

DIRECTOR-DELEGADO  
JAIME FONT MAS

Admición.: Vía Layetana, 39  
Teléfono 541 A. - BARCELONA

# TÉCNICA



ÓRGANO OFICIAL  
DE LA  
ASOCIACIÓN DE  
INGENIEROS IN-  
DUSTRIALES DE  
BARCELONA

Año XLVIII — Núm. 82

Octubre 1925

"TÉCNICA" se complace en ofrecer a sus  
lectores y anunciantes su nuevo domicilio

**VÍA LAYETANA, 39**

edificio de la Asociación de Ingenieros  
Industriales de Barcelona.

Octubre de 1925

## SUMARIO

Procedimientos modernos para la reproducción de planos. — La vía inglesa y los descarriamientos. — Crónica de la Agrupación. — Revista de Revistas. — Bibliografía. — Ofertas.

### Procedimientos modernos para la reproducción de planos

Los procedimientos de reproducción de planos han sufrido notables perfeccionamientos en estos últimos años, y al lado del primitivo y aun muy corriente método del ferro-prusiato, se han creado y desarrollado otros procedimientos que presentan verdaderas y notables ventajas sobre aquél. Todos los métodos se fundan en las propiedades químicas o fotoquímicas de ciertos cuerpos o sistemas de cuerpos cuyo conocimiento resulta indispensable para quien haya de hacer un uso racional de tales procedimientos.

Indicar los principios fundamentales y los métodos operatorios de cada caso, al mismo tiempo que el utillaje más perfeccionado para su empleo, es el objeto de este estudio.

• • •

Lo que se exige a los métodos para la reproducción de planos, es lo siguiente:

- 1º Fidelidad de reproducción del original.
- 2º Rapidez y sencillez de manipulación.

3º Que las copias tengan una conservación ilimitada.

4º Que el procedimiento sea económico.

Estas son las condiciones, podríamos decir, esenciales, las cuales son cumplidas por todos los métodos de una manera más o menos completa. Al lado de éstas, existen otras condiciones accesorias que en muchos casos pueden ser decisivas, como es, por ejemplo, la posibilidad de obtener económicamente y en forma rápida, muchas copias de un mismo original o la obtención de reproducciones a escala distinta del original, o que las copias puedan hacerse sobre el papel que nos convenga (Canson, Wattmann, etc.), etc.

El camino generalmente seguido para la reproducción de planos, es el obtener primeramente una copia por calco sobre papel transparente (tela o vegetal) y utilizar ésta como matriz para la obtención de las demás copias, mediante papeles en cuya superficie se halla extendida una preparación sensible a la luz.



La composición de esta preparación sensible ha sufrido transformaciones más o menos notables, a medida que los estudios fotoquímicos se han ido perfeccionando, y últimamente, a raíz de las investigaciones del Prof. Kögel, de Karlsruhe, se han abierto nuevos horizontes en lo referente a este tipo de papeles sensibles a la luz.

*Papeles sensibles a base de sales de hierro.*— Los primitivos papeles sensibles para la reproducción de planos se fundan en la sensibilidad a la luz, de las sales de hierro. Las características de la sensibilidad fotoquímica de las sales de hierro, son: su pequeño coeficiente de temperatura, su gran sensibilidad y su enérgica acción catalítica. La actividad fotoquímica se extiende a todo el espectro químico, principalmente a los rayos azul-violetados, y en el mecanismo de las reacciones se pone en juego el paso de una a otra de las valencias que el hierro puede tener ( $Fe''$  y  $Fe'''$ ). También actúa la luz como reductor de los ferri-compuestos, los cuales pasan a ferro-compuestos.

La sensibilidad es muy varia según el cuerpo o el sistema, y puede ser acelerada en presencia de ciertos otros, todo según las leyes generales de los equilibrios fotoquímicos.

En primer lugar vamos a considerar el tipo de papel llamado al ferroprusiato, que proporciona imágenes negativas de línea blanca sobre fondo azul.

En 1725 se descubrió que por la acción de la luz sobre las sales férricas en presencia de sales orgánicas, aquéllas pasaban a sales ferrosas, al propio tiempo que se verificaba una oxidación de estas materias orgánicas.

Fundándose en este principio, Herschel, en 1842, descubrió el papel ferro-prusiato, en el cual la imagen está formada por un precipitado azul de ferricianuro-ferroso dispuesto en la superficie del papel.

En el curso de las investigaciones de Herschel acerca la sensibilidad relativa de las diferentes sales de hierro, llegó a la conclusión de que la más sensible a la luz era el citrato férrico amoniacal, y a base de este compuesto preparó su clásica fórmula:

Citrato férrico amoniacal . . . . .	10 gr.
Ferricianuro potásico . . . . .	40 »
Agua . . . . .	1,000 cc.

Fórmula que en la actualidad se usa todavía, más o menos modificada, para tipos de papel de escasa sensibilidad.

Esta solución se extenderá en capa regular so-

bre papel de características y encolado adaptados, mediante máquinas a propósito, de las que actualmente existen tipos de gran producción.

Por la acción de la luz sobre el papel así preparado, el citrato férrico se reduce a citrato ferroso, y este citrato ferroso es el que reaccionando con el ferricianuro potásico presente da lugar a la formación del ferricianuro ferroso llamado vulgarmente «Azul de Turnbull»  $Fe_3(FeCy_6)_2$ . Este azul intenso e insoluble es el que constituye la imagen final.

Hay que considerar que simultáneamente y en menor escala el ferricianuro potásico ( $K_3FeCy_6$ ) sufre también por la acción de la luz una reducción a ferrocianuro potásico ( $K_4FeCy_6$ ), el cual, reaccionando con el citrato férrico no descompuesto, forma el ferrocianuro férrico  $Fe_4(FeCy_6)_3$ , o sea el azul de Prusia.

La imagen final estará constituida, pues, por una mezcla de estas dos sustancias, aunque el Azul Turnbull es el preponderante.

En seco la reacción entre los productos de descomposición a la luz se efectúa muy lentamente y en débil proporción, porque falta el vehículo necesario para ello, que es el agua, de la cual existe sólo la que retienen las sales férricas, que son siempre más o menos higroscópicas.

Basta sumergir en el agua el papel impresionado, para que la reacción se verifique inmediatamente y la imagen aparezca de un color azul intenso. Las partes que permanecieron protegidas de la luz quedarán blancas, porque los productos allí contenidos habrán conservado su solubilidad y están faltos de reacción mutua.

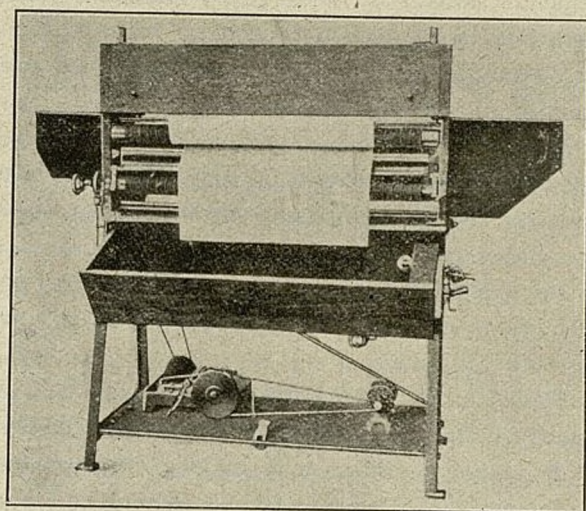
Si la exposición a la luz se prolonga por un tiempo excesivo, se observa que la intensidad de la imagen tiende a disminuir, debido a que la luz, después de haber producido las reducciones antes citadas, continúa obrando y transforma tanto el ferricianuro ferroso como el ferrocianuro férrico en ferrocianuro ferroso, que es insoluble, pero que tiene un color verdoso pálido.

Aunque las pruebas así sobre-expuestas al secar se intensifican, quedan siempre de aspecto desagradable, y lo mejor es pasarlas por un baño diluido de bicromato potásico, el cual oxida el ferrocianuro ferroso, transformándolo en ferrocianuro férrico o azul de Prusia, de aspecto intenso y agradable. La solución de bicromato potásico para este uso no debería faltar nunca en ningún taller de reproducciones con papeles ferro-prusiato.



En la actualidad, los fabricantes han adoptado cuatro tipos de papeles ferroprusiato, que se diferencian por su distinta sensibilidad a la luz y cuyos tiempos de exposición relativa son los siguientes: 4 minutos (fórmula tipo Herschel), 2 minutos, 45 segundos, y 15 segundos.

