

No

7

1973

Manuales para la

D DOCUMENTACION



TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION (ARTES GRAFICAS)

CENTRO DE INFORMACION CIENTIFICA Y TECNICA / UNIVERSIDAD DE LA HABANA



TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION (ARTES GRAFICAS)

CENTRO DE INFORMACION CIENTIFICA Y TECNICA
UNIVERSIDAD DE LA HABANA
LA HABANA, CUBA
1973

INFOBILA

LECCION 1

CONOCIMIENTOS PRELIMINARES

1. Qué son las artes gráficas. 2. Carácter industrial de las artes gráficas. 3. Importancia de las artes gráficas.

Antes de comenzar concretamente el curso de Tecnología de la Producción de las Artes Gráficas, es necesario tratar sobre algunos conocimientos preliminares necesarios para la mejor orientación de los compañeros. Ello nos ayudará a comprender el alcance de la materia que vamos a estudiar.

1. **¿Qué son las artes gráficas?** En el sentido que nos interesa, *arte* es trabajo aplicado a la creación o confección de algo. *Gráfico, gráfica* es todo aquello que se representa por medio de figuras o signos, como dibujos y letras.

Ahora bien: en las artes gráficas esa representación de figuras o signos se realiza a través de la *impresión*, por medio de la impresión, en papel u otra materia similar.

Por eso podemos señalar que las artes gráficas son las artes de la impresión, es decir: *trabajo aplicado a la confección de materiales impresos, como libros, folletos, revistas, carteles, etc.*

¿Por qué en plural? Se dice *artes gráficas*, así en plural, porque se trata de varias artes. La tipografía, la encuadernación, la fotografía, el dibujo, por ejemplo, son artes. Y todas tienen aplicación en la confección o elaboración de libros, etc.

2. Carácter industrial de las artes gráficas. Toda industria consiste en:

La obtención de materias primas (productos naturales);

La confección de un producto, partiendo de materias primas o materiales elaborados;

La distribución de materias primas o productos elaborados.

Por eso las artes gráficas forman parte de las *artes industriales*, ya que consisten en la confección de un *producto* (libros, folletos, revistas, carteles, etc.), partiendo de *materiales elaborados*: papel, cartulina, cartón, tinta, plomo, etc.

3. Importancia de las artes gráficas. La importancia de las artes gráficas en la satisfacción de las necesidades de la sociedad no requiere gran *esfuerzo* de demostración.

El libro, el folleto, la revista, el periódico, etc., son poderosísimos e imprescindibles medios de difusión de las ideas, de los conocimientos, de la cultura en todos sus aspectos: enseñan, orientan, educan, animan, mueven a los seres humanos, cosas que tienen verdadera significación en los países socialistas, como Cuba, donde la cultura está al servicio del pueblo, de todo el pueblo.

Desde el punto de vista práctico, hay multitud de productos de las artes gráficas que llenan verdaderas necesidades sociales. El sello de correos, la etiqueta que distingue a ese alimento, la de esa medicina, el folleto con instrucciones que viene dentro del envase, el almanaque, el modelo para llenar, la planilla, la circular, la hoja rayada para estadísticas, el libro de contabilidad, el recibo, la remisión, la orden de pago y tantos otros, son productos de las artes gráficas, una de las más nobles, útiles y hermosas de las actividades humanas, del trabajo de los hombres.

Desde el punto de vista económico, las artes gráficas representan —nos referimos en particular a nuestro país— un valioso *aporte* a la riqueza nacional, a su desarrollo.

Antes del triunfo de la Revolución Socialista, las ediciones se contaban por decenas de millares de unas pocas materias. A los dueños de las empresas gráficas no les interesaba la cultura del pueblo, y sólo publicaban aquellos libros que les producían buenas ganancias.

Ahora, en nuestro país las ediciones se cuentan por cientos de millares sobre las más variadas materias. El libro, el folleto, etc., llegan hasta los más humildes, pues los más humildes, que antes carecían de trabajo o que tenían trabajos mal pagados y que eran, muchos, analfabetos, ahora trabajan y tienen alto poder adquisitivo, y, además, han aprendido —gracias a la campaña contra el analfabetismo— a leer, y leen.

Véase este dato: entre enero 1º y abril 30 de este año (1962), es decir, en sólo cuatro meses, la industria gráfica produjo más de cinco millones de libros y más de ocho millones de folletos.

En cuanto al valor de la producción de nuestra industria, he aquí estos datos: entre el 1º de enero y el 30 de septiembre de 1962, fue de alrededor de catorce millones de pesos, producción ésta que correspondió sólo a 35 fábricas o unidades productoras, operadas por 3,683 trabajadores que recibieron una retribución mensual promedio de más de seiscientos mil pesos.

El total de trabajadores de la Empresa Consolidada de Artes Gráficas asciende a más de cinco mil. Si calculamos que un promedio de cuatro personas dependen de cada gráfico para su sustento, tendremos, incluyendo a los trabajadores mismos, que más de 25,000 individuos viven del trabajo industrial de las artes gráficas en nuestra patria.

Todo esto nos da una idea de la importancia económica de nuestro sector. Y la demanda elevadísima de libros, etc., debido al deseo de nuestro pueblo de prepararse para cumplir su misión histórica dentro de la nueva sociedad, obliga a constantes aumentos de la producción para satisfacer esa justa demanda. Y más que eso: obliga a aumentar la *productividad*.

Por eso es tan importante conocer bien el proceso de producción de las artes gráficas, su técnica, los materiales que hay que utilizar en cada caso y cómo usarlos para un máximo de rendimiento, el empleo correcto y el cuidado de los instrumentos de producción (máquinas, equipos, herramientas, etc.); saber darle una buena continuidad al flujo de producción, saber simplificar el trabajo y hacerlo más eficiente, etc.

Todos esos son objetivos del Mínimo Técnico, en el cual la *Tecnología de la Producción* ocupa un lugar destacado.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

LA INVENCION DE LA ESCRITURA

Desde los más remotos tiempos, los hombres sintieron la necesidad de representar la realidad que les rodeaba, lo que sentían, pensaban y querían. Grabaron, así, dibujos y signos, valiéndose de piedras y conchas afiladas y puntiagudas, en otras piedras y conchas, en la corteza de los árboles, en las paredes de las cavernas que habitaban, en huesos y cuernos de animales...

Fueron, en verdad, los hombres que hicieron eso los primeros "gráficos"... Ya sabemos que **gráfico** es todo aquello que se representa por medio de signos o figuras. Al grabar, pues, nuestros remotísimos "compañeros", en la forma que hemos descrito, estaban realizando una ac-

tividad **similar** a la que realizamos nosotros, los gráficos modernos...

Por cierto, la palabra **grabar**, por su origen, está relacionada con la palabra **gráfico**, y de tal manera que son... la misma palabra!

En efecto: **grafein, grapein, grabein, grabar**... He ahí la evolución. Claro está que actualmente **gráfico** y **grabar** significan cosas distintas, pero parecidas.

¿Qué grababan aquellos "gráficos" de la Edad de la Piedra? Pues, por ejemplo, escenas de caza: un ciervo o un bisonte acosado por cazadores armados con hachas de piedra o estacas puntiagudas. ¡Todo un "grabado", o una "lito-



Bisonte grabado en un canto rodado. Se encontró en Francia. Data del tiempo de las primeras comunidades humanas.

grafía"! Y nunca más oportuna esta última palabra, ya que "lito" significa piedra.

A veces lo que se grababa era más modesto. Por ejemplo, un círculo rodeado de rayitas cortas para representar al sol, fuente de luz y calor, garantía de la vida... Todavía faltaban miles de años para la invención del alfabeto. Y, sin embargo, ya se estaban "inventando" las letras.

¿Cómo es posible eso? Pues, simplemente, esos signos que utilizaban los hombres primitivos, esos dibujos —como el del círculo con rayitas o sol— llegarían a ser, después de siglos y siglos y más siglos, lo que hoy conocemos como letras, la materia prima del alfabeto...

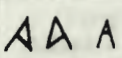
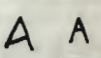
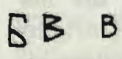
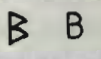
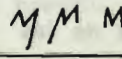
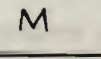
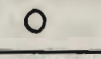
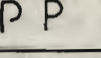
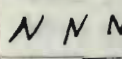
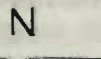
Las letras son eso: dibujos evolucionados, tanto que es difícil identificar las formas originales o primitivas.

Mientras se iban inventando las letras, es decir, mientras se iban simplificando los dibujos o signos para poder hacerlos más rápidamente, el material en que se grababa evolucionaba también: se dejaba de grabar en piedra y se dibujaba en materias más blandas: hojas de árboles, pieles de animales... Los egipcios, inventaban el **papiro**, que hacían con las fibras de una planta que crecía en las riberas del río Nilo. (A propósito, de la palabra **papiro** viene la palabra **papel**).

Los egipcios dibujaban sobre el papiro complicadas figuras o signos llamados **jeroglíficos**.¹

En realidad, ya algunos de los jeroglíficos eran verdaderas letras. De esos jeroglíficos, modificados, sacaron los fenicios —otro pueblo de la antigüedad— el primer alfabeto, que fue imitado y nuevamente modificado por griegos y romanos antiguos. Ese alfabeto es —con algunos arreglillos— el que usamos nosotros, el alfabeto del idioma español, que es también el de otros muchos idiomas modernos, como el francés, el inglés, el alemán, el italiano, el portugués, el rumano... (El alfabeto ruso es un tanto distinto; sus letras se derivan del griego y no del alfabeto latino, como los idiomas mencionados).

Las letras latinas son la base de nuestra **tipografía**, el arte de imprimir con **tipos** fundidos en metal o hechos de madera, pues cada tipo representa una letra (o un signo: número, de puntuación, etc.).

JEROGLIFICOS EGIPCIOS	LETRAS FENICIAS	GRIEGO	LATIN
 buey	 álef	 alfa	 a
 casa	 bet	 beta	 be
 agua	 mem	 mu	 eme
 ojo	 oyín	 o micron	 o
 boca	 pe	 pi	 pe
 serpiente	 najach	 nu	 ene

Muestra del origen y evolución de algunas letras del alfabeto —de dibujos a letras.

¹ Eran tan complicados los jeroglíficos, que esta palabra ha quedado en el idioma para significar cosa embrollada, enmarañada, difícil, complicada.

LECCION 2

TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION DE LAS ARTES GRAFICAS

1. Qué es Tecnología de la Producción de las Artes Gráficas. 2. Finalidad de su estudio. 3. En qué se basará el estudio de la Tecnología de la Producción. 4. Plan general del estudio de la Tecnología. 5. Origen y trámite de la obra que se va a imprimir hasta que llega a la fábrica.

1. **Qué es Tecnología de la Producción de las Artes Gráficas.** Tecnología de la Producción de las Artes Gráficas es el conocimiento de los distintos procesos que se siguen para la producción de libros, folletos, carteles, etc.

2. **Finalidad del estudio de la Tecnología.** ¿Qué se persigue con el estudio de la Tecnología de la Producción de las Artes Gráficas? ¿Cuál es la finalidad de este estudio?

Se trata de que los compañeros trabajadores, de que "los gráficos" tengan un conocimiento lo más completo posible de algo a que nos hemos referido ya: de todo el proceso general de la producción, del porqué de cada cosa y por qué se hace, de los instrumentos o medios de producción, de los principios en que se basa su funcionamiento, del origen y desarrollo de las artes de la impresión, etc.

Todo eso será objeto de nuestro estudio. Además, asimismo, intercalaremos, en los lugares apropiados, noticias sobre el origen y desarrollo de las artes de la impresión.

Sin duda, ocurrirá que algunas de las cosas que diremos ya las conocerán los compañeros, que, así, las repasarán; otras cosas serán nuevas, y las aprenderán. Y en todos los casos nuestros estudios nos servirán para ampliar, precisar, ordenar y disciplinar nuestros conocimientos de las artes gráficas, para mejorar nuestra visión general de la producción, para explicarnos y

comprender aspectos y detalles en los que, quizá, no habíamos reparado antes.

3. **En qué se basará el estudio de la Tecnología de la Producción.** Fundamentalmente, nuestro estudio se basará en los sistemas de impresión, de los cuales vamos a dar ahora una breve y necesaria explicación.

La impresión siempre se verifica por contacto a presión de dos superficies: la de la imagen impresora y la del papel, cartulina, etc.¹

Si el contacto de la imagen impresora con el papel se verifica de manera directa, sin ningún agente intermedio, la impresión se llama *directa*.

Si el contacto se realiza a través de un agente intermediario, la impresión se llama *indirecta*. Este es el caso del "offset", donde la imagen impresora pasa de la plancha metálica en que está grabada o fijada a una superficie de goma y de ésta al papel.

La impresión directa puede ser *tipográfica* o *huecograbado*.

En la primera, la imagen impresora (texto o figura) sobresale de su base, está en relieve. En la segunda, la imagen impresora está por debajo de la superficie de contacto con el papel.

La impresión indirecta se considera *planográfica*, ya que la imagen impresora

¹ Llamamos imagen impresora a las letras, signos y figuras en general grabados o fundidos en una superficie de metal, madera u otra materia y destinados a la impresión.

está fijada o grabada sobre la misma superficie de la plancha metálica. (En realidad, hay un caso —planchas de grabado profundo— en que la imagen está ligeramente por debajo de la superficie; sin embargo, esta depresión de la imagen impresora es tan pequeña, tan “superficial”, que no varía el concepto de *planográfica*).

Como puede deducirse, la clasificación de la impresión en directa e indirecta se basa en la forma en que se transmite al papel la imagen impresora. Y la clasificación en tipográfica, de huecograbado y planográfica se basa en el lugar o plano que ocupa la imagen impresora en el material en que está grabada o fundida.

4. Plan general del estudio de la Tecnología de la Producción de las Artes Gráficas. Nuestro Curso se desarrollará en el siguiente orden:

I. Estudio de la Impresión Directa:

A. **La Impresión Tipográfica** (con el Fotograbado)

B. **El Huecograbado**

II. **La Impresión Indirecta**

III. **La Encuadernación o Acabado**

El estudio, en cada caso, se realiza siguiendo el flujo o continuidad de la producción.

Para facilitar el estudio, se ha dividido la materia en lecciones. Cada lección lleva al comienzo un resumen del contenido, y al final va un cuestionario que ayudará en la aplicación de lo estudiado.

Entre las lecciones, aparece intercalado *Origen y Desarrollo de las Artes Gráficas*, en que se dan noticias sobre cómo

surgieron las artes de la impresión y cómo han ido evolucionando, por el trabajo de los hombres, a través del tiempo. Poco a poco irán los compañeros completando sus conocimientos sobre los orígenes, las invenciones y los inventores, los sistemas de imprimir, etc., lo que sin duda contribuirá a una mejor comprensión de los fundamentos de la tecnología de la industria gráfica.

5. Origen y trámite de la obra hasta llegar a la fábrica o unidad productora.

- El autor es el creador intelectual de la obra. Lo que el autor entrega es el original, escrito a máquina.
- El autor entrega su obra a la Editorial Nacional de Cuba, que es la que decide su publicación y la envía al Consolidado de Artes Gráficas (a Entrega de Productos), con las instrucciones o especificaciones en cuanto a la cantidad de ejemplares, tamaño o formato, clase de papel, tipos de letras, etc. Si la obra lleva ilustraciones, también se entregarán éstas a la Empresa Consolidada, con las indicaciones necesarias.
- La Sección de Control de la Producción hace los cálculos sobre el costo de los materiales y mano de obra. Luego envía el original con las instrucciones a la fábrica o unidad que va a producir el libro, folleto, etc.
- La Administración de la Fábrica o Unidad recibe el original y lo entrega al Responsable de Producción.

