

El camarín ó cabina que ha de contener el aparato de proyecciones deberá estar separado un metro, por lo menos, de la sala del público y construirse con fábrica de ladrillo, proveyéndolo de una chimenea de tiro, cerrada su abertura con tela metálica de malla espesa.

La situación de este camarín deberá ser precisamente en el lado del pabellón opuesto al de entrada y salida de los espectadores.

En el techo del camarín, y en dirección por donde pasa desarrollada la película, se colocará una boca de regadera con presión suficiente, y su llave, para sofocar un incendio en su comienzo.

En el interior de cada camarín y muy cerca y además de las ya expresadas, habrá una manga de riego, que lo mismo servirá para aquél que para el pabellón de espectáculos.

En este camarín habrá dos únicos operadores, de los que uno estará exclusivamente encargado de arrollar las películas en términos de que sólo esté desarrollada cada vez una banda de celuloide. Dichas películas deberán encerrarse inmediatamente en una caja metálica provista de la sola abertura necesaria á su paso.

Se prohibirá terminantemente emplear, para la luz necesaria á las proyecciones, las lámparas de carburador oxietérico.

El cuadro distribuidor de luz podrá estar dentro del camarín, para fácil manejo; pero en la sala de espectadores habrá alumbrado supletorio de bujías

encendidas durante las proyecciones, y el cual, caso de inutilizarse el alumbrado eléctrico, quedará para guía del público y facilitar su salida del local.

Todos los hilos conductores del fluido eléctrico estarán revestidos y resguardados por cajetines, prohibiéndose el uso de lámparas móviles.

Además de las prescripciones consignadas en este decreto los empresarios de cinematógrafos deberán cumplir en todo caso las órdenes de buen gobierno de las autoridades.

En las instalaciones ambulantes de ferias y aldeas, las autoridades gubernativas podrán autorizar que algunas de las condiciones establecidas en el presente decreto se sustituyan por otras análogas, si no hubiera medio de cumplir aquéllas; pero si la cabina no fuese construida con fábrica de ladrillo, la distancia del salón de espectáculos será lo mayor posible.

Las autoridades gubernativas decretarán la clausura de todos los cinematógrafos que no reunan las condiciones expresadas en los artículos anteriores, y no autorizarán nuevas instalaciones sin exigir su exacto cumplimiento.