Estos últimos papeles son los que se usan actual-



Aparato de copias sobre papeles sensibles mediante lámparas de vapores de Mercurio. (Patentes Cooper-Hewitt)

mente para los tirajes rápidos a base de arcos eléctricos o de lámparas de vapores de mercurio, y la obtención de esta gran sensibilidad se logra por la incorporación de ciertos compuestos de hierro que facilitan y aceleran la acción de la luz.

*Impresión del papel a la luz.*—En un principio la impresión del papel sensible a la luz se efectuaba en una gran prensa plana de forma análoga a las que se emplean corrientemente en fotografía, pero de dimensiones adaptadas al tamaño de los planos que se trataba de reproducir.

El papel transparente que lleva la imagen se dispone fuertemente apretado contra el papel sensible, de modo que el dibujo y la cara útil estén en contacto y que la luz atraviese el dibujo antes de llegar a la composición sensible.

Se llevaba a la acción de la luz, posiblemente de los rayos solares, y allí se dejaba hasta que la impresión fuese completa.

Este sistema se usa ahora solamente por aquellos que necesitan un limitado número de planos y además no les interesa sean efectuados con gran rapidez. Se comprende que en los días nublados de invierno la exposición a la luz es muy larga, y además que para planos de grandes dimensiones precisan prensas extraordinariamente caras, por precisar cristales planos sin rayas, estrías, burbujas,

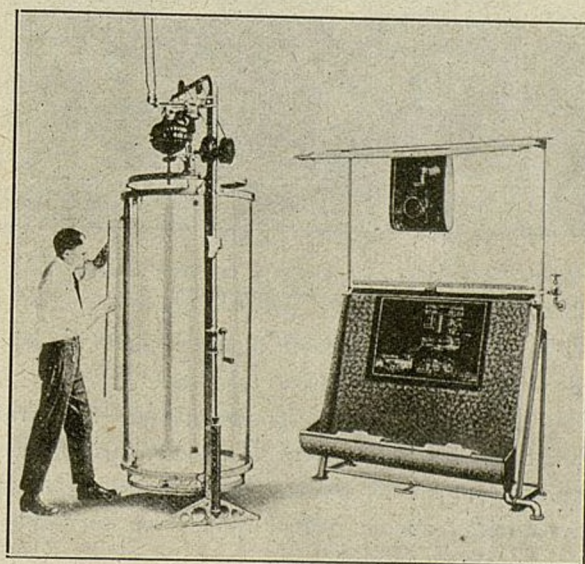
etcétera, y de grandes tamaños. Son engorrosas en su manejo y además poco eficientes. A partir de ciertos tamaños, hay que renunciar a la prensa plana por no ser práctica o ser imposible de fabricar.

Pronto se pensó en efectuar estos tirajes a la luz artificial, sobre todo con el uso de la electricidad, y actualmente la mayor parte de los tirajes se hacen con luz eléctrica mediante lámparas de incandescencia, arco, o de vapores de mercurio, las cuales son muy económicas y existen en varios tipos en el mercado.

El principio generalmente seguido en este tipo de máquinas, es disponer una potentísima fuente luminosa que ilumine lo más uniformemente posible una cierta superficie útil y hacer que pasen por ella sucesivamente todas las zonas del plano mantenidas en contacto con el papel sensible.

En este sentido la iluminación por lámparas de vapores de mercurio es la mejor, ya que la luz no está tan localizada y puede repartirse con absoluta uniformidad y obtener un mejor aprovechamiento que por otros métodos. En estas máquinas el movimiento del papel se efectúa mediante un motor de velocidad variable.

Para simplificar los tratamientos existen equipos en los que el papel se impresiona, se baña en



Máquina Pease Co. cilíndrica, para el tiraje de copias con papeles sensibles, y ducha accesoria para el tratamiento con agua de la prueba impresionada.

ducha de agua y se seca, de modo que salen los planos ya terminados, faltando sólo cortarlos.

Los planos obtenidos sobre papel al ferroprusiato se presentan en blanco sobre fondo azul y en estas condiciones no siempre satisfacen las ne-



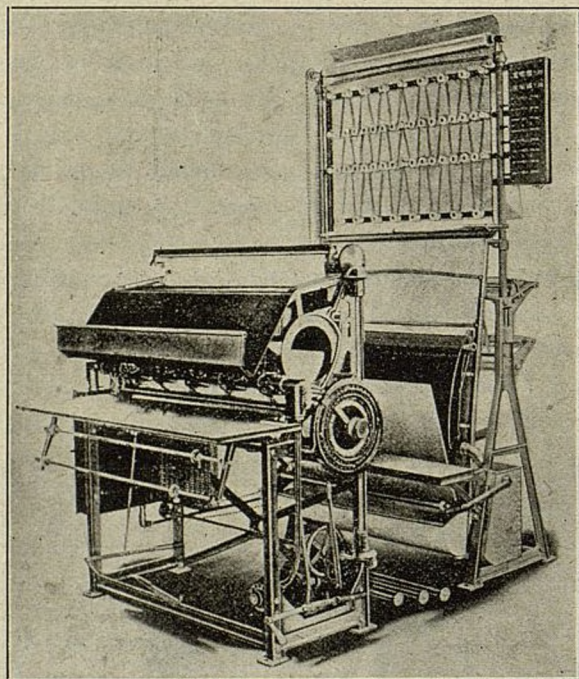
cesidades de la práctica. De aquí que se idease un nuevo papel, llamado corrientemente al ferro-galato, que da dibujo en negro sobre fondo blanco.

Una buena fórmula para la obtención de este papel, es la siguiente:

Agua . . . . .	1,000 cc.
Sulfato férrico . . . . .	60 gr.
Cloruro férrico . . . . .	100 »
Acido tartárico . . . . .	50 »
Goma arábica . . . . .	50 »

que se extenderá sobre papel especial con encolado adaptado.

El sistema formado por las sales férricas y el ácido tartárico se conserva bien en la obscuri-



Equipo Pease Co. para el tiraje, lavado, secado y enrollado automático de papeles ferroprusiato.

dad, pero bajo la acción de la luz el ácido tartárico reduce las sales férricas a ferrosas.

Por lo tanto, en correspondencia con los trazos del dibujo, las sales férricas quedan inalterables, y en cambio en las partes transparentes todas las sales férricas quedan transformadas en ferrosas si ha actuado bastante la luz.

La reducción de la sal férrica a ferrosa va acompañada de un cambio de color, ya que las sales férricas tienen un color amarillo marcado y las sales ferrosas al estado seco tienen una débil coloración verde, lo que hace que sobre este fondo el dibujo resalte bien.

Para revelar estas copias basta sumergirlas en una solución de ácido gálico, el cual con las sales

férricas da un galato negro y con las ferrosas no reacciona. Es preciso que la impresión a la luz no sea deficiente, ya que de lo contrario, el fondo queda más o menos gris.

Para suprimir el tratamiento con ácido gálico, los fabricantes de este tipo de papel extienden sobre su superficie seca, y mientras lo arrollan, una pequeña cantidad de ácido gálico finamente pulverizado, de modo que en la práctica basta que una vez hecha la impresión se bañe la copia en agua para que se obtenga el revelado.

Además de estos dos tipos de papel a base de hierro, se han propuesto y empleado otros más o menos diversos y fundados en los mismos principios, tales por ejemplo, el *papel Sepia*, a base de sales de hierro y plata, el papel Pellet, etcétera, pero todos ellos son poco usados en la práctica corriente.

*Método a las tintas grasas.*—Los métodos que hemos citado anteriormente a base del tratamiento de papeles sensibles a la luz da como resultado la obtención de copias sobre un determinado tipo de papel soporte y un determinado color de imagen, y aunque en los papeles ferroprusiatos es posible por tratamientos químicos adaptados transformar el color azul del fondo en negro, por ejemplo, esto no se efectúa nunca por ser engorroso el tratamiento y encarecer el procedimiento.

En la práctica convienen a veces varias copias de un mismo plano sobre papel Canson, Wattmann, o incluso sobre papel tela.

Por los métodos anteriores esto no es posible, ya que obligaría a fabricar papel sensibilizado de aquellas calidades, el cual no se conservaría, porque las impurezas del papel y del encolado reaccionarían con la preparación sensible a la luz, destruyéndola.

En la preparación de los papeles Canson y Wattmann, se atiende exclusivamente al aspecto y propiedades físicas, y en cambio para el papel soporte al ferroprusiato y similares se atiende más que nada a la pureza química de las pastas y del encolado.