Va a comenzar la impresión de la obra por el sistema que Control de la Producción indicó: tipográfico, huecograbado o impresión indirecta.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

LA INVENCION DE LA IMPRENTA

—Te digo, compañero, que fue Juan Gutenberg el que inventó la imprenta.

—No. Gutenberg no inventó la imprenta; lo que inventó fueron los tipos móviles o sueltos.

—Pues en eso precisamente consiste la invención de la imprenta.

—Pero es que los chinos, en el siglo...

Y así continúa la discusión, muy frecuente entre los gráficos y, también, entre los que sin ser gráficos se preocupan por conocer el origen de las grandes invenciones de la humanidad.

¿Quién tiene la razón? ¿Fue o no fue Gutenberg el inventor de la imprenta?

Para responder a eso hay que decidir primero qué se entiende por imprenta.

Si imprenta es estampar o imprimir un texto o una figura grabados en **página entera** para hacer un libro, no hay duda de que la imprenta fue inventada en China muchos cientos de años antes de Gutenberg.

En efecto, el libro más antiguo que se co-

Se alisaba esmeradamente una plancha o lámina de madera del tamaño apropiado y se ponía a remojar en agua. Luego se pegaba en esa plancha, con la cara vuelta hacia abajo, la página escrita a mano en papel (invención china también). Una vez seca, se frotaba y quitaba el papel con los dedos humedecidos, de manera similar a la forma en que se quita el dorso de una calcomanía. De este modo que-



Uno de los primeros libros chinos, el "Loto Sutra", impreso por grabado en madera. Las figuras ilustran los milagros de Kuan Yin. Los sutras son libros religiosos de la doctrina budista.

noce, y que fue impreso con grabados en madera, es decir, por el procedimiento de **xilografía** (**xilo** quiere decir **madera**), es un libro chino.

Sabemos la fecha exacta en que se imprimió y quién lo imprimió, pues lleva un colofón que traducido dice:

"Impreso el 11 de mayo de 868 por Wang Chieh".

Por supuesto, no dice "11 de mayo de 868", sino que da una fecha que corresponde a esa según nuestra manera de medir el tiempo.

Merece la pena que expliquemos brevemente qué hacían los chinos para imprimir una página entera grabada en madera.

daban entintados los caracteres visibles en la madera. Después, con un escoplo, se rebajaba la madera que rodeaba los caracteres, dejando en relieve la superficie que había de imprimir.

Por entonces no existía la prensa o aparato o máquina de imprimir. Para imprimir, simplemente se ponía una hoja de papel sobre la imagen impresora —que había sido entintada previamente, con una brocha o pincel—, se le pasaba suavemente una almohadilla de fieltro y, con mucho cuidado, se iba desprendiendo hasta que se levantaba toda.

¿Cuánto se podía **tirar** por este método? Los libros de historia dicen que hasta mil quinientas hojas **al día**...

LECCION 3

LA IMPRESION TIPOGRAFICA

I

1. La impresión tipográfica y su proceso. 2. Estudio de los pasos.

1. La impresión tipográfica y su proceso.

Como hemos dicho, la impresión tipográfica es una impresión en relieve, en que la imagen impresora (letra, signo, figura) sobresale de su base.

Por la forma en que pasa la imagen impresora al papel, la impresión tipográfica es *directa*.

El proceso de impresión tipográfica comprende los siguientes pasos:

- A. Composición
- B. Prueba
- C. Corrección de pruebas
- D. Emplane
- E. Prueba y corrección de página.
- F. Imposición
- G. Impresión

2. Estudio de cada paso del proceso.

Veamos cada uno de los pasos.

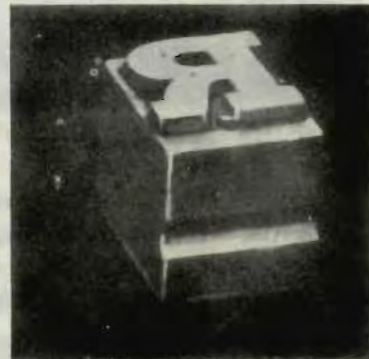
A. LA COMPOSICION

La composición consiste en formar líneas o renglones con *tipos*. Se realiza de dos maneras: a mano (composición manual) y por medio de máquinas (composición mecánica)

La Composición Manual

Se hace en el departamento de cajas de la imprenta o taller, y es uno de los trabajos del cajista, que para ello coloca o "para" los tipos sueltos, uno a uno, en un *componedor*.

Los tipos son piezas de plomo fundido que tienen una letra o signo, en relieve, en la parte superior. La letra o signo está invertido: como se ven las letras impresas ante un espejo. Cuando se imprime, la letra o signo sale "al derecho".



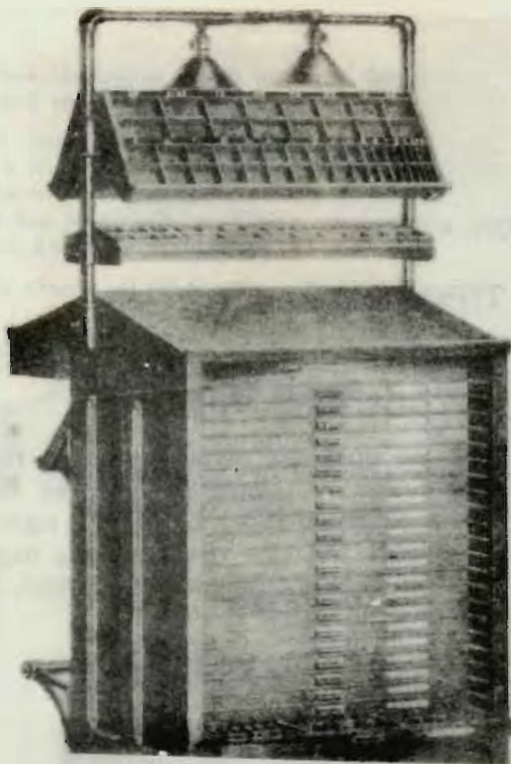
Un tipo de imprenta.

Los tipos están guardados en un mueble llamado *chibalete*, que tiene varias gavetas o *cajas*. Cada caja está dividida en compartimientos llamados *cajetines*. En cada cajetín hay una cantidad de tipos que corresponden a una misma letra del alfabeto, de igual estilo, forma y tamaño.

El cajista va tomando de los cajetines los tipos y poniéndolos en el componedor, hasta tener un renglón o línea completo, del largo requerido. En esto consiste la composición manual.

Un buen cajista toma los tipos de los cajetines con gran rapidez: se sabe de memoria qué letra contiene cada cajetín.

Los tipos de imprenta tienen su nombre particular, según el estilo o *familia* a que pertenecen y que los distingue de los demás. Las letras de una misma familia



Un chibaleto.

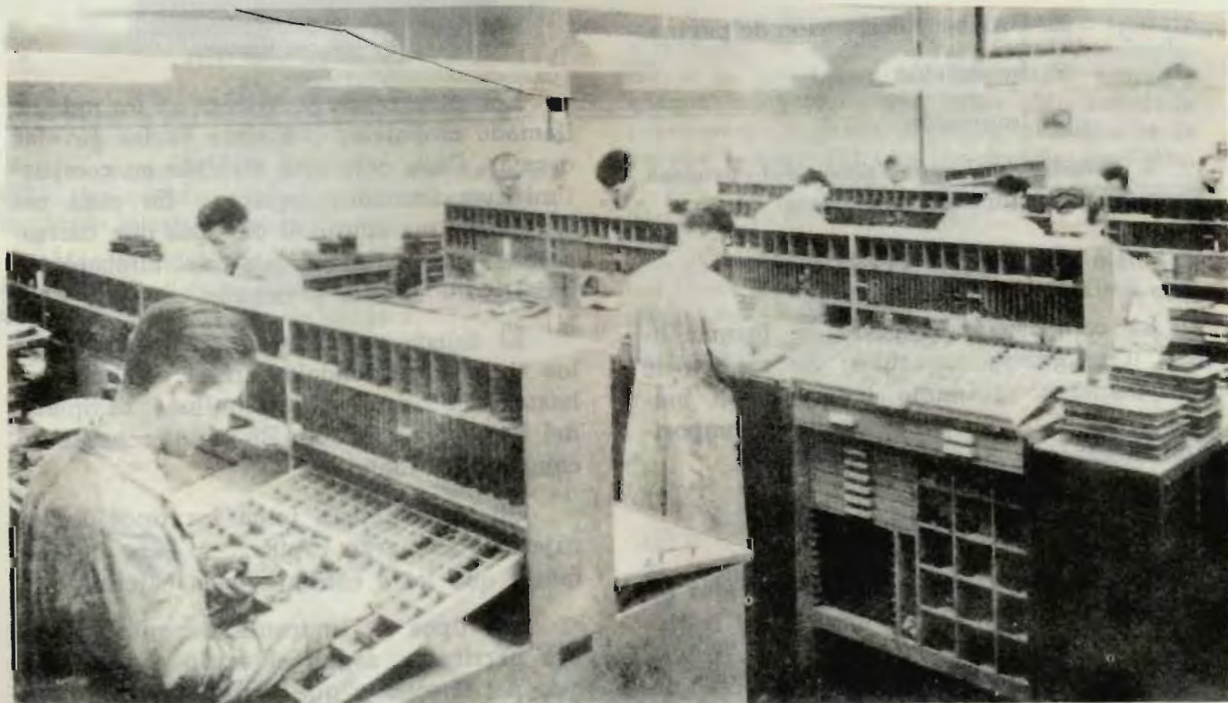
pueden ser *cursivas* (o *itálicas* o *bastardillas*), redondas (la letra normal), **negritas**, **VERSALITAS** (mayúsculas que tienen el tamaño de las minúsculas). El tamaño (el

cuerpo) de los tipos-letras se mide en puntos. Un punto equivale a la 72ava parte de una pulgada. El largo de las líneas se llama *medida* y se expresa en *picas*, igual a la sexta parte de una pulgada.

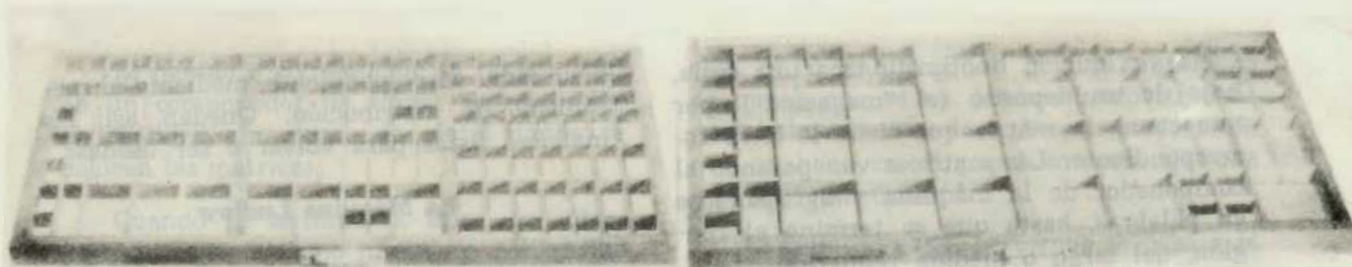
"Parar en Bodoni (la familia o estilo del tipo-letra), de 12 puntos, a medida 25", puede ser una de las instrucciones que reciba un cajista sobre la manera de parar o componer el texto de un original. Las otras instrucciones (*cursivas*, *negritas*, *versalitas*, etc.) se señalan en el original con una o más rayas debajo de la palabra o frase que debe ir así.

Al parar o componer una línea, el cajista tiene que intercalar *espacios* correspondientes a los blancos que separan unas palabras de otras. Estos espacios o blancos tienen que ser distribuidos de manera que queden bien balanceados, y, junto con las letras, llenen la línea o renglón de un extremo a otro. Esto se llama *justificar la línea*.

El cajista usa también en su trabajo *material blanco*, que comprende, además de los espacios, *interlíneas*, *mediaslíneas*, *cuadrados*, *cubos*, etc. El material blanco no



Una sala de composición. A la izquierda, un cajista parando en su componedor.



Dos cajas tipográficas. A la izquierda, la caja "California", la más usual en los departamentos de composición. A la derecha, una caja que se usa bien para letras minúsculas e mayúsculas, que puede contener gran cantidad de tipos.

"pinta" (no imprime) porque su superficie está por debajo del relieve de los tipos.

La Composición Mecánica

La composición mecánica se realiza por medio de dos clases de máquinas: las que funden tipos en líneas, y las que funden tipos sueltos.

Entre las máquinas que funden tipos en líneas (lingotes) tenemos el linotipo y la Ludlow.

Entre las que funden tipos sueltos la más conocida es la *monotipo*.

Todas estas máquinas trabajan a base de *matrices*. Cada matriz no es otra cosa que un patrón impresor de la letra o signo correspondiente que se reproduce en plomo durante la fundición. La letra o signo **está**

grabada en determinada parte de la matriz, en forma invertida, en una depresión o hueco.

Estudiaremos ahora cada una de las máquinas que realizan la composición mecánica.

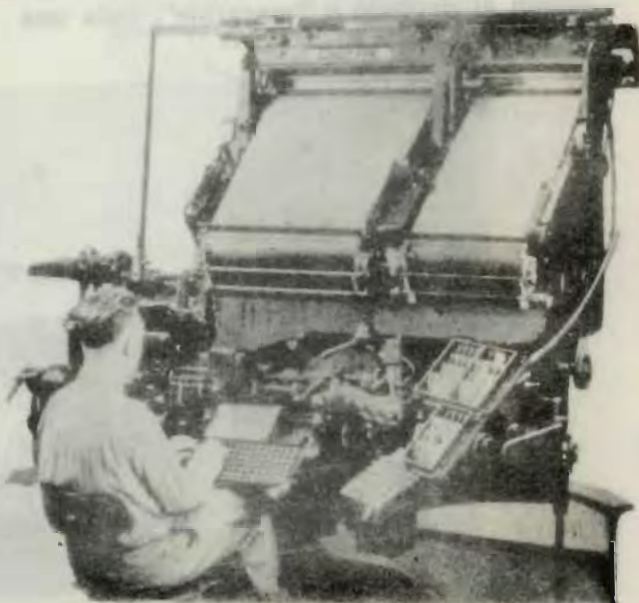
El Linotipo

El linotipo consta de tres mecanismos esenciales: el de composición o parado, el de fundición y el de distribución. Por eso puede decirse que el linotipo es una máquina que compone tipos en líneas, los funde en lingotes de plomo y distribuye las matrices.

El linotipista, el operario de la máquina, comienza a componer. Para ello utiliza un teclado parecido al de una máquina de escribir, aunque tiene más teclas (noventa) y el orden de colocación de éstas es distinto.



Arriba, matriz de la Ludlow; al centro, matriz de monotipo; abajo, matriz de linotipo.



Compañero linotipista trabajando.

Cada vez que el linotipista toca una tecla, baja de un depósito (el "magazine"), por una canal, la matriz que tiene la letra correspondiente. Las matrices van pasando al componedor de la máquina y agrupándose en palabras, hasta que se termina el renglón, del largo o medida requerido.

El linotipista separa las palabras tocando el *espaciador*, una tecla larga que está a la izquierda del teclado. Baja entonces del depósito *un espacio mecánico*. La función de esta pieza es abrir los blancos entre palabras para justificar la línea, es decir, para que el renglón de letras cubra la medida en uno y otro extremos.

La justificación, pues, en el linotipo se realiza de manera mecánica.

Una vez formado el renglón en el componedor, el linotipista lo envía al mecanismo de fundición. Allí las matrices se enfrentan a un molde en el cual, a presión, penetra plomo derretido en el hueco o cavidad donde está la letra o signo, formándose un lingote con las letras en relieve.

Las líneas ya fundidas van cayendo en un depósito llamado *galerín*, una a una, hasta formar una *galeras* un número determinado de líneas.