En cuanto al papel tela, no sólo existen las dificultades de fabricación como en los anteriores, pero aumentadas, sino que además al hacer el tratamiento con agua después de impresionado, el papel se deformaría y la copia no sería idéntica al original.

El procedimiento a las tintas grasas ha venido a resolver de un modo sencillo y económico estos problemas.



El principio en que se funda, es el siguiente: Si nosotros impresionamos como de ordinario bajo un dibujo hecho sobre papel transparente, un papel sensible al ferropusio, y la exposición de éste ha sido acertada, tendremos que en el fondo toda la sal férrica se habrá transformado en ferrosa, y en cambio en las partes protegidas por el dibujo quedará intacta la sal férrica.

Si el papel acabado de impresionar y sin que sufra el tratamiento con agua se adhiere y adapta bien a una superficie de gelatina preparada y que contenga una sal ferrosa, ocurrirá que donde el dibujo protegió el papel sensible quedará, tal como hemos dicho, la sal férrica inalterada. Esta, en contacto con la gelatina, ejerce una acción insolubilizante, y además en presencia de la sal ferrosa que contiene la composición, formará el ferrocianuro ferroso azul insoluble e impermeable, que quedará en la superficie.

Nos encontramos, pues, con un dibujo en azul sobre fondo transparente, el cual está formado por un precipitado impermeable incorporado a una gelatina insolubilizada. Este precipitado es superficial pero bastante resistente, para que, no dejándose atravesar por el agua que mantiene húmeda la gelatina, la tinta litográfica se adhiera perfectamente, diferenciándose en esto del fondo, el cual por la humedad que retiene la gelatina no adhiere a la tinta litográfica. Fundándonos en esto, podremos preparar matrices en las cuales, pasando un rodillo entintado, el fondo no tomará la tinta y en cambio lo harán las líneas del dibujo, poniéndonos en condiciones de obtener multitud de copias con sólo entintar y transportar la tinta por adherencia, al papel que más nos convenga.

La práctica de este procedimiento, es la siguiente:

Sobre una hoja de zinc, de tamaño algo superior a los mayores planos que piensan reproducirse (en general 1 m.  $\times$  2 m.), y que para mayor comodidad se habrá fijado en una mesa de dimensiones adaptadas, se extiende en caliente la composición químico-gelatinosa, procurando que la capa quede lo más uniforme posible, sin burbujas y de un espesor de unos 2 m/m. Cuando se ha tomado y se presenta bien consistente se le aplica en estado seco y sin dejarle por mucho tiempo, un papel al ferropusio recientemente impresionado bajo el dibujo a reproducir.

Una vez quitado el papel ferropusio se pasará por encima de la composición gelatinosa un rodillo entintado con tinta grasa (tinta de impre-

ta) y cuando todos los trazos del cliché están entintados, se procede al tiraje de las copias. Después de cada una de ellas, se entinta de nuevo.

Si se establece una buena composición gelatinosa adaptada al tipo de papel a utilizar, a la temperatura ambiente, etc., pueden llegarse a sacar por este método hasta unas 25 copias de una sola matriz.

De todos modos el tipo de composiciones gelatinosas de que hemos hablado, y que son las que han venido usándose hasta ahora, presenta el inconveniente de permitir el tiraje de un número limitado de copias, y además el de alterarse con el tiempo, ya que la sal ferrosa contenida (en general el sulfato ferroso) se oxida, pasando a sulfato férrico, y la composición pierde sus propiedades.

Recientemente Dorel (Marzo 1925) ha perfeccionado grandemente este procedimiento y suprimido los anteriores inconvenientes, para lo cual ha incorporado a la gelatina que constituye la base del cliché, un cuerpo no atacable por el oxígeno del aire ni por la luz, y sin acción alguna sobre la gelatina, pero susceptible de formar un precipitado o una combinación impermeable con la materia sensible que no ha sufrido la acción de la luz.

Para la preparación de las composiciones gelatinosas se reemplaza el sulfato ferroso que entra en las fórmulas corrientes, por una substancia que sea inerte respecto a la gelatina. Cumplen bien este objeto los sulfatos de níquel, manganeso, cobalto y otros. La gran resistencia que presentan los ferrocianuros respectivos hace posible un largo tiraje, sin que los trazos pierdan nitidez.

También se debe a Dorel la idea de incorporar a la gelatina preparada, una substancia inerte de color lo más blanco posible, para que el operador pueda hacerse mejor cargo de los defectos eventuales que el entintado tuviera.

Con la adopción de estos dos perfeccionamientos se logran obtener más de 100 copias de cada matriz.

El método a las tintas grasas es de un gran rendimiento económico y mucho más práctico que los demás cuando hay que obtener muchas copias de un mismo plano o cuando hay que hacer copias sobre papel Wattmann, Canson, tela, etc.

Es preciso que el operario que practique este procedimiento adquiera la manualidad necesaria y que el que prepara las composiciones de gelatina tenga un claro criterio de los principios que rigen



este método, ya que necesita ligeras variantes en verano y en invierno, con el cambio de gelatina, etcétera.

La composición de gelatina inservible por oxidación al aire se regenera de nuevo. Una vez sacadas las copias se rascará la gelatina, se fundirá a baño maría y se extenderá de nuevo. Periódicamente se completa la composición gastada con otra nueva y se regenera.

Entre los prácticos que utilizan este procedimiento hay multitud de detalles que son considerados como grandes *secretos*, pero que en rigor son consecuencia de los anteriores principios que ellos desconocen.

**Método fotográfico.**—He aquí un método que en estos últimos años ha adquirido un gran desarrollo en el extranjero y es completamente desconocido por la mayoría, por no decir la totalidad de los que reproducen planos, en nuestro país.

Las ventajas del método fotográfico son la facultad de reproducción a cualquier escala de la totalidad o alguna parte solamente de un plano. No hay necesidad de pasar por el calco sobre papel tela u otro papel transparente. Pueden hacerse reducciones a tamaño pequeñísimo y la precisión no queda limitada más que por la de los sistemas ópticos utilizados; pueden también hacerse ampliaciones de un fragmento cualquiera de un plano, etcétera.

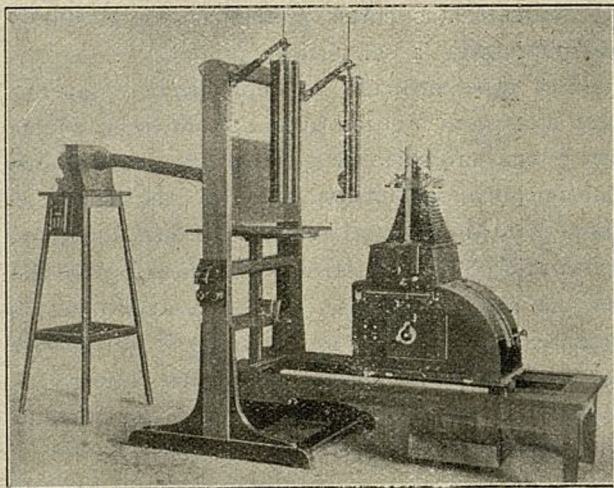
Los métodos de reproducción fotográficos se aplican en tan grande escala en Alemania y los Estados Unidos, Francia e Inglaterra, que el papel fotográfico especial para ello, denominado *papel para documentos*, se considera como un material aparte en los convenios internacionales de comercio de papel fotográfico sensible (1).

No vamos a extendernos considerando las diferentes maneras de hacer las reproducciones, ni el material necesario para operar en pequeña escala, y sólo consideraremos el método más perfecto y moderno de gran rendimiento, tal como lo usan las grandes empresas.

La reproducción se efectúa en un modernísimo aparato que en principio está constituido por una cámara fotográfica con su correspondiente prisma inversor y que automáticamente nos da la imagen del tamaño deseado con sólo seguir las indica-

ciones de una tabla que lleva el aparato, no teniendo necesidad de focar la imagen, porque se mantiene siempre a foco.

El papel en bobinas va colocado en un compartimiento especial y al desarrollarse pasa a tomar



Equipo de la casa Kontophot A. G., para la reproducción de planos por el método fotográfico.

la posición del plano de enfoque de la imagen. Una vez hecha la impresión mediante las lámparas eléctricas que van con el aparato, se desplaza el papel impresionado, se corta, y queda ya colocado en una caja de tal modo, que puede sacarse ésta sin miedo a que se vele el papel que contiene. El aparato está colocado en una habitación con luz blanca y las anteriores operaciones se efectúan con esta luz.

Como se ha dicho antes, no hay que focar la imagen: basta que fijemos el tamaño de la reproducción y saber la del original, para que una tabla que lleva el aparato nos indique las posiciones del objetivo y chasis, que se tomarán sobre las guías correspondientes.

Para que el dibujo original se mantenga completamente plano durante la reproducción, la tablilla porta-original va provista de un sistema de aspiración que lo mantiene adherido a la misma.

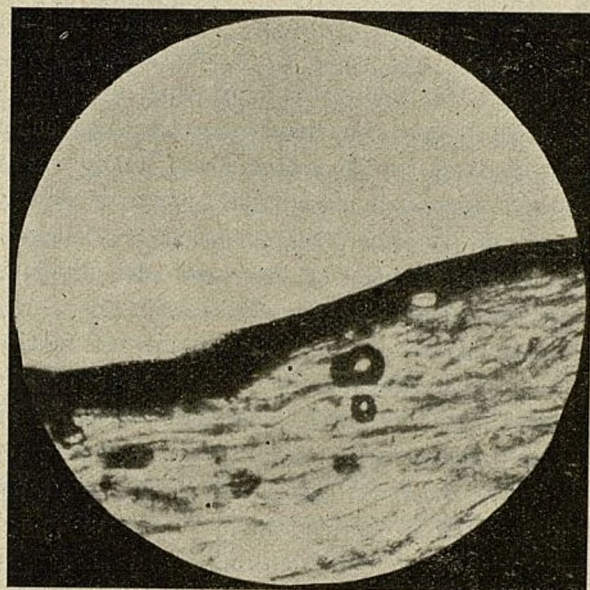
El papel fotográfico sensible que se utiliza para estos planos es de preparación especial, sin bariado, con una delgada capa de emulsión al gelatino bromuro pancromatizada, para que sea sensible a todos los colores y pueda reproducir las líneas azules y rojas que a veces contienen los planos.

Por la acción de la luz sobre el gelatino bromuro de plata durante el breve tiempo que dura la exposición, no se produce ninguna modificación

(1) El papel lo clasifican en *papel en paquetes* para aficionados y profesionales, *papel en bobinas* para grandes tirajes industriales denominados fotografía kilométrica, y *papel para documentos* que se usan en aparatos especiales y sirve para la reproducción de planos y otros documentos.



visible pero se forma una *imagen latente* capaz de ponerse de manifiesto en forma de *imagen visible* por la acción de los baños reveladores, los cuales reducen a plata metálica todos aquellos



Corte transversal del papel Kontophot, según el método comunicado por el autor en el VI Congreso Internacional de Fotografía, París 1925.—250 días netros.

granos de bromuro de plata que sufrieron la acción de la luz, y dejan intactos los que no estuvieron sometidos a ella. El hecho de que un grano de bromuro de plata pase a ser reducible por el revelador después de recibida la acción de la luz, es debido a que sufre modificaciones de orden electrónico, sobre las que no vamos a detenernos, y en las cuales juega un importante papel la presencia de la gelatina.

Una vez el papel impresionado, se procede a su revelado en un baño que dé grandes contrastes y profundidad de negros, tal como el siguiente:

Metol . . . . .	2 gr.
Hidroquinona . . . . .	3 »
Sulfito sódico anh. . . . .	50 »
Carbonato sódico anh. . . . .	50 »
Bromuro potásico . . . . .	1 »
Agua . . . . .	1,000 cc.

Después de revelado a fondo y de un ligero lavado se fija en una solución de hiposulfito sódico al 30 % con un 5 % de ácido bórico y después se lava y se hace secar. Para obtener el secado de las pruebas con gran rapidez, puede emplearse el aparato secador que indicamos adjunto.

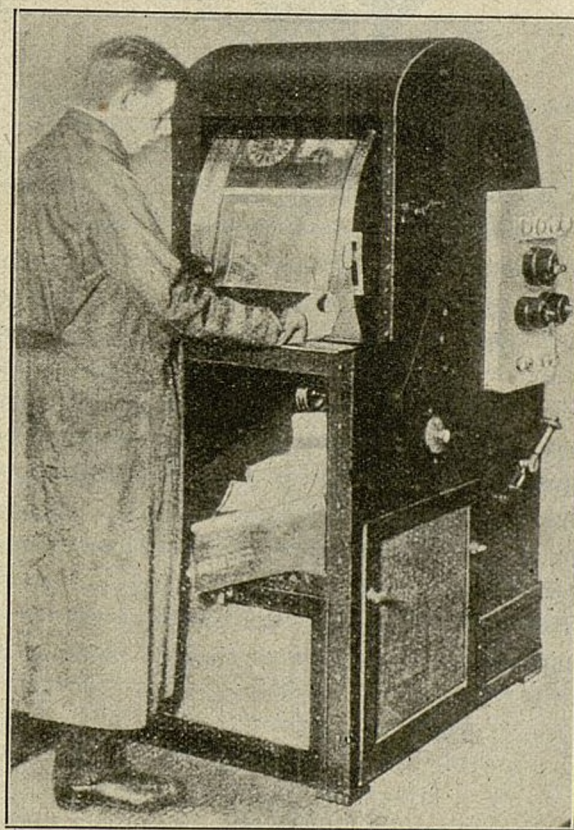
En estas condiciones se obtienen planos de línea blanca sobre fondo negro. Si lo que se desea son

copias negras sobre fondo blanco, pueden seguirse dos métodos distintos: o bien por el tratamiento químico llamado inversión obtener este resultado (para lo cual una vez revelado y antes de fijar se tratará por un baño de  $\text{KMnO}_4$  acidulado con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  que disuelve la plata del fondo, y se procede a un nuevo revelado que nos dará las líneas en negro), o bien se utilizará esta primera copia como negativo para obtener por contacto las demás pruebas. En este último caso la fotografía se hará sin el prisma inversor.

La casa Kontophot A. G. fabrica un excelente equipo para la práctica del método fotográfico.

*Papeles sensibles a base de colorantes diazoicos.*

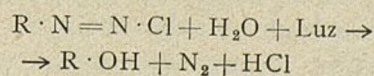
—En estos últimos meses se ha puesto al mercado por la casa Kalle y Ca A. G., de Biebrich, un nue-



Secador eléctrico Kontophot para el secado rápido de las reproducciones fotográficas en planos.

vo tipo de papel sensible para la reproducción de planos, que presenta algunas notables ventajas sobre los demás procedimientos. Es debido a los estudios del Prof. Kögel, de Karlsruhe.

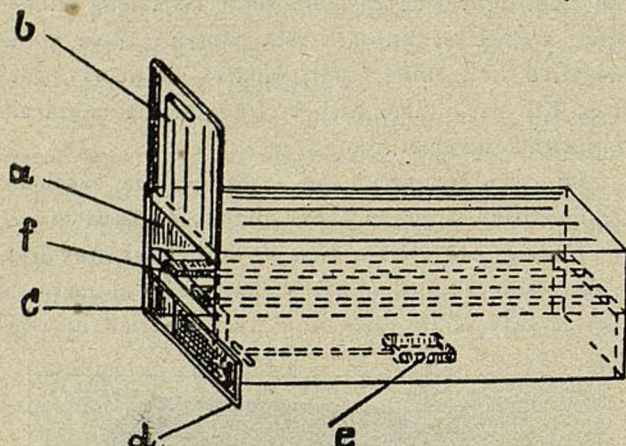
Esta fundado en la sensibilidad fotoquímica de los compuestos diazoicos, los cuales por la acción de la luz quedan destruidos según la reacción





en la cual R representa un radical de la serie aromática.

Si nosotros tenemos un papel en cuya superficie hemos extendido un compuesto diazoico y lo sometemos a la acción de la luz bajo un plano o dibujo cualquiera, en las partes no protegidas por los tra-



Tipo de caja usado para el revelado con vapores de amoníaco, de las reducciones de planos con papeles "Azolid" (Kalle).

zos, quedará destruido el diazoico y en cambio quedará intacto bajo las líneas del dibujo.

Los compuestos diazoicos (sales de diazonium) pueden combinarse con las aminas y los fenoles (copulación) para dar los colorantes diazoicos; se comprende, pues, que si un papel después de impresionado bajo un plano lo tratamos por una amina o un fenol, reaccionarán solamente con ellos las partes que quedaron protegidas, en las cuales se formará una materia colorante que es la que nos dará la copia del dibujo en cuestión. Obtendremos, pues, un positivo de otro positivo.