Ya fundidas las líneas, las matrices regresan al depósito o "magazine", cada una

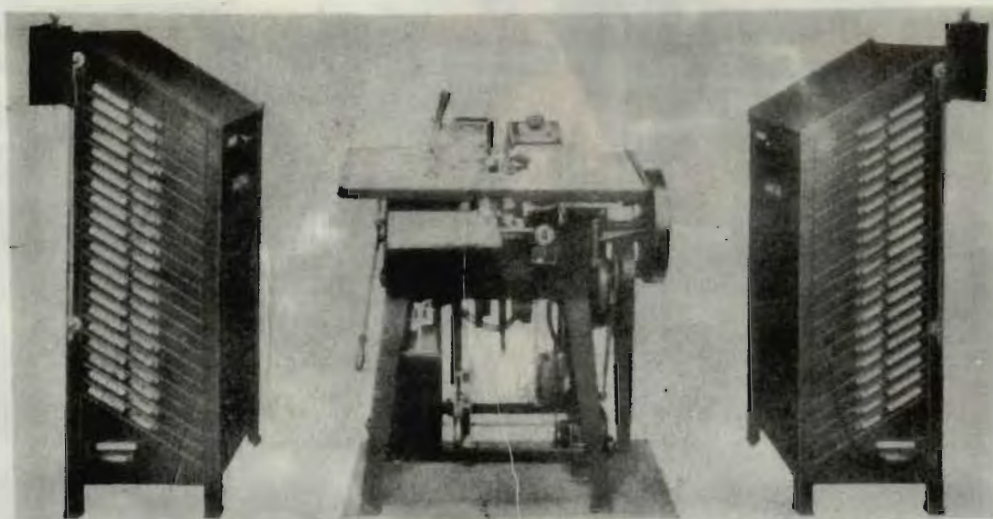
a su canal correspondiente, mediante el mecanismo de distribución. Quedan, así, las matrices listas para volver a ser usadas.

La Máquina Ludlow



Parado de matrices de la Ludlow en su componedor

Esta máquina también funde tipos en líneas, como el linotipo, pero con la diferencia de que el parado y la distribución no son mecánicos, sino que se realizan a mano.



Una Ludlow y sus dos chiboleros.

El parado o composición se realiza aquí en un componedor de forma especial. Es, en realidad, un marco de metal donde se colocan las matrices.

Cuando se termina la línea, se introduce en el mecanismo fundidor. Allí recibe el plomo derretido, a presión, y quedan impresas las letras y signos en un lingote.

La Ludlow puede considerarse como una máquina auxiliar del departamento de cajas. Esta máquina también funde material blanco y *filetes* (rayas).

La Máquina Monotipo

Funde, como se dijo, tipos sueltos, que automáticamente dispone en renglones. En realidad, se trata de dos máquinas: la del teclado y la fundidora. Cada máquina se trabaja aparte.

Las teclas ascienden a 225, correspondientes a las letras del alfabeto (mayúsculas y minúsculas) y los más variados signos. Al tocar las teclas el operario, pone en fun-

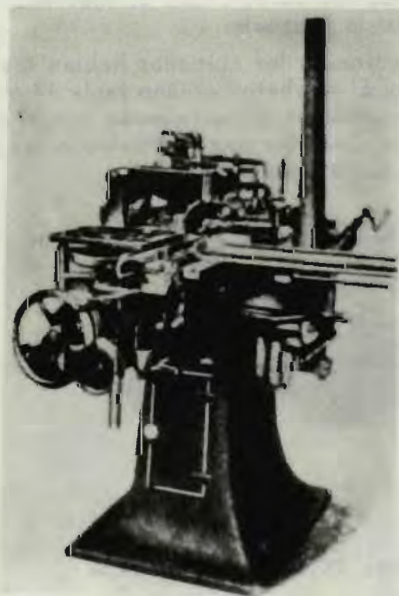
ción un mecanismo que perfora una cinta de papel, que se va desenrollando simultáneamente con el tecleo. A cada perforación que se hace en el papel corresponde una matriz determinada.

El rollo de papel perforado se pasa a la máquina fundidora. En ésta hay una plancha de acero cuadrada donde están todas las matrices y que corresponden a las letras (mayúsculas y minúsculas), los signos de puntuación, los números del cero al nueve, etc.

La perforación hace que se ponga en posición la matriz que corresponde, por medio de un ingenioso juego de palancas que permite adoptar a la plancha portadora de las matrices distintas posiciones, según la letra o signo a fundir.

La máquina va poniendo los tipos uno a uno en un galerín, hasta formar un renglón. Esto lo repite con todos los renglones que siguen.

La máquina fundidora provee de tipos y material blanco, así como *filetes*, al departamento de cajas.



Teclado y fundidora del sistema monotipo.

LOS TIPOS MOVIBLES

Fue a un hijo del admirable pueblo chino, Pi Chen, a quien se le ocurrió, por el año 1041, hacer los primeros tipos móviles o sueltos de que se tiene noticia.

Pi Chen hizo sus tipos... de barro endurecido al horno! Primero, naturalmente, modelaba, por así decirlo, los caracteres en el barro húmedo; luego los sometía al calor hasta que se endurecían. Para imprimir con ellos, los pegaba ordenadamente con cola sobre una superficie plana.

Los tipos de barro, desde luego, se quebraban fácilmente, y hubo que ensayar con otros materiales, como la madera.

Ahora bien: el uso de la madera presentaba un grave inconveniente. Piénsese en la enorme cantidad de tiempo y trabajo que supone tallar en madera los 30,000 caracteres con que se escribe el idioma chino, que no tiene alfabeto —cada uno de los signos de su escritura, que no son, por cierto muy sencillos, es una palabra. Y más aún: había que hacer una cantidad suficiente de cada signo para poderlo usar todas las veces que apareciera, digamos, en una página. Además, era necesario hacer esa cantidad para cada una de las imprentas. (Una dificultad similar se presentó en Europa con los tipos de madera, a pesar de que en Europa sí había un alfabeto. La talla en madera era muy lenta, ya que, por supuesto, la madera no se puede fundir).¹

Por eso, en China, con el tiempo, se hicieron los tipos de hierro, plomo y cobre. Pero

estos materiales puros no resultaban verdaderamente satisfactorios. Entonces se probó con mezclas o aleaciones: hierro y pequeñas partes de cobre, cobre y estaño, plomo y estaño, etc. (Actualmente nuestros tipos fundidos son de plomo, estaño y antimonio).

Los tipos de esa época eran de forma rectangular, y muchos de ellos tenían una muesca profunda en el pie o base. Al componer, la ahuecada base se oprimía sobre una capa de pegamento bien espeso, que los sujetaba firmemente. Entonces se nivelaba la superficie impresora con un trozo de madera, dándole unos golpecitos.

En Corea se emplearon tipos fundidos de metal para imprimir en el siglo XIII. Según un funcionario, Li Ku Po, de aquel país, que dejó un apunte sobre el asunto, su padre compiló un libro que fue impreso con tipos metálicos móviles o sueltos entre 1224 y 1241.

En 1403, treinta y siete años antes de Gutenberg, se estableció en Corea, por un decreto real, una fundición de tipos. El decreto dice, en su parte dispositiva: "Ordeno que los caracteres para imprimir los libros se fundan en bronce, a fin de que pase a la posteridad el contenido de las obras". Era el soberano Yun Lo quien así lo ordenaba.

Para entonces los coreanos habían creado un alfabeto. El alfabeto coreano tenía 11 vocales y 14 consonantes. De este modo, con el alfabeto, la operación de componer vino a ser más sencilla en Corea que en China.



Antiguos tipos coreanos, fundidos en metal. Datan del siglo XV. Son, por lo menos en 37 años, anteriores a Gutenberg.

Todavía hoy se emplean en la impresión los tipos de madera. Se trata de letras muy grandes, que las máquinas modernas no funden en metal. En la actualidad, esas letras se fabrican por medio de un pantógrafo automático. En vez de madera, se utilizan también materiales plásticos, que se graban o troquelan a presión.

LECCION 4

LA IMPRESION TIPOGRAFICA

II

Continuamos con el estudio de los pasos de la impresión tipográfica.

B. LA PRUEBA DE GALERA

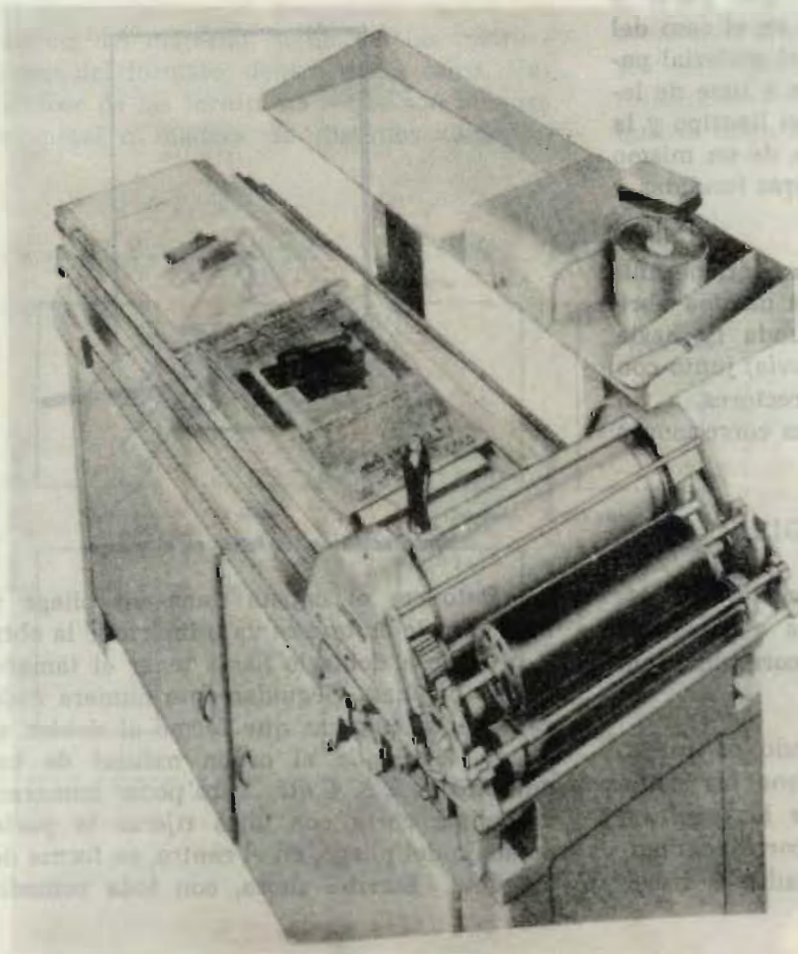
Una vez parado o compuesto el texto de la obra, en las formas en que hemos explicado, el cajista recoge el conjunto de líneas en una *galera*, especie de bandeja de metal con bordes por tres lados.

Ahora el cajista coloca la galera con el material parado en la prensa sacapuebas, máquina especialmente construida para ese fin. Por medio de un rodillo de goma o

pasta, se entinta el material, se le pone un papel encima y se le pasa el cilindro impresor. Se obtiene así una *prueba de galera*, que se envía al departamento de corrección junto con los originales.

C. LA CORRECCION DE PRUEBAS

En el departamento de corrección, un corrector lee el original en voz alta y otro sigue con la vista, simultáneamente, el texto



Una prensa sacapuebas moderna. Tiene una forma tipográfica en su platina. También se ve una prueba. En la caja a la derecha pueden observarse un tubo de tinta, un depósito para gasolina y un cepillo.

de la prueba. Allí donde hay erratas, equivocaciones, palabras de más o donde falta algo, etc., el segundo corrector, el que sigue la lectura en la prueba, pone una marca convencional en los márgenes en blanco, indicando lo que hay que arreglar y señalando en qué parte está el error. O escribe la palabra, signo de puntuación, etc. que falta.

La prueba corregida vuelve al departamento de cajas. Si el material había sido parado en el linotipo, el linotipista recibe la prueba y procede a componer las líneas donde hay erratas o enmiendas, corrigiendo el error. Luego el cajista recibe las nuevas líneas y las coloca, dentro del material, en el lugar correspondiente, en sustitución de las que tenían errores, las que, desde luego, saca de allí.

Si el material había sido compuesto a mano o por medio del monotipo, se sacan solamente aquellas letras (o palabras) que estaban equivocadas y en su lugar se ponen las correctas, sin que haya que parar o componer toda la línea, como en el caso del linotipo y la Ludlow, ya que el material parado a mano o en monotipo es a base de letras sueltas, mientras que en el linotipo y la Ludlow se trata de un lingote, de un mismo lingote, que tiene todas las letras fundidas y que son inseparables.

Cuando la primera prueba contiene muchas erratas o cuando se trata de una obra complicada, se saca una segunda (y hasta una tercera) prueba que se envía, junto con la prueba anterior, a los correctores, a fin de comprobar si se hicieron las correcciones que se habían indicado.

D. EMPLANE Y COMPAGINACION

Guiándose por las instrucciones del original, el cajista procede ahora a hacer las páginas con el material ya corregido que está en galeras.

Así, el cajista va intercalando los títulos, los grabados (si los hay), pone las notas al pie, realiza el blanqueo de las páginas, las folia (les pone el número correspondiente), etc. Por último, ya terminadas de hacer

las páginas, el cajista las amarra con un cordel por alrededor.

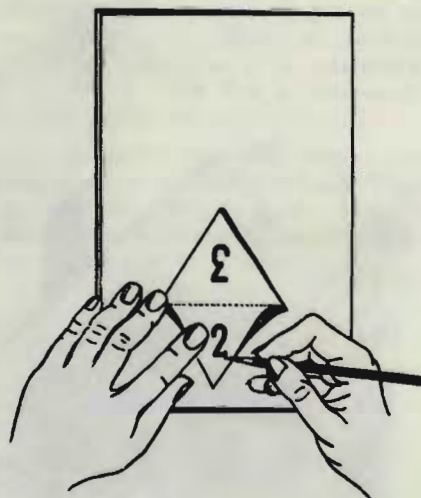
Todas esas operaciones son lo que se llama emplane y compaginación.

E. PRUEBA Y CORRECCION DE PAGINAS

Ahora el cajista saca pruebas de las páginas que hizo y las envía al departamento de corrección junto con los originales y las pruebas de galeras.

Los correctores se fijan ahora, especialmente, si se hicieron las correcciones marcadas en las pruebas de galeras, si se han colocado en las páginas los grabados en el lugar que se indica en el original, si el foliado de las páginas es correcto y tiene continuidad numérica, etc.

Al devolver estas pruebas al cajista, éste arregla lo que le hayan indicado los correctores. Queda así, por fin, listo el material para la impresión.



Numeración de los folios en el pliego.

Entonces el cajista toma un pliego u hoja grande en que se va a imprimir la obra y procede a doblarlo hasta tener el tamaño de las páginas. Seguidamente numera cada cara de las páginas que formó al doblar el pliego, siguiendo el orden natural de los números, 1, 2, 3, 4, etc. Para poder numerar, el cajista corta con unas tijeras la parte de abajo del pliego, en el centro, en forma de lengüeta. Escribe ahora, con toda comodi-

dad, 'os números en las lengüetas de papel, por delante y por detrás.

Terminado eso, el cajista abre el pliego y ve cómo deben ir colocadas las páginas del material para el *tiro* y *retiro* —el anverso y el reverso del pliego— de la impresión.

El cajista forma grupos de tiro y retiro de cada pliego con las páginas del material y pone esos grupos a disposición del maquinista que va a imprimir la obra, junto con el pliego numerado, que se llama *formato*, para que le sirva de guía al maquinista en la *imposición*.