Para hacer el procedimiento más práctico en su manipulación, se prepara el papel a base de un

compuesto diazoico (por ejemplo el ácido 1-diazo-2-naftol-4 sulfónico), al que se le añade la cantidad necesaria de resorcina para la copulación.

En solución ácida, esta no se verifica, de modo que los dos reactivos pueden permanecer en contacto sin reaccionar. Para que la copulación tenga lugar, tienen que estar en medio alcalino y, al efecto, una vez impresionado el papel a la luz, se introduce en una caja, donde se tendrá una cubeta con amoníaco, con lo cual todo su interior estará lleno de vapores amoniacales. En presencia de estos vapores de amoníaco la copulación tiene lugar y en correspondencia con los trazos del dibujo se forma la materia colorante diazoica.

Estos dibujos no serían resistentes al agua, y para que lo sean se incorpora a la composición ciertas sales metálicas que les confieren esta propiedad.

Las principales ventajas de este tipo de papel, son: el no necesitar agua ni líquido alguno para su desarrollo; el ser de rápido y fácil manejo; el estar privado de toda deformación de la imagen ya que el papel no se moja y, por lo tanto, no se deforma al secarse; el ser barato, etc.

• • •

He aquí, a grandes rasgos, los procedimientos que se usan en la actualidad para la reproducción de planos. Cada uno tiene sus particulares ventajas y características especiales, y bueno será en cada caso ver cuál de ellos conviene más adoptar.

En todos ellos, como se ha visto, se han puesto en juego las propiedades fotoquímicas o las químicas de ciertos sistemas de cuerpos para la obtención de los resultados apetecidos.

RAFAEL GARRIGA ROCA.





## La vía inglesa y los descarrilamientos

Parece que en estos últimos tiempos el problema de los descarrilamientos haya adquirido un carácter que llamaríamos de actualidad candente... En el espacio de unos pocos meses han sido numerosos los accidentes de ese género ocurridos en el continente europeo—y particularmente en Francia, por ser en este país donde mayor velocidad llevan los trenes; el reciente descarrilamiento del expreso de Berlín a Eydkunen (Polonia) ha venido a completar la serie. Asimismo son frequentísimos los descarrilamientos en América. Es de notar, en cambio, cuán relativamente escasos son en Inglaterra—y eso que también allí es considerable la velocidad de los trenes, la cual pasa con frecuencia de cien kilómetros por hora, y no faltando, por lo demás, un contingente de desgracias debidas a otras varias causas, como choques, etc.

Ahora bien: si relacionamos ese hecho con el de que las vías inglesas están establecidas de manera muy distinta de las del continente y de las americanas, cabe preguntar si no reve'a ello una innegable superioridad en los métodos de construcción de vía, y si no convendría, por parte de los ingenieros, preconizar la adopción, en los demás países, de un método de asiento que al parecer tan buenos resultados da en Inglaterra.

Sabido es que en las líneas férreas inglesas no se usa el tipo de carril común, de base plana, o Vignole, sino un modelo—del que hay muchas variantes—que algunas veces es idéntico al llamado de «doble cabeza» y que otras veces se asemeja a éste, pero sin ser invertible como él. En la figura 1

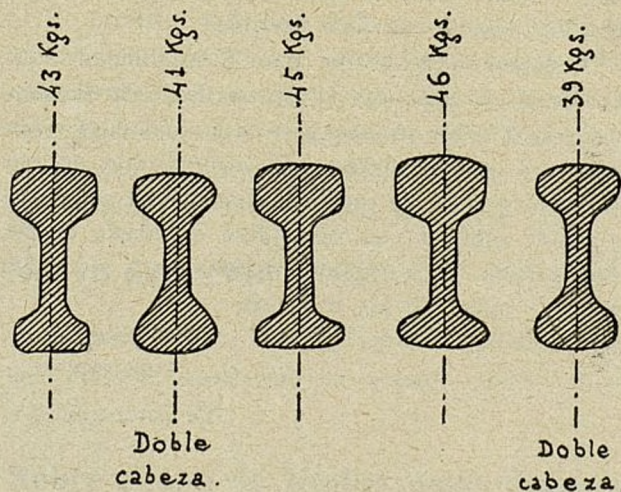


Fig. 1

reproducimos algunos perfiles de rieles empleados por diversas Compañías de ferrocarriles inglesas, indicando el peso, por metro lineal, de cada tipo

de carril. Las dimensiones son poco más o menos las siguientes: altura, 13 a 14 centímetros; ancho de la cabeza, 6,5; radio de la misma, 13; espesor del alma, 1,5.

Todos esos tipos de carriles, en vez de estar sujetos, como los de base plana, a la traviesa, por medio de cabillas o de escarpas, han de ir colocados en unos soportes, o cojinetes, de forma adecuada (figura 2), los cuales a su vez van atornillados a cada traviesa.

El carril queda sujeto en su lugar dentro el

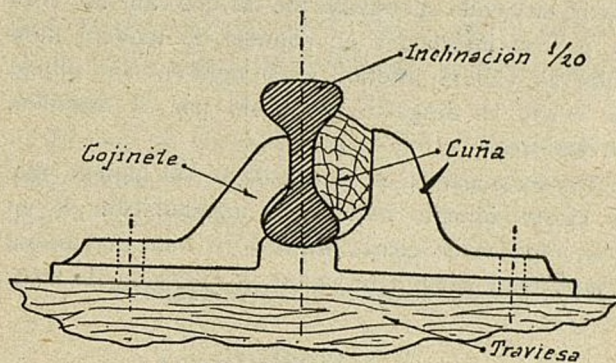


Fig. 2

cojinete por medio de una cuña o chaveta de madera introducida por el lado externo, o bien por el interno, de la vía.

Se pueden aducir argumentos en pro y en contra de ambos procedimientos. El de «sujeción interna» tiene la ventaja de que en caso de aflojarse la cuña consérvese mejor la distancia entre carriles—o sea el ancho de la vía—y de que al inspeccionarla, andando por en medio, se pueden ver a la vez las cuñas de uno y otro lado... El método de «sujeción externa», que es el empleado ya casi exclusivamente en Inglaterra, ofrece la ventaja de que la presión de la rueda hacia afuera se ejerce contra un cuerpo blando como la madera—y no contra la superficie rígida del cojinete, o sea hierro contra hierro,—lo cual le da cierta elasticidad a la vía y evita el rápido desgaste.

Las ventajas de esa forma de asentar la vía son evidentes desde el punto de vista de la suavidad en el movimiento de los trenes, suavidad que se advierte desde luego al entrar en un tren inglés viniendo del continente. Teniendo en cuenta el peso del material móvil moderno, no puede igualarse, con el carril Vignole, más que usándolo de un peso que pasa de 50 kilogramos por metro lineal. También resulta ventajosa porque se puede quitar un carril, para sustituirlo, con sólo desplazar la cuña a martillazos, mientras que con el carril de base



plana, esta operación requiere soltar numerosos tornillos o arrancar escarpas.

Pero todavía es más indiscutible la superioridad de las vías inglesas en punto a solidez o permanencia. La sujeción a cada traviesa por medio de los cojinetes es garantía de que no ocurrirán fácilmente deterioros, sean accidentales o bien debidos a la intervención de manos criminales (lo cual es digno de tenerse en cuenta, dado el número de descarrilamientos a consecuencia de atentados o actos de sabotaje).

En cuanto al carril de doble cabeza, que utilizan ciertas Compañías, tiene la ventaja de poderse invertir, sirviendo sucesivamente las dos cabezas; pero es preciso interponer un cojinete de madera dura entre la cabeza inferior y el soporte, con objeto de evitar el desgaste producido por el martilleo de los trenes.

Puede alegarse, en contra de la vía inglesa, que su establecimiento requiere la manipulación de un gran número de piezas distintas, si bien esa misma complejidad viene a dificultar la ejecución de aten-

debe equipararse a uno de base plana de 50, poco más o menos; de manera que el coste por kilómetro es aproximadamente igual en ambos casos. Con arreglo a precios vigentes antes de la guerra (en Inglaterra), el coste de un kilómetro de vía con carriles Vignole de 50 kgs. y con carriles ingleses de 43 kgs., incluyendo todo el material accesorio (cojinetes, tornillos, cuñas, juntas, etc.), era respectivamente de 41,280 y 41,820 pesetas. Como se ve, la diferencia es insignificante.

El carril de base plana está desde luego indicado para ferrocarriles económicos de vía estrecha; mientras que las vías de tráfico pesado, a gran velocidad, que requieren mayor peso de riel, pueden establecerse con ventaja según el sistema inglés, ya que, en definitiva, resulta el coste equivalente. En tesis general puede, pues, afirmarse que al aumentar el peso del material móvil y la velocidad de los trenes—que es la tendencia actual, más acentuada cada día,—parece resultar más ventajoso el empleo de la vía inglesa, tanto desde el punto de vista de la economía, como del de la seguridad; y

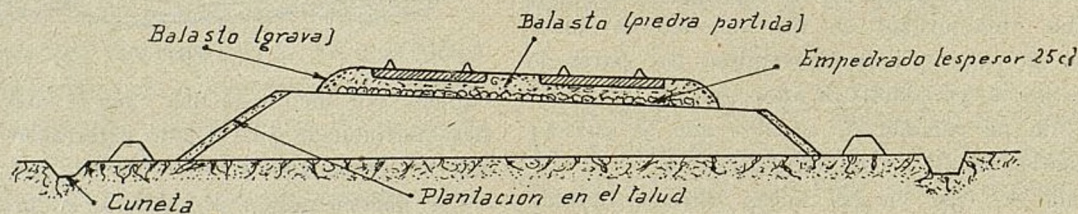


Fig. 3

tados criminales y es, por lo tanto, una garantía. En cuanto al coste, parecerá a primera vista que haya de ser mayor, puesto que al peso de los rieles debe añadirse el de los cojinetes (que pesan unos 18 kilos); la diferencia, no obstante, casi es inapreciable prácticamente, porque al comparar el coste de la vía inglesa con la establecida según métodos continentales, debe hacerse la comparación tomando carriles Vignole mucho más pesados que los correspondientes de modelo inglés, ya que la base de éstos últimos está constituida por los cojinetes, y que dichos cojinetes, por ser de hierro, vienen a costar la mitad de un peso equivalente de carril de acero... Según lo que antecede, un carril inglés de 43 kilogramos por metro lineal,

a mayor abundamiento, si se tiene en cuenta que para laminar rieles Vignole pesados, con sus bases anchas y delgadas, se ha de utilizar acero de clase más blanda—y por lo tanto de más rápido desgaste—que para los perfiles ligeros...

Conviene aquí añadir que la estabilidad notable de la vía inglesa, y la escasez de descarrilamientos, son debidos en gran parte a la cuidadosa explotación y establecimiento del camino, con su empedrado o lecho de piedras colocadas de canto (figura 3), sobre el cual extiéndese el balasto de piedra partida, recubriéndolo de una capa de grava hasta el nivel de las traviesas.

V. LLETGET.  
Perito industrial





# CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

## Concurso anual de 1925

La Comisión de Publicaciones, constituida en Jurado para fallar el Concurso Anual de 1925, habiendo examinado los trabajos admitidos, habida cuenta de que tal como fué declarado en la convocatoria (seguramente mal interpretada por los señores concursantes), no se trataba de un concurso para premiar un artículo destinado a una revista, sino de un certamen convocado por la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona para premiar un trabajo monográfico y que, por tanto, el valor científico de dicho trabajo, para poder ser objeto de premio, debía estar en consonancia con el valor moral de la distinción a otorgar, ha acordado, en uso de las facultades que se reservó, a tenor de la base tercera de la convocatoria, no conceder ningún premio.

La Comisión de Publicaciones, sin embargo, fuera de concurso y en atención a su interés y al notable esfuerzo realizado por sus autores, ofrece trescientas pesetas por la publicación en *TÉCNICA*, del trabajo «La grande y la pequeña empresa en la industria algodonera catalana», y doscientas pesetas en igual forma, por la del trabajo «Procedimientos modernos para la reproducción de planos».

Si sus respectivos autores aceptan el ofrecimiento, se les suplica lo manifiesten a la secretaría de la Asociación, Vía Layetana, 39, de cuatro a ocho de cualquier día laborable, y allí podrán hacer efectivos los mencionados importes.

El presente fallo fué dado a conocer mediante anuncio en el tablón de secretaría, habiendo aceptado el ofrecimiento de que se hace anterior mención, nuestro querido compañero señor Garriga, y a su amabilidad debemos poder publicar su interesante trabajo en el presente número.

## Nuevo domicilio social

En los primeros días del mes ha quedado instalada nuestra Asociación en nuestro edificio de la Vía Layetana, 39.

## Sobre el uso de títulos extranjeros y contra el intrusismo

Reproducimos íntegramente el Decreto-Ley de la Presidencia del Directorio Militar, fecha 22 de

Septiembre último, que regula el uso en España de los títulos facultativos extranjeros y que mediante las prescripciones de sus artículos 7º y 8º establece la posibilidad de poder perseguir *gubernativamente* a la numerosa grey de desaprensivos que se atribuyen la condición de facultativos sin estar en posesión de los títulos correspondientes.

Para nosotros, ingenieros industriales, tiene importancia lo que ahora se establece por cuanto no estando constituidos en colegios oficiales obligatorios no teníamos otro camino que el ejercicio de la acción penal, para perseguir el abuso de que se trata.

El cual se presenta con respecto a nuestro título, como es notorio, en términos verdaderamente lamentables.

## Presidencia del Directorio Militar

### EXPOSICION

Señor: La legislación española en materia de incorporación de estudios y habilitación de títulos extranjeros ha marchado, desde la vigencia de la ley de Instrucción pública de 9 de septiembre de 1857, por cauces de extraordinaria liberalidad.

Los preceptos que regulan tan importante cuestión tuvieron su base, indudablemente, en el deseo de abrir nuestras fronteras a aquellas manifestaciones de la ciencia y del saber que tienen carácter universal.

Pero para que tal razón tuviera total eficacia sería preciso que los demás países se hubieran inspirado en iguales o análogas normas, y que, por consiguiente, los españoles hubieran encontrado reciprocidad de trato allí donde acuden para llevar en una lícita competencia los conocimientos adquiridos en nuestra Patria y los títulos obtenidos con arreglo a los planes oficiales de nuestros establecimientos de cultura.

Pero no ha sucedido así y este régimen de tolerancia y de amplitud no puede ser sostenido mientras los españoles no logren trato igual que al que nosotros otorgamos a los extranjeros.

No es, pues, este proyecto de Real decreto,



ni podrá serlo, un valladar al libre ejercicio de sus profesiones por aquellos naturales de países que dan a nuestra enseñanza toda la importancia y el alcance que merece. Es simplemente un paréntesis abierto para que cese un estado de cosas a todas luces injusto y que redundan en perjuicio de la intelectualidad española.

Aquellas Naciones que quieran contratar con nuestro país de un modo formal y expreso, dispuestas a acomodarse a las exigencias de la realidad, encontrarán siempre la mejor disposición en España; pero hasta que aquéllo suceda, es indispensable dejar en suspenso toda disposición que nos coloque en un plano de inferioridad que no merecemos y que rechaza la conciencia nacional.

Sólo pueden ser excepción de la regla los países que otorgaron Tratados antes de ahora y que los conserven en vigor, o los amparados por disposiciones especiales hermanas de otras que en las respectivas legislaciones tienen la debida eficacia y sólo en condiciones especialísimas las que demande el imperio de la realidad, ya que en otro caso se olvidarían problemas y circunstancias que deben siempre pesar en el ánimo del legislador.

Fundado en tales consideraciones, el Presidente interino del Directorio Militar, de acuerdo con éste, tiene el honor de someter a la firma de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 22 de septiembre de 1925.— Señor: A. L. R. P. de V. M., Antonio Magaz y Pers.

#### REAL DECRETO

A propuesta del Jefe del Gobierno, Presidente interino del Directorio Militar, y de acuerdo con éste.

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1º Para que los extranjeros o españoles con títulos académicos extranjeros puedan ejercer en España su profesión en los casos en que las disposiciones vigentes exigen la posesión del título facultativo correspondiente, será indispensable obtener previamente el título español, que se expedirá una vez cumplidos los siguientes requisitos:

1º Haber obtenido nacionalización española.

Se exceptúan de estos requisitos:

A) Los naturales de países de lengua español-

la en que, por Tratados de reciprocidad, así esté acordado o se acuerde.

B) Los extranjeros de aquellos países en que no se exija aquella condición a los españoles.

2º Aprobar en examen todas las disciplinas del plan vigente de la carrera en la Facultad respectiva de la Universidad Central o en la escuela especial correspondiente, en igual forma que estén establecidas las pruebas de curso para los alumnos españoles.