F. LA IMPOSICION

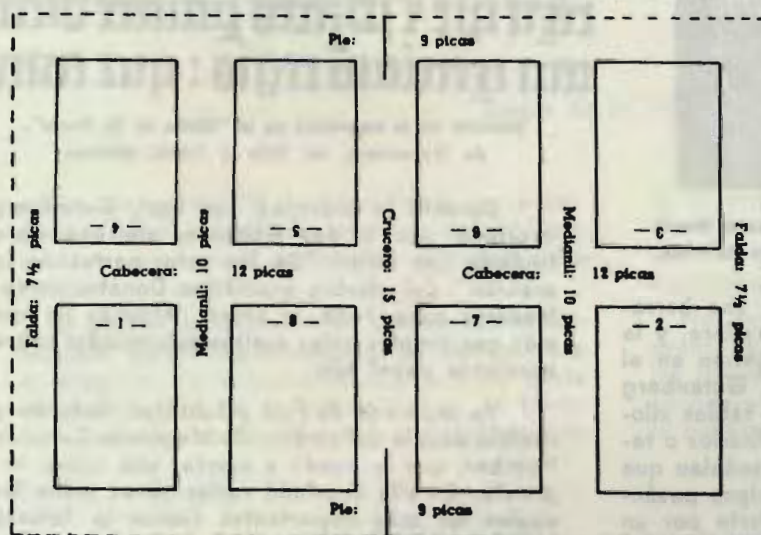
La imposición consiste en colocar dentro de un marco de acero, llamado *rama*, el juego de páginas correspondientes al tiro o al retiro. Esto se hace en la mesa de imposición, que tiene una plancha de metal en la superficie.

Para imponer, el maquinista coloca las páginas del material, siguiendo las instrucciones del formato, dentro de la rama. Valiéndose de las *fornituras* —que son bloques de metal o madera de distintos tamaños,

ancho y largo, y que tienen sus medidas tipográficas— se separan las páginas, es decir, se les da los blancos de cabeza y pie, ya que las fornitureas no “pintan” (no imprimen) por ser más bajas que el material de impresión. En los márgenes, se introducen cuñas y se procede a apretar, por medio de llaves, para que quede firmemente ajustado todo el material dentro de la rama.

En la rama se coloca una barra de metal cuya función es darle fortaleza para que resista mejor el apretado y contribuir a la alineación de las páginas. Esa barra metálica se llama *crucero* o *cruceta*. Se coloca en el centro, ajustándose a presión en una especie de triángulo que tiene el marco o rama. El *crucero* o *cruceta* se coloca, por supuesto, antes de comenzar la imposición.

La rama se lleva ahora a la máquina de imprimir o prensa y se coloca en la *platina*, que es una mesa de acero montada en carrileras. La rama se fija o ajusta en la platina por medio de las *cantoneras*, piezas de acero que están en el borde o “canto” de la platina y que se aprietan, por medio de tornillos, para comprimir bien la *forma* y evitar que se salga o suelte durante la impresión.



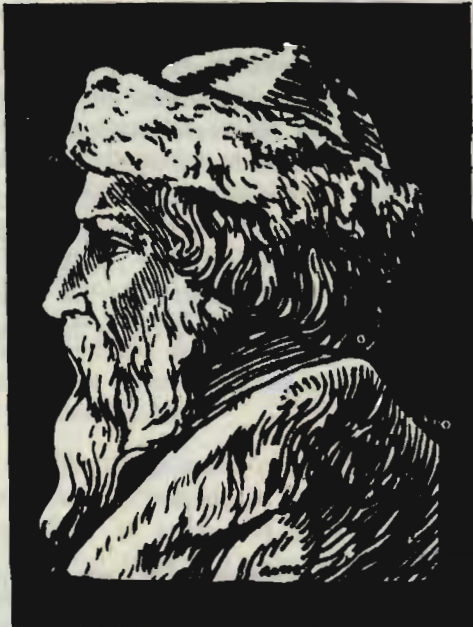
Representación de una imposición. Aparecen en ella los nombres de las partes correspondientes a los blancos: cabecera o parte de arriba, falda o blanco de la derecha, pie o blanco de la parte inferior. También aparecen los medianiles y el crucero. El medianil es el espacio blanco entre dos páginas en un libro abierto. El crucero es un espacio blanco que incluye el ancho de esa parte de la rama. Las medidas, en picas, indican el ancho de los blancos.

GUTENBERG

Juan Gensfleisch, conocido generalmente por Juan Gutenberg, nació en la ciudad alemana de Maguncia, entre los años 1397 a 1400.¹

Después de intentar abrirse paso con distintas industrias que fundó, en 1450 hizo sociedad con Juan Fust, que aportó una fuerte suma de dinero para que Gutenberg pudiera fundir tipos metálicos móviles que se dedicarían al negocio de la impresión de libros, etc.

Según parece, la idea de los tipos móviles o sueltos se le ocurrió a Gutenberg al observar cómo los xilógrafos —grabadores en madera para la impresión— corregían o enmendaban una errata. Los xilógrafos rebajaban



Retrato de Gutenberg, padre de la imprenta. Nació entre 1398 y 1400. Murió el 20 de mayo de 1468.

la letra equivocada, por medio de una herramienta con filo, en la plancha de madera, y la sustituían por la correcta, que pegaban en el lugar que había ocupado la anterior. Gutenberg pensó —y así lo hizo— sustituir las tablas xilográficas por caracteres móviles grabados o tallados en madera. Datos históricos señalan que Gutenberg ataba los renglones de tipos pasándoles una cuerdecita de parte a parte por un agujero que tenían todas las letras en la parte superior.

Gutenberg prefirió este nombre, que era apellido de su madre, sin duda porque el otro, Gensfleisch, significa, literalmente, en idioma alemán, "carne de ganso".

De los tipos de madera a los fundidos en metal no había más que un paso. Y este paso lo dio Gutenberg, ayudado por Pedro Schoffer, al hacer sociedad con Fust, en 1450, como hemos señalado. Schoffer era un hábil calígrafo y punzonista, y a él correspondió mejorar la grabación de las letras, a las que dio una forma más elegante y artística que las que había grabado el propio Gutenberg. Schoffer utilizó punzones de acero y, con otro metal menos duro, formó las matrices en que se fundirían los tipos.

Como la sociedad Gutenberg-Fust —a la que se había agregado Schoffer— no prosperaba, nuevamente Fust se vio obligado a dar otra fuerte cantidad de dinero para que se pudieran continuar los trabajos. Tres años más tarde, en 1455, cansado de hacer aportes económicos sin obtener beneficios como los que esperaba, Fust le ponía pleito a Gutenberg, y, en definitiva, se quedaba con la imprenta, al frente de la cual puso a Schoffer.

ut applicarēt ad castra iudeo-
rum: et poterēt eos subire. Et
filij qui erant ex arte erant illis
duces. Et audiuit iudas: et sur-
rexit ipse et potētes potere virtu-
tem exercitiū regis: que erant

Muestra de la impresión de la "Biblia de 36 líneas", de Gutenberg, en latín y letras góticas.

Durante la sociedad con Fust, Gutenberg imprimió una o dos ediciones de una obra titulada (en latín) "De las ocho partes de la oración", del célebre gramático Donato; un calendario para 1455, y otras. Algunas no son más que simples hojas sueltas estampadas sobre excelente papel hilo.

Ya separado de Fust y Schoffer, Gutenberg recibió auxilio del síndico de Maguncia Conrado Humber, que lo ayudó a montar una nueva imprenta. En ella imprimió varias obras, entre las cuales las más importantes fueron la famosa **Biblia de 36 líneas** (1458) y un diccionario llamado **Catholicon** (1460). En la última página

de este diccionario estampó Gutenberg un colofón en que hace constar el año en que se terminó de imprimir la obra y dedica alabanzas a Maguncia, a la que llama "insigne ciudad de Alemania... la más ilustre y primera de las ciudades" por haber sido la cuna del nuevo sistema de impresión.

Por su parte, Schoffer imprimía distintas obras, como la célebre **Biblia de 42 líneas**, que se conoce como la "Biblia mazarina" por haber sido descubierta, en 1760, en la biblioteca del cardenal Mazzarino. Consta de dos volúmenes, y fue terminada en 1455. Un ejemplar se encuentra en el Museo Británico, en Londres.

Expansión de la Imprenta

Apenas nacido el nuevo invento, sale de las fronteras de Alemania y ya al final del siglo XV se extiende por toda Europa.

La imprenta llega a América después de la tercera década del siglo XVI, y corresponde a México el honor de haber sido el primer país del Nuevo Mundo que la tuvo. Allí la introdujo, en 1539, Juan Paolo o Pablo, a quien envió desde Sevilla el famoso impresor alemán Juan Cronberger. Ese año Pablo imprime una **Breve y más compendiosa Doctrina Christiana en lengua mexicana y castellana**, sin duda el primer libro tipográfico de nuestro Continente. Pablo, mientras vivió Cronberger, siempre puso el nombre de su patrono en todo lo que imprimió, aun cuando fue él, Pablo, el impresor.

El segundo país de América que tuvo imprenta fue Perú. En su capital, Lima, la fundó, en 1584, Antonio Ricardo, "maestro tipógrafo". En 1585 Ricardo termina de imprimir el primer libro, **Confesonario para los curas de**

indios, en lenguas castellana, quechua y aymará, de unas cien páginas en octavo.

La cronología de la imprenta en América sigue así:

- 1610: Bolivia
- 1633: Guatemala
- 1639: Cambridge (Massachusetts)
- 1705: Paraguay

En cuanto a Cuba, datos históricos confiables señalan el año de 1707 como el del establecimiento, en La Habana, de la primera imprenta, que fue confiada a Carlos Habré. Ese año Habré imprime la obra **Disertaciones**, de Francisco González del Alamo.

Cronológicamente, pues, Cuba fue el séptimo país americano que tuvo imprenta, ya que la fecha 1698, que a veces se menciona, no se ha podido probar como cierta.

Elogio de la Imprenta

Dice un autor: "El descubrimiento de la imprenta separa el mundo moderno del antiguo y abre un nuevo horizonte al genio del hombre".

En efecto, la imprenta es uno de los inventos que mayor trascendencia ha tenido para el progreso de la humanidad. No cabe duda de que ha sido un activísimo factor de transformación de las sociedades, un gran impulsor

de la civilización en todos los órdenes, un medio difusor, el más importante, del saber, de las ciencias y las artes, de las ideas y las doctrinas.

No en balde tiene como enemigos la imprenta a los reaccionarios y oscurantistas, a los tiranos y opresores de los pueblos, y como servidores a los que aman el progreso, el bien, la belleza, la luz de la verdad.

LECCION 5

LA IMPRESION TIPOGRAFICA

III

Llega ahora el último paso del proceso, es decir, la impresión misma. La impresión tipográfica se verifica mediante tres sistemas: el de plano contra plano, el de cilindro contra plano y el de cilindro contra cilindro.

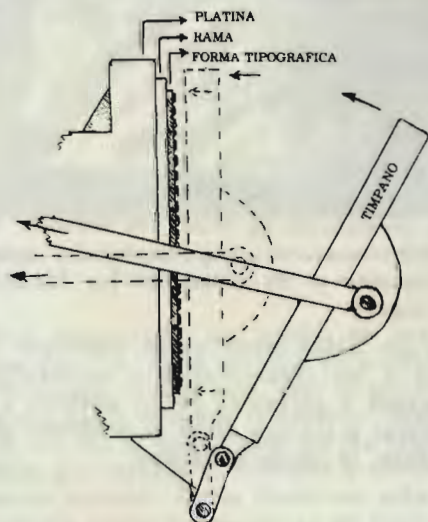
1. **Plano contra plano.** En el sistema de plano contra plano la impresión se produce mediante la unión de dos superficies planas entre las cuales es oprimido e impreso el papel.

La máquina que imprime a base de plano contra plano consta de: un portarrama o platina (donde se pone la rama); el *tímpano*, que es donde se ponen las hojas del papel para que reciban la impresión; un depósito para la tinta (tintero); un sistema de distribución de la tinta, compuesto por un plato o disco giratorio sobre el que pasa un juego

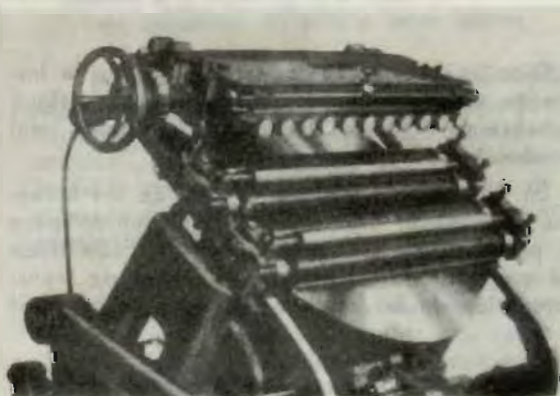
de rodillos de goma para esparcir o regar la tinta. La tinta es tomada del tintero por los rodillos, que la esparcen por el plato giratorio y continúan y pasan entonces sobre la forma que está en la rama, dejándole una fina capa de tinta, que es la que pasará al papel en el momento de unirse los dos planos, es decir, en el momento de producirse la impresión.

Hay otro sistema de entintado, llamado *cilíndrico*, que es más moderno. Tiene un cilindro o tambor y un juego más numeroso de rodillos que realizan una mejor *batición* o esparcimiento de la tinta, con lo cual se produce una mejor impresión.

Las máquinas que imprimen por el sistema de plano contra plano, tienen una palanca llamada *salvapliegos*, que no deja llegar la platina al material impresor cuando por cualquier circunstancia el operario ve que no se va a producir una impresión correcta. Al tirar de la palanca, el operario impide que se produzca la impresión, aunque la máquina no se detiene.

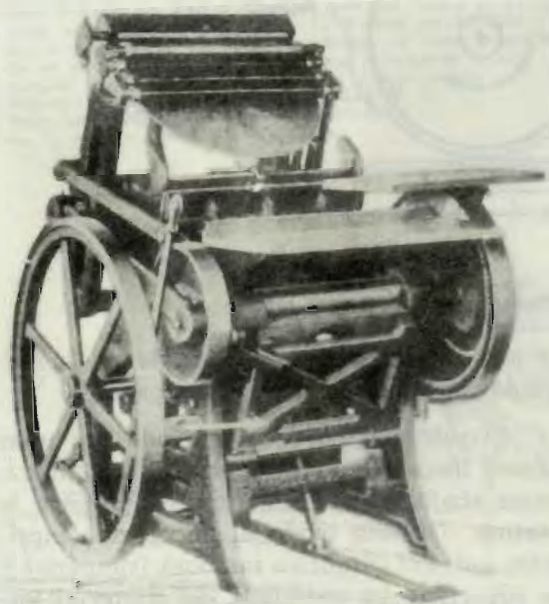


Esquema de la impresión tipográfica a base de plano contra plano. El papel se coloca en el tímpano. La línea de puntos indica la posición del tímpano en el momento de la impresión.



El entintado en las máquinas minervas. Obsérvese el plato giratorio donde los rodillos esparcen la tinta. Encima, el tintero, con sus llaves de control de salida de la tinta.

Las máquinas de plano contra plano son conocidas con el nombre genérico de *minervas*. Esto se debe a que entre las primeras máquinas que se construyeron, hubo una llamada "Minerva" (nombre de fábrica) que fue la que mejor resultado dio.



Una máquina minerva (plano contra plano).

El sistema de las minervas se llama también "de abanico", porque en la impresión se "abren" y se "cierran", verticalmente, de manera que recuerdan un abanico.