Artículo 2º Los estudios cursados y los títulos obtenidos en el extranjero sólo tendrán validez en España en los casos siguientes:

1º Los estudios cursados y los títulos obtenidos en la Universidad de Polonia por los colegiales españoles de S. Clemente, fundado por el Cardenal Carrillo de Albornoz. Dichos estudios se incorporarán en España previo informe del Consejo de Instrucción pública o Cuerpo consultivo del Ministerio a que correspondan los estudios a que haya de referirse el título profesional. Los títulos serán habilitados uniendo a los mismos la traducción oficial hecha por la Oficina de Interpretación de Lenguas del Ministerio de Estado.

2º Los estudios hechos y los títulos obtenidos en los países de habla española en que por Tratados de reciprocidad así se haya establecido.

Artículo 3º Los españoles que hubiesen realizado los estudios de una profesión en el extranjero y quisieran convalidar su título en España para ejercerla, habrán de sujetarse al ejercicio de reválida de la carrera, previa acreditación documental de que se hallan en posesión del título o certificado profesional que expida a sus naturales el Estado donde realizaron sus estudios para el ejercicio de la profesión. Dicha reválida se realizará públicamente en la Facultad correspondiente de la Universidad Central o en la Escuela especial que radique en la Corte, a cuyo fin se anunciará en el tablón de edictos de estos Centros con ocho días de anticipación.

Artículo 4º Respecto a los estudios cursados y a los títulos obtenidos en los países de habla española por naturales de cualquiera de las Repúblicas hispano-americanas o por españoles, se estará a lo que se estatuya en los respectivos Tratados.



Artículo 5º Se exceptúa de las reglas señaladas en este Decreto a los extranjeros que tengan concedida validez de los estudios o se hallasen establecidos legalmente en España con anterioridad a la publicación de este Real decreto, con arreglo a las disposiciones que han venido rigiendo en la materia hasta el día. Las autorizaciones de carácter temporal se entenderán caducadas al terminar el plazo para que fueron concedidas.

Artículo 6º Los extranjeros podrán obtener habilitaciones temporales para ejercer su profesión siempre que acrediten justa causa. Para estas autorizaciones no se expedirá título alguno, y en la Real orden de concesión se consignará el plazo de habilitación, que no podrá exceder de quince días, y el caso concreto para el cual se otorga.

Estas autorizaciones habrán de ser solicitadas por el Claustro del Centro docente en el que hayan de utilizarse los servicios del propuesto, o en el caso de Médicos y Odontólogos, por la persona que necesite de su asistencia. Dichas autorizaciones se tramitarán en el plazo máximo de ocho días, a contar desde la fecha en que se presente la instancia con los documentos justificativos, pudiendo la resolución ser afirmativa o negativa, atendiendo a las razones que se aleguen.

En ningún caso podrá un mismo súbdito extranjero obtener más de tres habilitaciones temporales en el curso de un año; durante su permanencia en nuestro país se someterá en lo concerniente al ejercicio de su profesión, a las leyes vigentes, especialmente a lo que establezca la ley de la Contribución sobre las utilidades de la riqueza mobiliaria, a cuyo efecto el Ministerio de Hacienda dictará para este caso las disposiciones oportunas.

Artículo 7º Queda prohibido el empleo de las denominaciones correspondientes a los títulos académicos a quienes no se hallaren en posesión de los mismos, y quienes posean títulos o diplomas

con denominaciones análogas, que puedan prestarse a confusión con aquéllos, deberán hacer constar en los casos en que hagan uso de él el Centro de enseñanza y país en que realizaron los estudios a que el título o diploma se refiere, el cual no facultará para ejercer la profesión en los casos en que se exige el título oficial español sino en la forma determinada por este Decreto.

Artículo 8º Los Gobernadores civiles corregirán administrativamente las infracciones de este Decreto ley aplicando las sanciones a que les autoriza el Estatuto provincial en caso de desobediencia, sin perjuicio de que se ejercite la acción penal que corresponda por infracción del artículo 343 del Código penal vigente.

Artículo 9º Por los Ministerios de Fomento, Instrucción pública y Bellas Artes, Trabajo, Comercio e Industria y Hacienda, respectivamente, en los casos que a cada uno corresponden, se dictarán las disposiciones que sean necesarias para su cumplimiento.

Artículo 10. Quedan derogadas todas las disposiciones que se opongan a lo preceptuado en este Decreto-ley.

#### ARTICULO TRANSITORIO

Los españoles que no hayan perdido su nacionalidad podrán incorporar en España los estudios cursados en el extranjero con anterioridad a este Decreto-ley siempre que, según informe previo del Consejo de Instrucción pública o Cuerpo consultivo del Ministerio a que correspondan, sean iguales en extensión y tiempo a los cursados en España en profesiones liberales reglamentadas por el Estado español.

Dado en Palacio a veintidós de septiembre de mil novecientos veinticinco.—Alfonso.—El Presidente interino del Directorio Militar, Antonio Magaz y Pers.

(Gaceta 23 septiembre 1925).

## BIBLIOGRAFIA

*El Químico Técnico*, por el DR. RICHARD DIERBACH, tercera edición a'emana, corregida y ampliada por el DR. BRUNO WAESER, y traducida por don

JUAN MERCADAL.—Manuel Marín, Editor.—Barcelona, 1925.

Esta obra que comentamos es el compendio más



completo que ha llegado a nuestras manos, sobre el conjunto de conocimientos prácticos que debe poseer un buen director de fabricación.

Por tal motivo creemos que el título resultaría más completo y en concordancia con el texto, dándole el de «Técnica de la fabricación».

En efecto, en las 400 páginas de esta obra desfilan todas las cuestiones prácticas que ha de resolver un químico director, ya sea en los trabajos de primera instalación, ya luego durante el funcionamiento de la industria, ya frente la organización obrera y social.

Tarea larga sería el comentar los ocho capítulos en que está dividida la obra.

El primero trata del conocimiento de las materias auxiliares de la técnica fabril: metales, aleaciones, forma en que se aplican, utilización que se les da, manera de trabajar cada material, vidrios, cales, masillas, maderas, hasta llegar a la mano de obra especializada como auxiliar de toda industria.

Siguen luego las máquinas elementales, con la técnica especial de cada elemento; las máquinas matrices consideradas únicamente como elementos de fabricación con *todos* los cálculos *necesarios*, y *nada más*; las máquinas auxiliares, transportadoras, bombas y transmisoras de movimiento; las máquinas herramientas, así como las ideas necesarias para su conservación.

En el segundo capítulo, trata de la edificación, bajo los puntos de vista de la capacidad, distribución, ventilación, iluminación e instalaciones auxiliares.

En el tercero habla de la organización de los trabajos de un buen Director: ya de los suyos propios del Laboratorio, ya de las diversas operaciones de la gran industria, desde el proyecto de instalación hasta la realización y posible aumento de la producción.

En el capítulo cuarto trata de la manera de prevenir los accidentes y peligros de la fabricación, enumerando las precauciones que debe tener el Director al dar disposiciones para los diferentes servicios de una fábrica, y que enumera con todo detalle, y las prescripciones concernientes a los obreros en frente de cada una de las secciones que pueden ofrecer algún peligro, y que enumera también.

En el quinto, enumera los diferentes métodos

de trabajo en las diversas operaciones elementales que tienen lugar en toda fábrica química.

En el sexto trata de los subproductos y residuos.

En el capítulo séptimo, de los cálculos de fabricación e inventariado.

Y en el octavo habla de la conservación y expedición de los productos fabricados.

Si ahora añadimos que todo ello se encuentra explicado con una sobriedad científica pero detallada, se comprenderá la afirmación que hacemos de que el número de ideas aprovechables y de aplicación constante, en la fabricación, no sólo química, sino en general de cualquier otra especialidad, supera al número de páginas del libro.

El sello alemán del original está bien patente en todas las páginas de la obra, y en decir que su índole es exclusivamente práctica, está el mejor elogio que de la obra podemos hacer.

Pero no todo han de ser elogios en esta bibliografía.

Resulta altamente censurable en esta traducción, y en muchas que ven la luz en lengua española, el que el traductor se limite a *traducir*.

Bien está ello cuando se trata de afirmaciones de carácter universal y constante en todos los países; pero no vemos razón alguna, para que en esta obra *traducida al español* nos expongan los hierros clasificados por galgas alemanas, los ladrillos corrientes y refractarios en medidas alemanas, los precios de coste evaluados en marcos, la legislación industrial alemana, etc., etc.

Lo primero que se acude al que esto lee, es lo siguiente: o el editor no paga el trabajo extra que esto representa, o el traductor es incapaz de hacer aplicación a nuestro país del texto alemán.