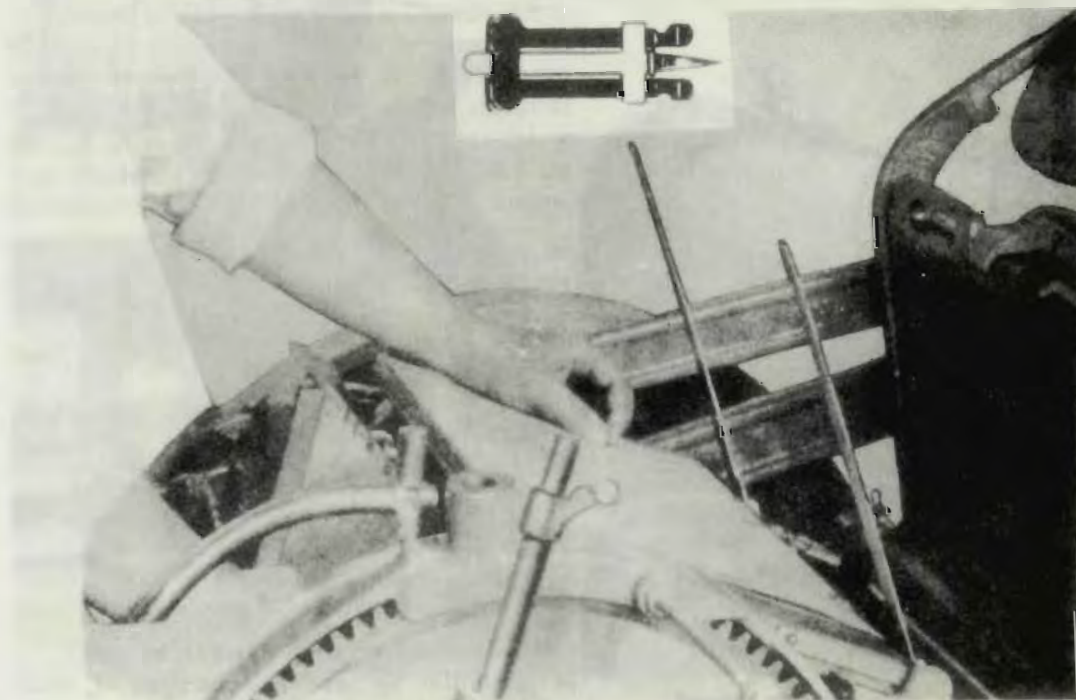
Las minervas se utilizan, generalmente, para la impresión de circulares, membretes, carteles, "letreros", tarjetas, programas, etc.

Sin embargo, también pueden realizar trabajos de más alientos, como portadas o cubiertas de libros, reproducciones de fotografías y otros, tanto en negro como en colores, de calidad excelente.

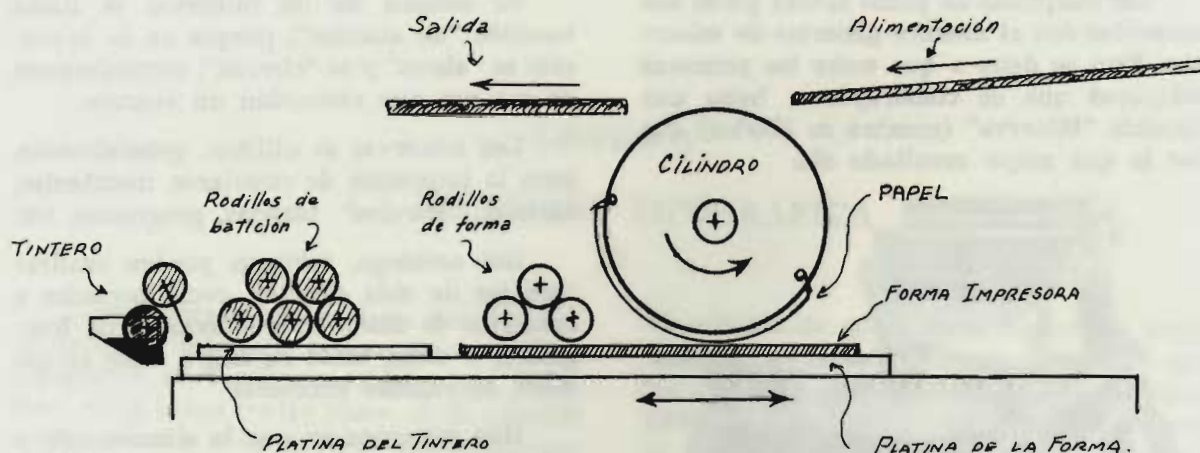
Hay minervas en que la alimentación o echado del papel hay que realizarlo a mano. Otras son de alimentación automática, las más modernas.

2. Cilindro contra plano. En estas máquinas, el material impresor (la forma) se coloca en la platina, que está en un plano horizontal, y que se desplaza, con un movimiento de vaivén, de adelante hacia atrás.

La platina está montada sobre unas carrileras en las que rueda de la manera indicada. De este modo, al desplazarse hacia



Colocación de las punturas en una máquina Minerva. Las punturas o guías se emplean para que quede a escuadra la hoja de papel, cartulina, etc. La puntura aparece arriba, intercalada.



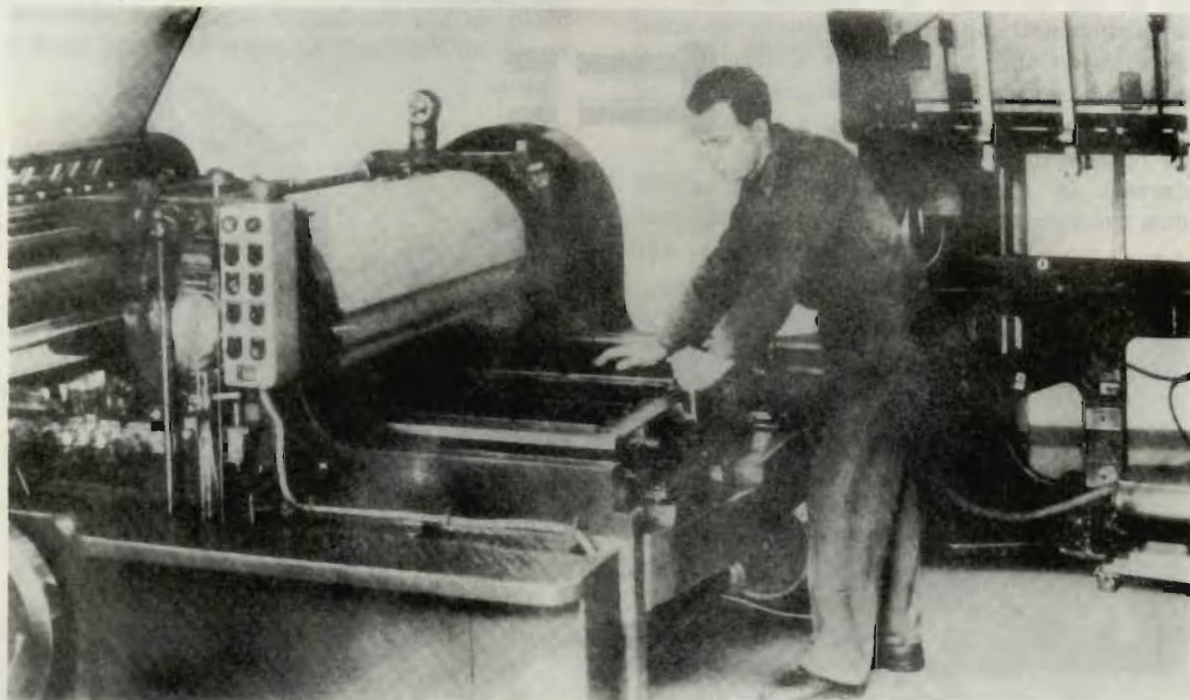
Esquema de la impresión tipográfica a base de cilindro contra plano.

adelante, pasa por debajo de los rodillos entintadores, que ya han tomado la tinta del tintero y la han esparcido sobre una plancha lisa que tiene la platina, y que queda delante de la rama. Esto garantiza la batición de la tinta.

La platina sigue su recorrido hacia adelante y pasa ahora por debajo de la tambora o cilindro en la que se colocan, por

la parte de arriba, que sobresale de la máquina, las hojas o pliegos de papel.

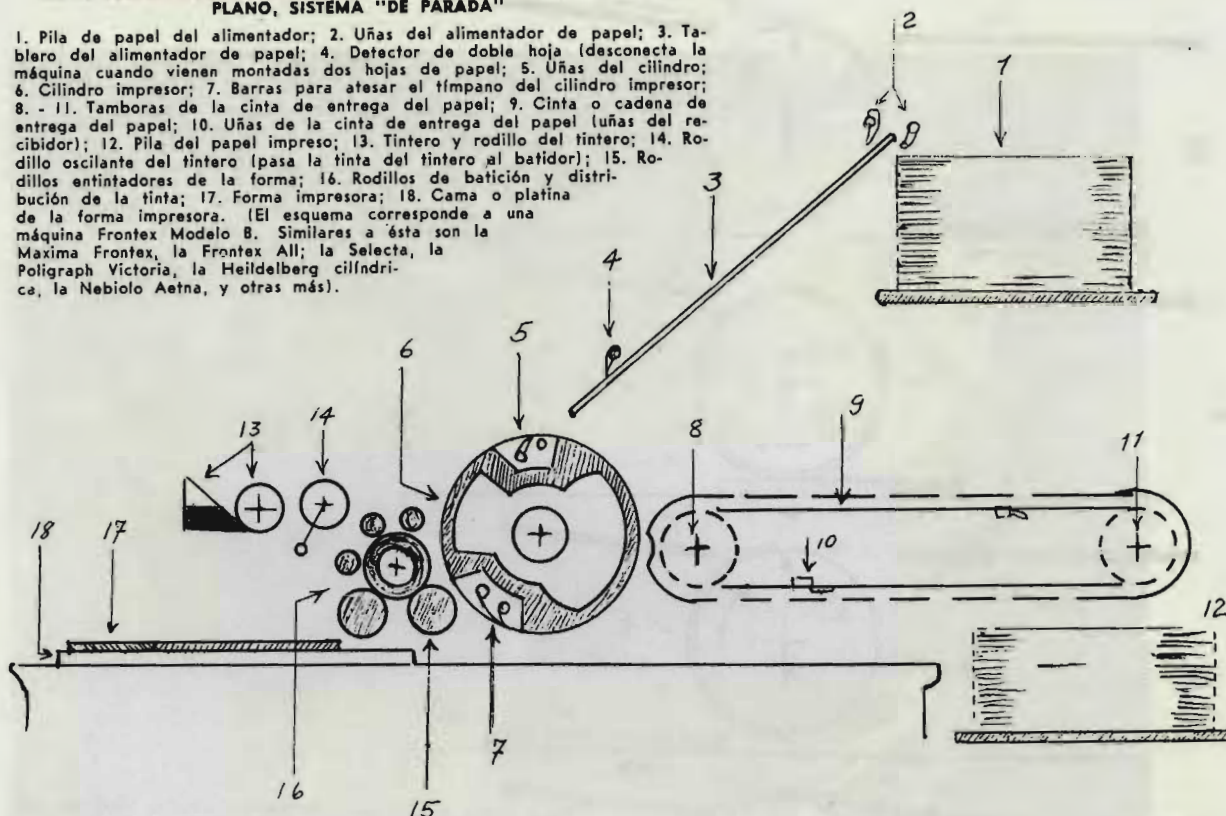
El pliego u hoja es agarrado por unas uñas y llevado, al dar una vuelta la tambora, hacia abajo, en el momento en que pasa la platina. De este modo el papel es comprimido entre el cilindro o tambora (tímpano) y la superficie ya entintada del material impresor en la platina, quedando así impreso.



Una máquina de impresión tipográfica a base de cilindro contra plano, llamada comúnmente "de rotación" o "plana". Obsérvense las formas en la platina. El operario está ajustando la rama. Véase el cilindro o tímpano.

PARTES PRINCIPALES DE UNA PRENSA A BASE DE CILINDRO CONTRA PLANO, SISTEMA "DE PARADA"

1. Pila de papel del alimentador; 2. Uñas del alimentador de papel; 3. Tablero del alimentador de papel; 4. Detector de doble hoja (desconecta la máquina cuando vienen montadas dos hojas de papel); 5. Uñas del cilindro; 6. Cilindro impresor; 7. Barras para atesar el tímpano del cilindro impresor; 8. - 11. Tamboras de la cinta de entrega del papel; 9. Cinta o cadena de entrega del papel; 10. Uñas de la cinta de entrega del papel (uñas del receptor); 12. Pila del papel impreso; 13. Tintero y rodillo del tintero; 14. Rodillo oscilante del tintero (pasa la tinta del tintero al batidor); 15. Rodillos entintadores de la forma; 16. Rodillos de batición y distribución de la tinta; 17. Forma impresora; 18. Cama o platina de la forma impresora. (El esquema corresponde a una máquina Frontex Modelo 8. Similares a ésta son la Maxima Frontex, la Frontex All; la Selecta, la Poligraph Victoria, la Heidelberg cilindrica, la Nebiolo Aetna, y otras más).



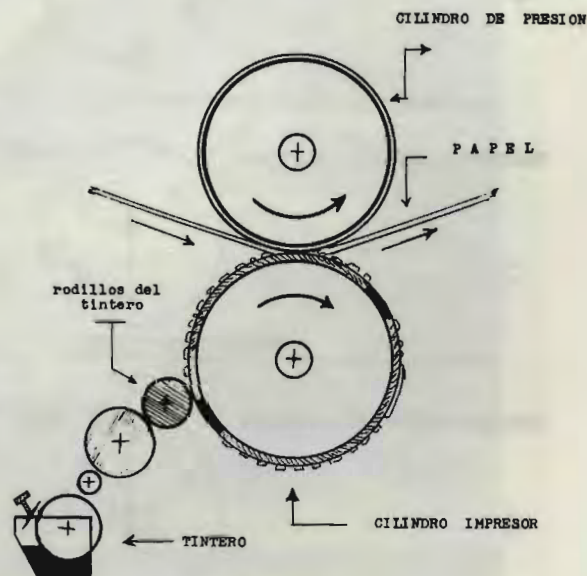
Ahora el pliego impreso es llevado hasta el tablero receptor, por medio de unas cintas de tela gruesa que realizan un movimiento de sinfín, y emparejado por medio de unas piezas de madera situadas a la derecha y a la izquierda del tablero, y que realizan un movimiento lateral como de abre y cierre.

Como en el caso anterior, el sistema de alimentación de estas máquinas puede ser manual o automático.