Optando por lo primero, diremos que cuando una obra tiene importancia, no se tiene de manifestar una tal pobreza espiritual; y para que no aparezca lo segundo, rogaríamos a los traductores se negasen en adelante a poner su nombre en una traducción en que no todo aparece traducido.

Nuestra felicitación, incompleta por lo que acabamos de decir, vaya con todo afecto y sinceridad, al traductor y al editor.

JOSE IG. MIRABET.

Barcelona, 12 Septiembre 1921.

\*\*\*



*Nueva teoría cósmica y su aplicación a las ciencias naturales*, por D. MARIANO RUIZ.—Comitan, Chiapas.—Méjico, 1925.

Este libro ha venido a nuestras manos, acompañado de un folleto-carta en la cual, manifestando un justificado temor, hace el autor la presentación del libro, que tiene por objeto exponer una nueva Teoría Cósmica para explicar el origen y formación del Universo, llegando mediante la aplicación de esta Teoría, a solucionar todas las dificultades que hasta el presente habían tenido todas las ciencias, basando aquélla en el «solo grandioso y colosal hecho de la Atracción Universal».

Después de dar el nombre de «estudios superficiales» a las ciencias modernas, trata de justificar la presentación de este principio universal del saber humano para que sirva de base al desarrollo «filosófico» o por puro razonamiento de todas las ciencias.

Finalmente termina la carta-presentación de la obra, con el ruego de que se le haga el debido comentario para animarle o detenerle en su camino, dando el libro a otros lectores, para que puedan juzgar de él.

Este ha sido el motivo de que, comenzando a ojear sus páginas, al principio con curiosidad para ver si esta verdad tan conocida resultaba un nuevo huevo de Colón o panacea para las enfermedades que todas las ciencias padecen al tratar de explicarse sus axiomas o principios, el origen del Universo, la naturaleza de la materia y de la energía, las formas del espacio, etc., etc.

Pero ya en la página 27, nos encontramos que el autor dice: «El trabajo que hoy presentamos al público, no es el resultado de profundas investigaciones filosóficas, ni de observaciones minuciosas, ni de cálculos matemáticos; confesamos que de todo ello somos incapaces.»

D. Mariano N. Ruiz, en su trabajo, de un carácter tan marcadamente filosófico, que nos hace pensar en las aulas de un Seminario; reduce por simples razonamientos filosóficos a la nada, todas las teorías de la formación del Universo, desde Aristóteles y Ptolomeo hasta Laplace, y luego en los últimos capítulos hace lo mismo con las teorías explicativas de la naturaleza de la materia y de la energía desde Aristóteles hasta nuestros días.

En este aspecto de la obra, quizás el más interesante, por la vasta erudición que demuestra, nos parece la evocación de D. Quijote rompiendo lanzas con los molinos de viento, como enemigos imaginarios.

Y es que D. Mariano N. Ruiz no se ha dado cuen-

ta, por no haber profundizado suficientemente en las ciencias físico-químico-matemáticas, de que todas las hipótesis y teorías que hoy día se encuentran en los libros de Ciencias Naturales, no son más que maneras de explicar los fenómenos y experiencias que se han podido controlar; y así verá el limitado número de hechos que cada hipótesis o teoría puede explicar, cambiándolas en cada momento unas por otras cuando dejan de ser aplicables a los nuevos hechos que la experiencia nos ha hecho conocer, sin que hasta el presente nadie haya tenido la pretensión de convertir una hipótesis o Teoría, en un Axioma incontrovertible, y del cual se deriven como corolarios de un sistema, los fenómenos y experiencias que la Ciencia Moderna nos ha dado a conocer.

Es decir: nadie había hecho esto, en los tiempos modernos hasta el señor Ruiz, el cual, mediante el hecho de la gravitación universal, pretende hacernos ver lo fácil que resulta explicarse la acción a distancia para los fenómenos todos, lumínico, calórico, magnético, eléctrico, etc., etc., sin comprender que la misma atracción universal es una acción a distancia, lo cual nos deja sin explicar, ya que no puede explicarse por sí misma.

Si en las ciencias fuese posible dar saltos tan enormes como da en la base de todo el libro el señor Ruiz, y dejar sin cerrar círculos viciosos como el que acabamos de comentar, créanos que sin necesidad de ninguna hipótesis ni teoría, la ciencia haría ya siglos que sería poseedora de todos los secretos que la naturaleza hasta el presente nos ha querido ocultar.

Por otra parte, si sacamos al libro la erudición de citas que expone y lo dejamos solo con lo que pertenece a la cosecha propia del autor, veremos que, en medio de una claridad de razonamiento y de exposición que le envidiamos, sacada de la escuela escolástica a que pertenece, sufre frecuentes errores en los silogismos, en que la menor nos habla de la base en ciencias naturales propia del autor, así como la mayor resulta en general más aceptable, por tratarse de citas que hace de otros autores.

Si hoy día es un axioma admitido, el de que ningún fenómeno puede darse por suficientemente conocido, hasta que no se puede expresar en cifras, no comprendemos el tono y la forma del libro de D. Mariano N. Ruiz.

Nuestro consejo: No quiera explicar como consecuencias de la gravitación universal todos los fenómenos cuya explicación preocupa hoy día a la Ciencia, hasta haberse explicado de una manera



satisfactoria el mismo hecho de la atracción o fuerza gravitatoria; y piense el señor Ruiz que los fenómenos son como son y no como nosotros quisiéramos que fuesen, y que, como humillación a nuestro orgullo, sucede que la ciencia moderna, por cada teoría o hipótesis que destruye, necesita crear muchas más en su sustitución.

Y en esta humildad precisamente, reconociendo

la pequeñez de nuestra inteligencia, resplandece mucho mejor la gloria del Creador.

El simple razonamiento es un buen bastón para la Ciencia, que la puede ayudar a andar, pero precisan ante todo unos buenos pies, adiestrados a moverse con desembarazo en el campo de los conocimientos que hoy por hoy pueden darse como perfectamente conocidos y aceptados.

JOSE I. MIRABET.

## Revista de Revistas

### El centenario del primer ferrocarril *Ingeniería y Construcción* (Septiembre 1925)

El 27 de Septiembre de 1825, por primera vez en la historia de la humanidad, circuló sobre carriles de hierro de una línea pública, un tren arrastrado por una locomotora de vapor.

Este suceso se puede considerar como el punto de partida de una nueva era de la vida económica del mundo, que ha sido profundamente afectada por las facilidades de transporte que ofrecen los ferrocarriles.

A medida que éstos se han ido desarrollando, su técnica también se ha ido perfeccionando y extendiendo, presentando en cada país características especiales cuyo conocimiento es necesario a todas las personas interesadas en cuestiones ferroviarias.

*Ingeniería y Construcción* en su número especial del mes de Septiembre, ha recogido los últimos progresos de esta técnica y su aplicación a los problemas particulares de nuestro país.

En artículos redactados por los principales ingenieros de las Compañías ferroviarias y de las casas constructoras de material, trata de tracción eléctrica, enclavamiento, block system, construcción de locomotoras en España, campo de aplicación del tractocarril en nuestro país, sustitución de puentes metálicos por puentes de fábrica, las nuevas locomotoras adquiridas por las principales Compañías, coches automotores, etc., etc.

En la parte histórica de nuestros ferrocarriles merecen especial mención tres artículos, uno sobre el desarrollo del material de transporte en España, otro sobre la evolución de la locomotora en nuestro país, y un tercero sobre los dos primeros ferrocarriles españoles, en el que se reproducen grabados antiguos.

Constituye este número, de 80 páginas de texto, 170 grabados y 2 láminas, un extenso arsenal de datos sobre los ferrocarriles en general y los españoles particularmente.

## OFERTAS

### EDIFICIO-FÁBRICA SE VENDE O SE ARRIENDA

Edificio fábrica constando de cuatro cuerpos, con patio intermedio y terreno que lo rodea. Barrio de San Martín de Provencals, con acceso a la carretera de Mataró. Superficie total 13,333 metros cuadrados. Superficie de la edificación de la fábrica 1,140 metros cuadrados, con maquinaria y enseres para industria química; dos generadores de vapor y ocho motores. Existe cloaca para conducción de aguas fuera de la fábrica.

Informes: **Dirigirse calle Trafalgar, 39, Almacén**

### Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo: 6/8—15/20—18/30 HP. (4 cilindros)  
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria: 6/8 HP. para 500 kilogramos.  
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos.

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA