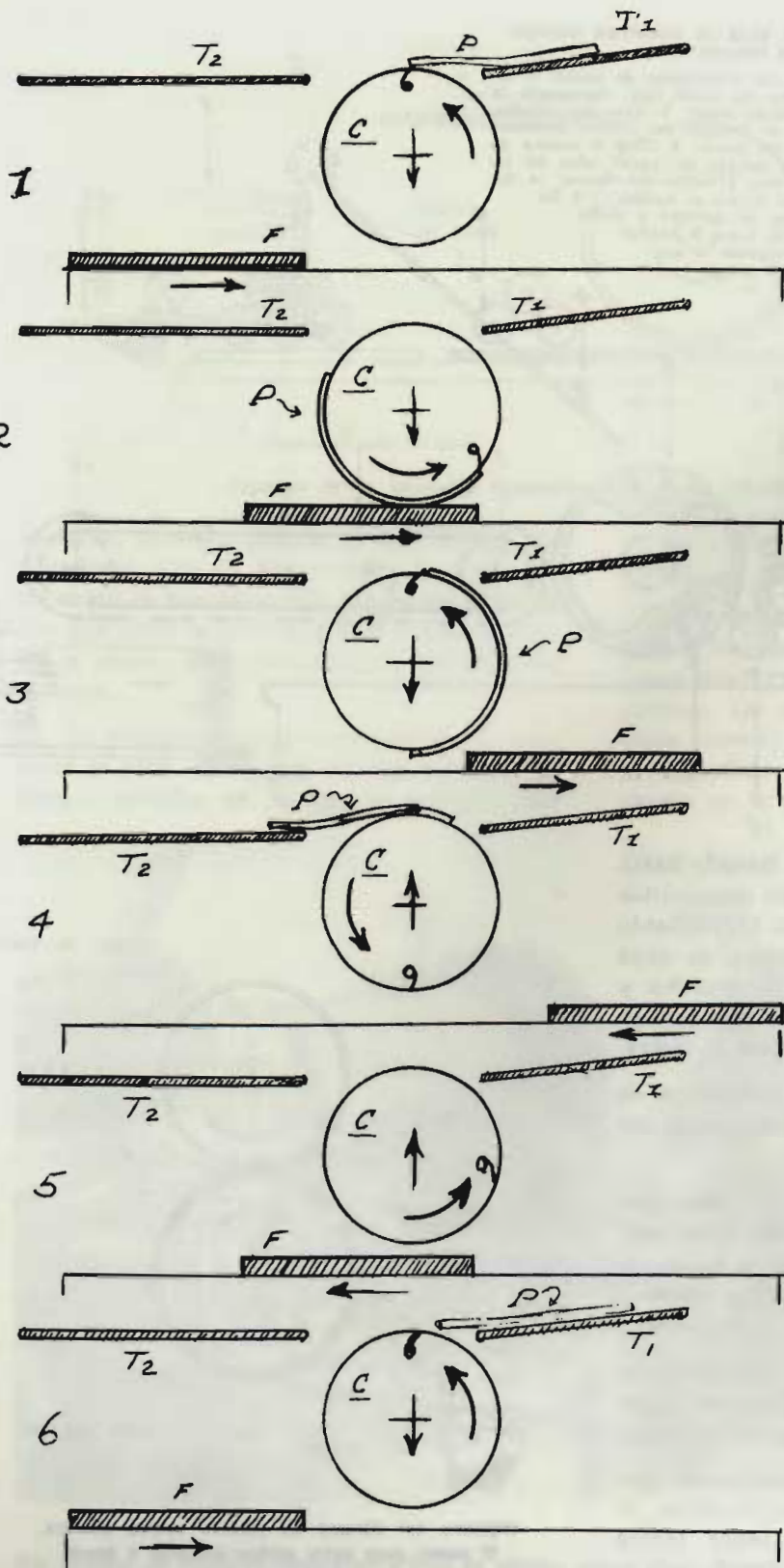
Las máquinas que imprimen a base plano contra cilindro, por el tamaño de su platina, permiten imprimir pliegos u hojas de mayor tamaño. Se emplean, por lo general, para la producción de libros, folletos, etc.

3. Cilindro contra cilindro. En estas máquinas la impresión se produce mediante dos cilindros entre los cuales pasa el papel.

Como es natural, para que se pueda producir la impresión a base de cilindros, la imagen impresora tiene que tener forma curva.



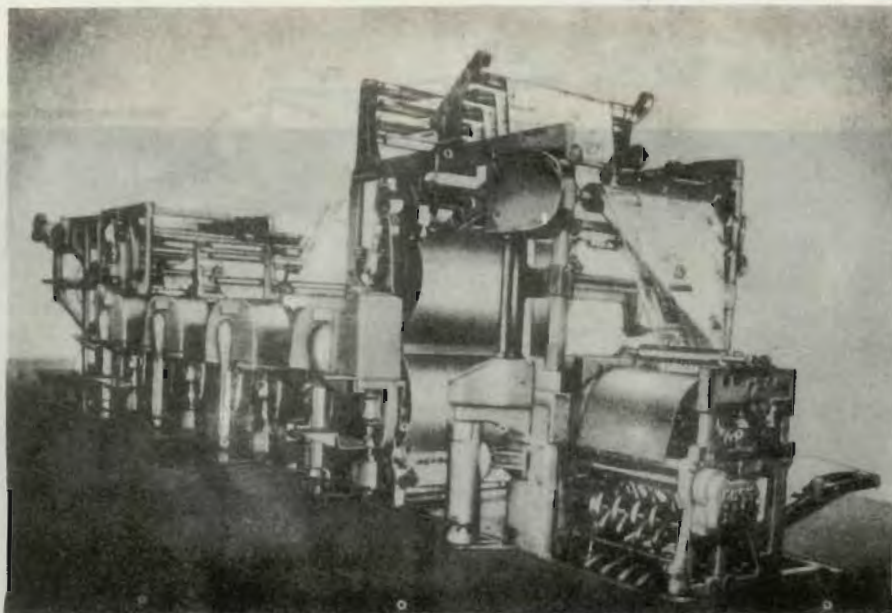
Esquema del sistema de cilindro contra cilindro.
El papel pasa entre ambos cilindros y queda impreso.



Esquemas de los distintos momentos del ciclo de impresión a base de cilindro contra plano. T1, tablero de alimentación; T2, tablero de entrega; C, cilindro; F, forma impresora; P, papel. El cilindro emplea dos tiempos (da dos vueltas) en cada impresión. En el esquema 1 se ve el papel pasando del tablero de alimentación al cilindro (en la parte superior del cilindro se ve la uña que sujeta al papel). En el esquema 2 se ve al papel bajando; la forma impresora, llevada por la platina, se ha movido y está pasando por debajo del cilindro. En el esquema 3, el papel, ya impreso, sube. En el 4, el papel pasa del cilindro al tablero de entrega; la forma impresora en la platina inicia el regreso a la posición inicial del ciclo, y pasa (esquema 5) por debajo del cilindro, que se levanta para no tocarlo. El esquema 6, comienza el ciclo de impresión nuevamente. El cilindro ha dado dos vueltas completas —dos revoluciones.



Operario prensista apretando las cuñas para que quedo bien ajustado el material.



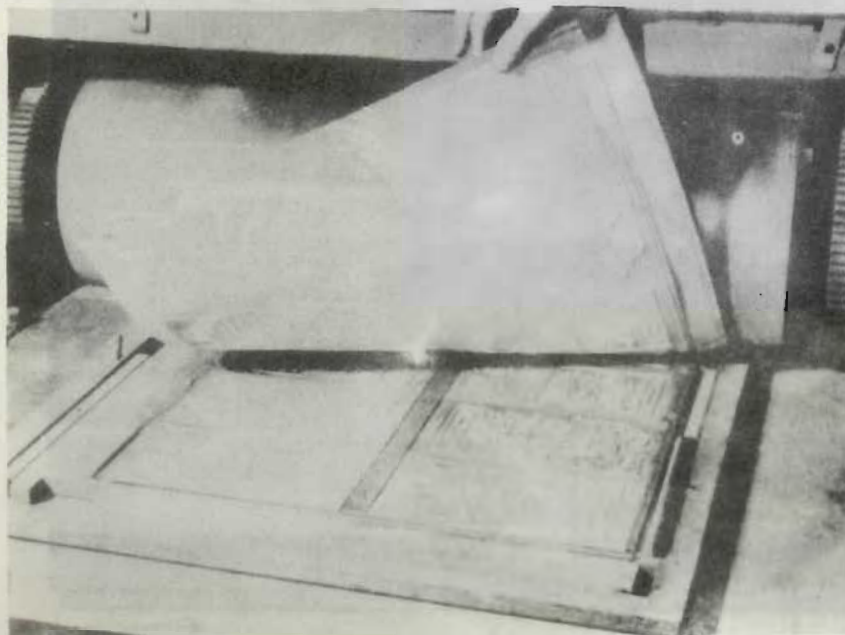
Una rotativa de impresión tipográfica (cilindro contra cilindro).

El proceso mediante el cual se le da forma curva a la imagen impresora se llama *estereotipia*. Se realiza de la manera siguiente:

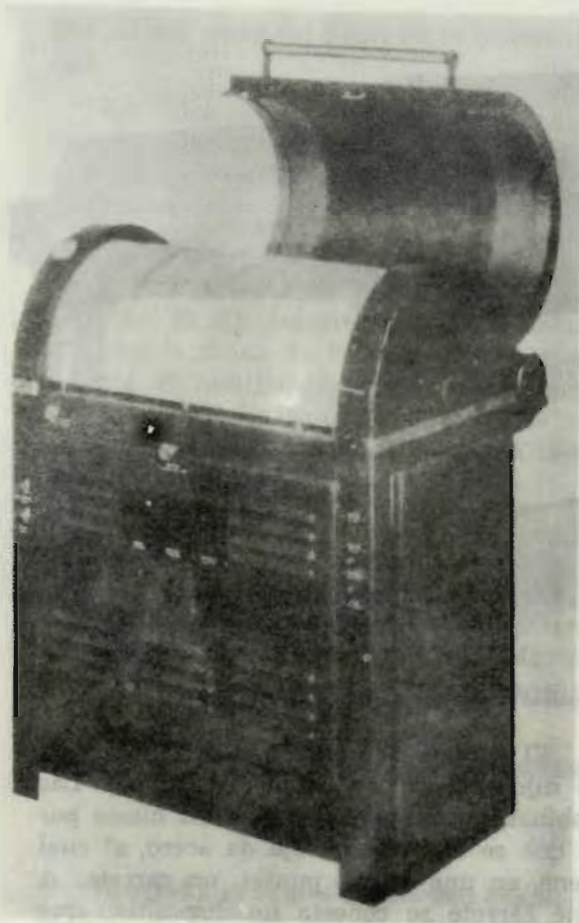
a) En una cartulina gruesa se graba, a presión, la forma o imagen impresora. En la cartulina, así, se produce una impresión en bajorrelieve, es decir, una matriz. Esto se hace en una prensa llamada *matrizadora*.

b) La matriz se coloca en un aparato secador que le da cierto grado de calor para extraerle toda la humedad y preparar su superficie para recibir plomo derretido.

c) La matriz se saca de la secadora y se coloca en un aparato llamado *turquesa*, que tiene forma cóncava. Allí recibe plomo derretido, que llena las cavidades del bajorrelieve. Al fundirse el plomo, se obtiene una



Impresión de la forma tipográfica, en bajorrelieve, en la cartulina. La máquina se llama *matrizadora*.



Una secadora de matrices (sistema de estereotipia).

lámina curva o semicircular de este metal, una copia al vaciado de la imagen grabada a presión en la matriz, un altorrelieve de plomo fundido.

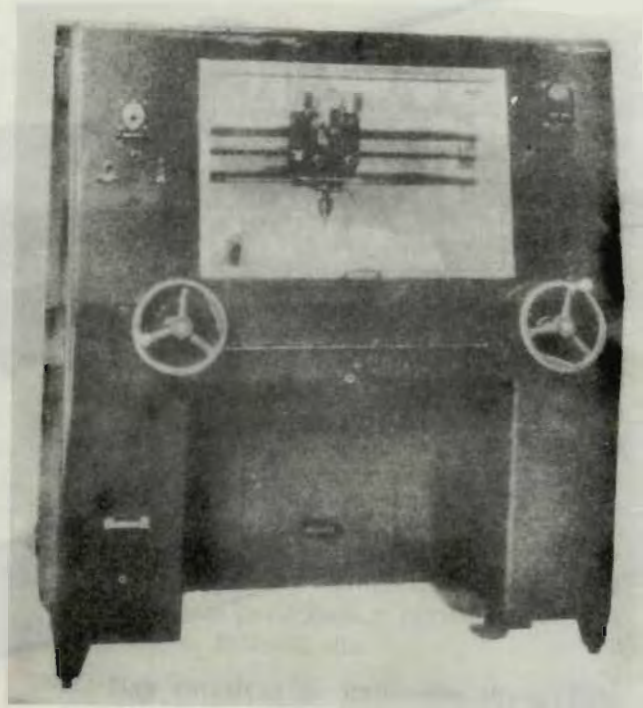
d) La lámina es llevada a un aparato corrector (el "autoplate"), cuya función es cepillar y cortar la lámina a la medida necesaria y enfriarla.

e) Seguidamente, la lámina de plomo se coloca en un aparato llamado *reuter*, (fresadora) que rebaja bien las partes que no deben imprimir, para evitar el *repinte* (impresión de las partes que no deben imprimir).

Tal es el proceso de la estereotipia.

Ahora la lámina de plomo se coloca en el cilindro impresor, ajustándose o fijándose a él.

Las máquinas rotativas imprimen a base de cilindro contra cilindro, aunque esto no



La fresadora o rebajadora de las planchas curvas, llamada comúnmente "router".

significa que toda máquina que imprima así sea rotativa.

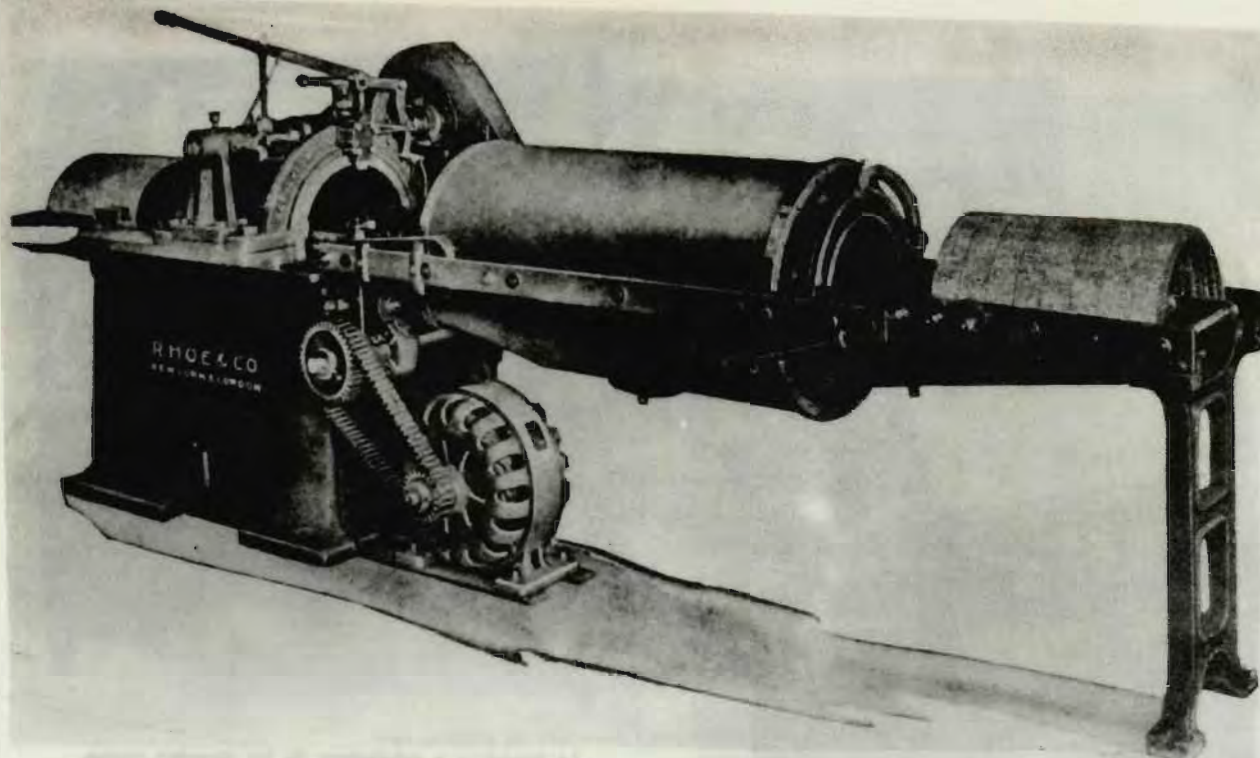
Las rotativas se llaman así por su sistema continuo de impresión por medio de bobinas de papel. Estas máquinas son las más grandes y las de mayor producción en las artes gráficas.

En realidad, las máquinas rotativas son una serie de secciones impresoras acopladas para realizar una labor simultánea. Una fuerte armazón de acero las une. Por medio de un sistema de engranajes, un motor central imparte movimiento a todas las unidades de impresión y a los demás mecanismos de que consta la rotativa.

Las rotativas no solamente imprimen, sino que, además, cortan y doblan el papel del tamaño necesario, una vez que lo han impreso. Y todo se realiza a alta velocidad.

El mecanismo de las rotativas consta de los siguientes sistemas:

- a) Alimentación
- b) Impresión
- c) Entintado
- d) Doblado y corte



Terminadora de planchas. Recorta, bisela, calibra, enfría y seca las planchas de estereotípia.



Colocación de la plancha en el cilindro.

El sistema de alimentación es, como ya se dijo, a base de bobinas de papel. Las bobinas, en su centro, tienen un hueco por el que se les pasa un eje de acero, el cual tiene, en una de sus puntas, un carrete. A este carrete se conecta un dispositivo que actúa como freno para mantener tirante o estirado el papel durante la impresión, evitar los tirones de las unidades impresoras y para que no se desenrolle la bobina cuando para la máquina. El papel pasa por un sistema de rodillos conductores que lo llevan hasta la unidad impresora. Hay también otros rodillos tensores para mantener el papel tirante, y otros cuya misión es graduar el papel, acercándolo o alejándolo de la forma impresora. Estos son los que hacen el encaje de las páginas o los colores en la impresión.

En la impresión, el papel pasa entre el cilindro portaplancha y el de presión. Este último está revestido de una tela gruesa y fuerte. El cilindro que tiene la plancha o lámina curva de plomo recibe más o menos presión, según sea necesario, a fin de garantizar una buena impresión.

Las unidades de impresión son múltiples. En unas, el papel se imprime por una cara; en otras, el papel queda impreso por el reverso. Pero hay rotativas que imprimen

por las dos caras del papel en la misma unidad.

En todos los casos la presión de los cilindros tiene que estar sincronizada para que no se parta el papel continuo de la bobina.

En cuanto al entintado, el tintero de las rotativas tiene el largo de los cilindros impresores. Es un depósito con *cuchillas* que gradúan la salida de la tinta. Un complejo sistema de rodillos garantizan la batición o distribución de la tinta para mantener una alimentación continua en relación con la velocidad de la máquina.

Una vez que ha pasado el papel por las unidades impresoras, llega a la unidad o sección de doblado y corte. La sección de doblado y corte consta de: un rodillo largo que descansa sobre la *horma* o *embudo*, que tiene forma triangular (la horma o embudo)

y que lleva en su parte inferior final dos rodillos entre los cuales pasa el papel, que recibe, así, su primer doblez. Tres pares de rodillos agarradores guían el papel hasta los cilindros que continúan el doblado y que, equipados con unas cuchillas, lo cortan. Otros rodillos terminan el doblado. Unas correas sacan el papel, ya doblado y cortado. La máquina tiene un reloj contador de pliegos.

Las rotativas son formidables obras de ingeniería. Algunas están equipadas con sistemas electrónicos que detienen la máquina e indican cualquier imperfección durante la tirada.

Las rotativas se emplean para grandes tiradas, como periódicos y revistas. También para libros, folletos, etc.

Hay rotativas de impresión tipográfica, de huecograbado (rotograbado) y de impresión indirecta (offset).

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

LA TIPOGRAFIA

Tipografía es el arte de imprimir con tipos. La base de la tipografía es, desde luego, el tipo.

¿Qué es un tipo? En primer lugar, un tipo es un sólido fundido en plomo¹, que tiene seis caras o lados paralelos de dos en dos. En segundo lugar, un tipo es la representación, en relieve, de una letra o signo fundido al revés para que salga al derecho en la impresión.

ΛENCEBEN02

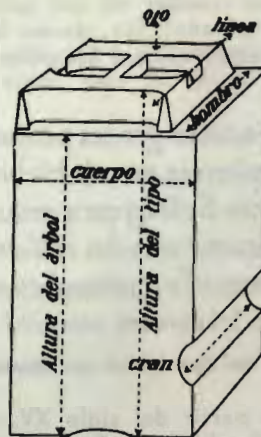
Muestra de cómo aparecen las caras de impresión en los tipos. El cajista los lee de izquierda a derecha, vueltos de cabeza.

Puesto de pie, todo tipo tiene tres dimensiones: altura, grueso y cuerpo.

Altura del tipo es la distancia que hay desde su base hasta la superficie de impresión del signo o letra.

Grueso del tipo es su ancho. El grueso es variable, ya que todas las letras no tienen el

mismo grueso. La *m* (mayúscula o minúscula) es la más ancha de todas las letras; la *i*, por lo contrario, es la menos gruesa de las letras, aunque la coma, el punto, etc. son menos gruesos aun.



Un tipo y sus partes.

¹ Los tipos de imprenta están hechos de una aleación de plomo, estaño y antimonio en proporciones variables, según, el uso a que se destinen. Para linotipo, la proporción es 84% de plomo, 12% de antimonio y 4% de estaño; para monotipo, 18% de antimonio, 9% de estaño y el resto de plomo; para la estereotipia, 12% de antimonio, 6% de estaño y 82 por ciento de plomo. La clase de aleación determina el grado de dureza: cuanto más antimonio y estaño, más duro.

Cuerpo del tipo es la dimensión de sus lados, derecho e izquierdo, cuando el tipo está colocado o "parado" en el componedor. El cuerpo de un tipo equivale a su **tamaño** en puntos e incluye el **hombro** de la letra.

La distancia que hay desde el pie o base del tipo y el plano en que se asienta la letra o signo en relieve, se llama **altura del árbol**. La parte de arriba del tipo se llama **cabeza**.

Todos los tipos, cualquiera que sea su tamaño, tienen siempre, en un mismo lado, una muesca o hendidura llamada **cran**. Al componer, el cajista se guía, al tacto, por el cran para colocar correctamente el tipo en el componedor. El cran debe siempre quedar hacia afuera.

En cuanto al tipo considerado como letra o signo, sus partes son: el **ojo**, que es la totalidad de la cara de impresión de la letra; el **hombro** o rebaba, que es el pequeño espacio de la base del relieve que se incluye en la medida o tamaño de la letra o signo. El hombro determina la separación entre una línea y la que le sigue en la composición. Además, constituye la **línea del tipo**, que es la alineación de los caracteres y cuerpos de manera que exista idéntica **línea de base** en toda la composición. Según el tamaño del tipo y la **familia** a que pertenece, así es el tamaño del hombro y su línea de tipo.

Las Familias de Tipos de Letras

Familia de un tipo es el conjunto de todas las letras (mayúsculas y minúsculas), de cualquier medida o tamaño, que presentan iguales rasgos, el mismo diseño o estilo caligráfico.

El primer creador de una familia de tipos (de un solo tamaño) fue, desde luego, Gutenberg, cuyo trabajo mejoró Schoffer, como hemos

gentiles: quoniam non ut gentes pluralitatem de
hebræos proprie noiamus aut ab Hebreæ ut dicti
transituios significat. Soli quippe a creaturis natu
ræ scripta ad cognitionem veri dei trāsire: & uolu
nt ad rectam uitam puenisse scribunt: cum quibus
totius generis oris Habræam numeratus est: cu

Muestra del tipo creado por Jenson, 1470

explicado. A partir del siglo XV, y en cuanto comenzó a difundirse por Europa el nuevo sistema de impresión, los impresores fueron creando sus propias familias de tipos de letras, con lo que sentaron las bases de la tipografía. De tal calidad fue el trabajo de algunos de los primeros punzonistas y fundidores, que muchos de los tipos de letras creados se emplean todavía.

Los primeros tipos que se usaron estaban basados en las letras manuscritas de su tiempo. Estos tipos eran del estilo que ahora llamamos gótico para distinguirlos del romano, que se creó después. El tipo romano alcanzó su mayor perfección con Nicolás Jenson, que trabajó en Venecia, en 1470. Aldo Manuzio, de Venecia

cauld, il fit faire un logeme
mesme, 25 d'Aoust, le Gouue
Comte demeura aux enviro
bre, & cette entreprise n'aya
ou pour les attirer à un com
Camnaone. & nrit Maubeuc

Muestra del tipo creado por Grandjean, 1653. Está en lengua francesa.

también, produjo y usó, en 1501, los primeros tipos cursivos, que vinieron a llamarse itálicos. La forma romana "moderna" se originó alrededor de 1653 con Felipe Grandjean, quien creó letras caracterizadas por trazos verticales lisos y contrastes entre los rasgos finos y gruesos. Un siglo después, Juan Bautista Bodoni en Italia y los Didot en Francia desarrollaron los caracteres modernos de manera más completa.

He aquí una muestra de los estilos gótico, romano antiguo y romano moderno:

Gótica

ABCDEFGHIJKLMNOPQ

Romano Moderno

En los comienzos, la fundición de tipos y la impresión se llevaban a cabo, como hemos apuntado, por los impresores mismos. A partir de 1530, sin embargo, el francés Claudio Garamond estableció la primera fundición de tipos, en París, con lo cual quedaron separados uno y otro trabajos. Garamond, al igual que Bodoni y el inglés Caslon, fue un gran diseñador, y, lo mismo que aquéllos, creó la familia de tipos que lleva su nombre.

G G G G G G G G

Evolución de la letra g, desde el tipo gótico uncial, siglo VII, hasta el siglo XX.

Véanse algunos ejemplos de estilos de tipos.

Esta línea está parada en EXCELSIOR.

Esta línea está parada en GARAMOND.

Esta línea está parada en VOGUE.

Esta línea está parada en BODONI.

Esta línea está parada en FUTURA.

En 1838 David Bruce, de Nueva York, inventó una fundidora de tipos, que vino a sustituir el trabajo manual en ese sentido y dio gran impulso a la fabricación de tipos.

Los Caracteres

Se llaman **caracteres** a todas las letras y signos tipográficos que se emplean en la impresión. Los caracteres pueden ser **redondos** o **cursivos**, según la dirección de su ojo: el ojo redondo es perpendicular; el cursivo es inclinado. A la letra cursiva también se le dice **bastardilla** e **itálica**. Las letras pueden ser, además, **blancas** y **negritas**. Blancas son las letras de trazos corrientes o normales; negritas son aquellas cuyos trazos son más gruesos que los de las blancas e imprimen más intensamente.

Naturalmente, para la composición tipográfica se necesitan letras mayúsculas (o **versales**) y las minúsculas. También se emplean las **versalitas**, que son letras mayúsculas del tamaño de las minúsculas.



Medida de un tipo con la regla tipométrica o tipómetro. Tiene seis picas.

LECCION 6

EL FOTOGABADO

1. Qué es el fotograbado. 2. Estudio de cada paso del proceso.

1. **Qué es el fotograbado.** Fotograbado es el procedimiento mediante el cual se reproduce en metal la fotografía de una imagen para ser utilizada en la *impresión directa*.

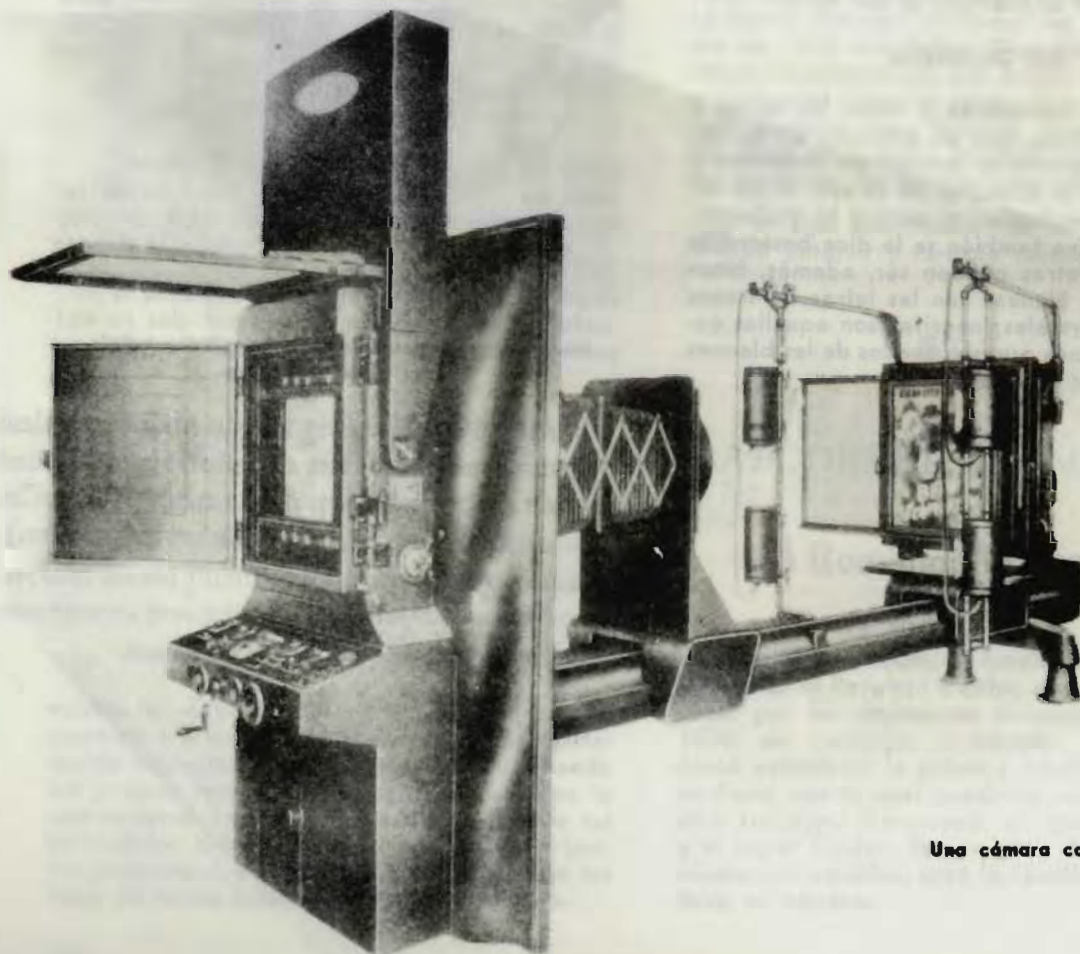
La imagen fotográfica reproducida en metal para tal fin (la impresión directa) se llama *fotograbado*, o simplemente, *grabado*.

El grabado puede ser un dibujo, una fotografía o un texto. La impresión del gra-

bado se produce porque —al igual que en la impresión tipográfica— la imagen en metal está en relieve, es decir, sobresale de su base.

Los pasos del proceso del fotograbado son los siguientes:

- A. Fotografía del original y revelado de la copia
- B. Retoque e invertido de la copia



Una cámara copiaoriginales.

- C. Pase de la copia y revelado de la plancha
- D. Fijado de la plancha
- E. Retoque de la plancha
- F. Grabado de la plancha
- G. Baño de sangre de drago
- H. Rebajado y acabado de la plancha
- I. Montaje y revisión final

2. Estudio de cada paso del proceso.

A. FOTOGRAFIA DEL ORIGINAL Y REVELADO DE LA COPIA

La cámara fotográfica copia o fotografía el original. La cámara de copia es similar a las cámaras fotográficas corrientes, sólo que muchísimo más grande. La luz penetra a través del lente y queda captada o impresa en una placa sensible.

lente, y cuya función es abrirse durante un tiempo determinado para dejar pasar la luz que ha atravesado el lente y que irá a impresionar la placa o película.

La cantidad de luz que recibe la placa se llama *exposición*. La exposición o cantidad de luz que recibe la placa dependen del *tiempo de exposición* (tiempo durante el cual está abierto el diafragma) y del diámetro de éste —del diafragma. Así, cuanto más tiempo esté abierto el diafragma, más luz recibirá la placa, y viceversa, y cuanto mayor sea el diafragma, también más luz recibirá la placa, y viceversa.

Otra parte importante de la cámara de copia es el *fuelle*, en cuyo extremo, y frente al portaoriginal, está el lente u objetivo. El fuelle se encoge o se estira, acercándose o alejándose, de este modo al portaoriginal. Esto es importante, pues de ello depende el **tamaño a que se copia el original.**



Importancia del tiempo de exposición. A la izquierda, muy poco tiempo; a la derecha, demasiado tiempo. Al centro, resultado del tiempo correcto de exposición.

La cámara consta, esencialmente, del *portaoriginal* (dispositivo donde se pone el original, o sea, lo que se ha de copiar); del *lente u objetivo*, que es un cristal especial que hace que los rayos de luz que refleja el original converjan en un punto y, atravesándolo, se extiendan sobre la placa o película; el *diafragma*, que es una abertura pequeña, redonda, que está situada detrás del

En efecto, cuando el lente está a la misma distancia del portaplacas y del original, la copia es del mismo tamaño que el original (copia a tamaño). Si el lente está cerca del original y lejos del portaplacas, la copia será mayor que el original (copia ampliada); si el lente está cerca del portaplacas y lejos del original, la copia será de tamaño menor que el original (copia reducida).

En esa explicación consideramos que el lente es lo único que se mueve, que se aleja o acerca. La realidad es que los efectos mencionados (mayor o menor tamaño de la copia) se logran porque también se mueven el portaoriginal y aun el portaplacas. Hay tres tipos de cámaras: unas en que se mueven el lente y el portaoriginal, siendo fijo el portaplacas; otras en que son movibles el portaoriginal y el portaplacas, estando fijo el lente. Por último hay cámaras en que lente, portaplacas y portaoriginal son movibles.

Como se ve, lograr el tamaño de la copia es cosa compleja, y tiene que ver con los tamaños de ángulos que se producen según las distancias relativas a que se sitúan los tres elementos: portaoriginal, lente y portaplacas. Para guiar al compañero copiadore, existe una tabla de referencias que indica las distancias apropiadas.

Por último, otra parte importante de la cámara es el *portaplacas* o *portapelículas*, donde van éstas.

Veamos ahora cómo se produce la copia de un original.

Se coloca lo que se va a copiar en el portaoriginal y se sitúa el lente a la distancia requerida, de acuerdo con el tamaño a que va a ser copiado el original, y se procede a iluminar éste por medio de las lamparas de arco, situadas a derecha e izquierda del portaoriginal, y que dan una luz vivísima, que se extiende con igual intensidad sobre el original.

El fotógrafo (*copiadore*), situado en el cuarto oscuro, ve a través de la cámara el original iluminado. Si todo está bien, hace funcionar el dispositivo que abre el diafragma, con lo cual la luz que el original refleja pasa por allí, después de haber atravesado el lente, e imprime la placa o película. En la película, la imagen del original queda "de cabeza".

¹ Si se mira el negativo o la impresión con una lupa o un cuentahilos, podrán verse claramente los puntos, más o menos separados entre sí, que a la vista normal dan la impresión de un gris.

Los Tipos o Clases de Copias

Hay cuatro clases de copias o fotografías: de línea, de medio tono, de línea y medio tono y a colores.

a) **La copia de línea.** Es aquella en que el original (dibujo, texto, etc.) es a base de blanco y negro, sin ninguna parte gris. La copia de este tipo de original es relativamente sencilla.

b) **La copia de medio tono.** Es aquella en que el original tiene grises. Para este tipo de copia hay que usar la *retícula* o *cuadrícula*, que consiste en dos cristales unidos que tienen en el medio una red (por eso se llama *retícula*) de líneas que se cruzan formando unos puntitos finísimos (de 60 a 200 por pulgada cuadrada). La luz que refleja el original pasa a través de la retícula, que va colocada en la cámara, entre el lente y el diafragma. La cámara copia los puntos, que producen el medio tono, y se regula el contraste entre los distintos tonos.¹



Mecanismo de la copia de medio tono.

c) **La copia de línea y medio tono.** Se hacen dos negativos: uno de línea, sin cuadrícula, y otro de medio tono, usando aquélla. Después, se montan uno sobre otro y se

procede a copiar nuevamente. Así se obtiene línea y medio tono.

c) **La copia a colores.** Para copiar un original a colores, hay que hacer lo que se llama *separación de colores*.

Como no se pueden fotografiar todos los colores y matices o tonos de un original al mismo tiempo, se procede copiando un color de cada vez. No hay, sin embargo, que copiar todos los colores o tonos, pues entonces la operación sería interminable en algunos casos. Basta con copiar tres colores: rojo, amarillo y azul, que son los colores *primarios* o *fundamentales*. Todos los demás colores se producen por la mezcla y combinación de esos tres colores. Como se sabe, el anaranjado no es más que el producto de la mezcla del amarillo y el rojo; el

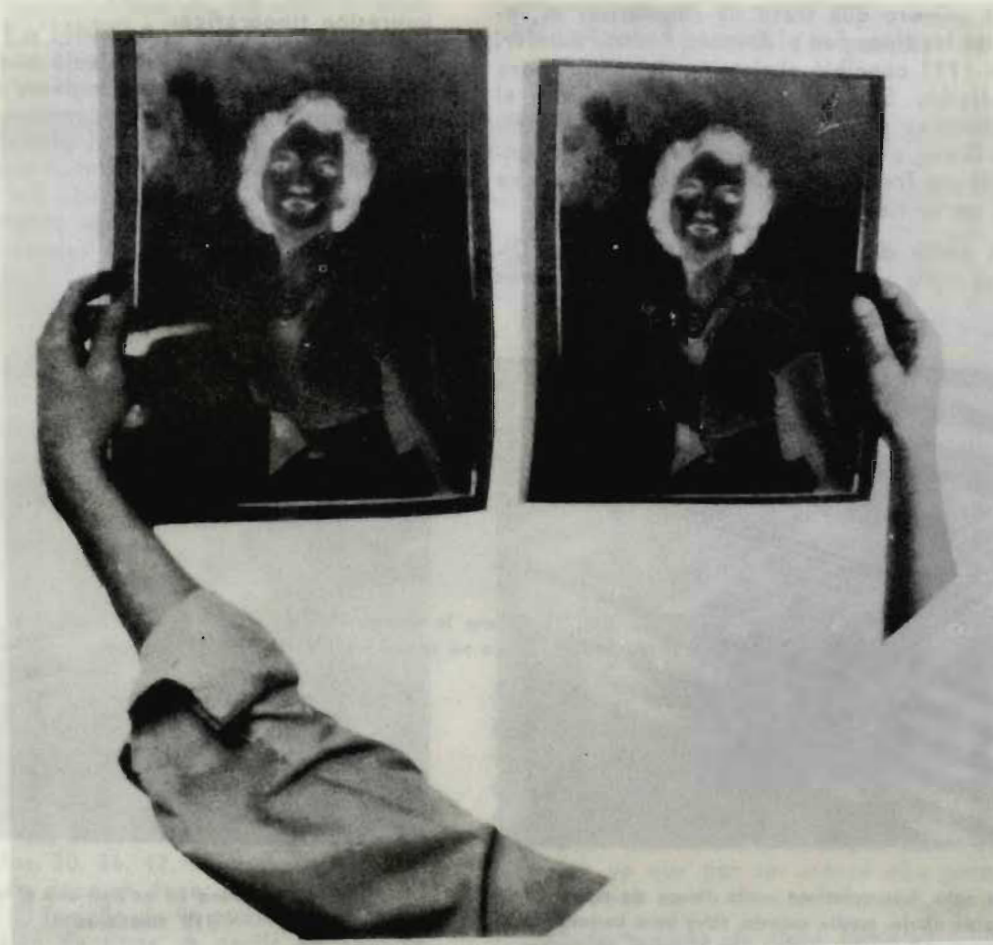
verde, asimismo, es el resultado de mezclar azul y el amarillo. El color violeta es rojo y azul. Y así por el estilo.

Una vez realizada la copia de los colores primarios, uno a uno, lo que se hace por medio de filtros que sólo dejan pasar el color del caso, se tendrá un negativo de cada uno de los colores.

Los colores se completan con un negativo para el negro. De este modo tenemos, en realidad, cuatro colores.

El Revelado de los Negativos

El negativo no es otra cosa que la película o placa impresionada por la luz que reflejó el original. En el negativo, las partes del original que por ser más claras refle-



Dos negativos

jaron más luz, salen más oscuras, y, al revés, las que eran más oscuras salen más claras, puesto que reflejaron menos luz.

Para revelar, la película o placa impresionada se somete a un baño, en una cubeta, de una solución reveladora a base de productos químicos solubles en agua. Aquí la película sufre una segunda reacción. La primera había sido la producida por la luz que la impresionó; la segunda, ahora una reacción química, resalta las opacidades y brillantesces de la impresión. Así aparecen

todas las partes blancas y las oscuras bien delimitadas. Se ha producido un negativo.

Ahora viene la operación de fijar la imagen para hacerla perdurable. Para ello se lava la película con agua a fin de detener la acción química del revelador. Seguidamente se deposita el negativo en otra cubeta donde recibe otro baño químico que fijará bien la imagen. El producto químico disuelto en agua que se usa para esto se llama *fijador*, y la operación recibe el nombre de *fijado* o *fijación*.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

LA TIPOMETRIA

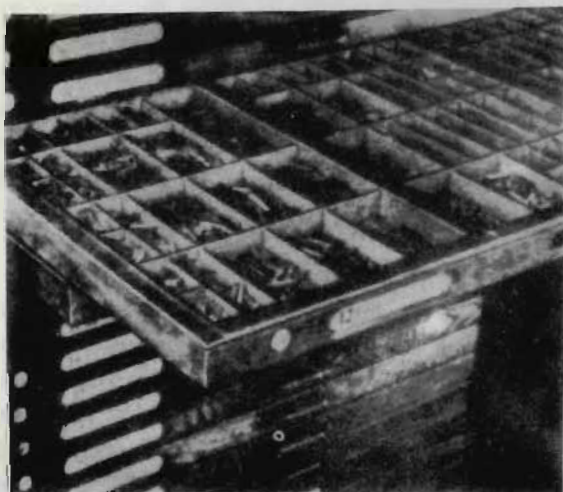
En los primeros tiempos de la imprenta, cada impresor, como ya se dijo, fundía sus propios tipos, a los que daba un tamaño arbitrario.

El primero que trató de regularizar el tamaño de los tipos fue el francés Pedro Fournier, que en 1737 concibió el sistema de puntos para la medición. Sin embargo, Fournier no fijó el tamaño de su punto. Su paisano Francisco Ambrosio Didot, a fines del siglo XVIII, basó el punto en el pie francés, medida de longitud que se usaba en su tiempo.

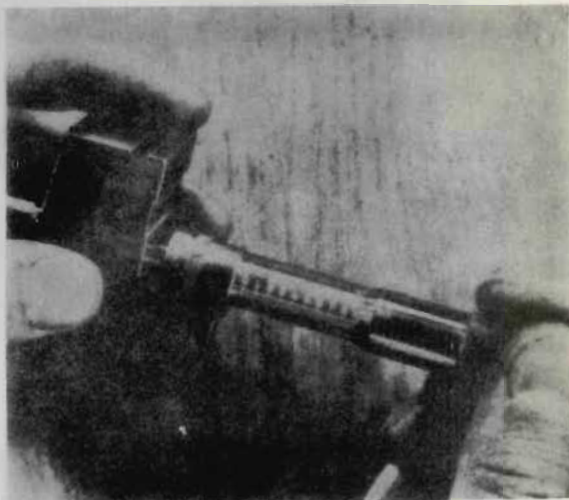
A partir de la aceptación del sistema Didot, los tipos dejaron de llamarse por nombres

según su tamaño (diamante, perla, *nompareill*, *breviario*, San Agustín) y se empezó a designarlos por el número de puntos. Quedó, así creada la tipometría, que se refiere a las medidas en la impresión tipográfica.

El sistema Didot estableció que doce puntos forman un *cícero*. Los ingleses vertieron el sistema didotino al de su pulgada, y cambiaron el nombre de *cícero* por el de *pica*. De este modo tenemos que 12 puntos forman una pica y que 6 picas constituyen una pulgada. Por consiguiente, 72 puntos equivalen a una **pulgada tipográfica**, que es igual a 996 milésimas de pulgada inglesa.



Una *cala*. Los cajetines están llenos de tipos. La caja de abajo, medio sacada, sirve para sostener la de arriba. La caja contiene los tipos de 12 puntos de la familia Caslon.



Medida de la altura de un tipo con el micrómetro: 918 milésimas.

El cuerpo de los tipos (que equivale a su tamaño) se mide en puntos; pero la altura del tipo, desde su base o pie hasta el ojo o superficie en relieve de la letra o signo, se mide por milésimas de pulgada inglesa. Todos los tipos, en este sistema —que es el que se usa en Cuba— tienen 918 milésimas de altura. Y las máquinas en que se imprime responden a esa altura. Del mismo modo, los grabados deben tener esa altura: 853 milésimas para la base y 65 para el metal, que dan 918 milésimas en total. Sin embargo, en los medios tonos hay que calzar un poco el grabado para que dé buena impresión, de acuerdo con la cuadrícula.

Véanse distintos tamaños, en puntos, de una misma familia:

La UNIDAD de la medida tipográfica es el punto. (6 puntos)

La UNIDAD de la medida tipográfica es el punto. (8 puntos)

La UNIDAD de la medida tipográfica es el punto. (10 puntos)

La UNIDAD de la medida tipográfica es el punto. (12 puntos)

La UNIDAD de la medida **tipográfica es el punto.** (14 puntos)

El largo de los renglones se mide por picas. Así, cuando se dice "Parar a medida 24", se indica que el renglón o línea debe tener 24 picas de largo, que es igual a 288 puntos tipográficos. (Corrientemente, se dice "línea" en vez de **pica** cuando se trata de la medida del largo de los renglones. En realidad, debe usarse el término **pica**).

Las medidas tipográficas se toman con el **tipómetro**, que es una regla en la que aparecen indicadas las picas, medias picas y las pulgadas.

El Material Blanco

Cuando se compone o para una línea o renglón de tipos, hay que insertar espacios entre



Una línea o renglón tipográfico. Obsérvese el grueso de la L con el de la I, que le sigue. También, la altura de los blancos en comparación con la de los tipos.

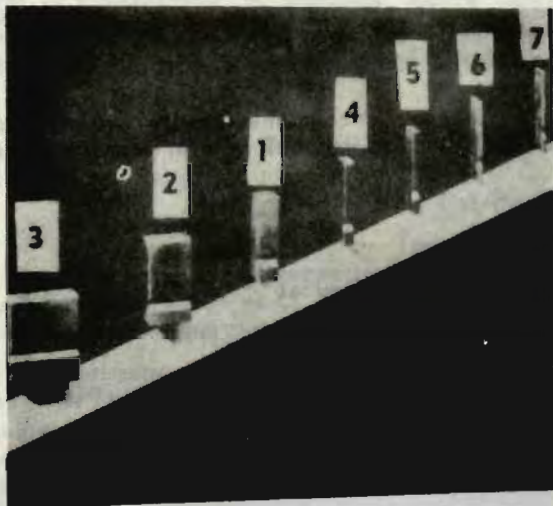
Hasta 12 puntos (una pica), el tamaño de los tipos aumenta de uno en uno: 5 puntos, 6 puntos, 7 puntos, 8 puntos, etc. A partir de 12 puntos, hasta 18, aumenta el tamaño de dos en dos: 14 puntos, 16 puntos, 18 puntos. De 18 puntos hasta 48, aumenta el tamaño de seis en seis: 24 puntos, 30, 36, 42, 48 puntos. Del 48 al 96 aumenta de doce en doce: 60 puntos, 72, 84 y 96 puntos. El tamaño de 96 puntos es el límite de la fundición de tipos. A partir de aquí se emplean tipos de madera, fibra, zinc u otros metales duros.

las palabras, al principio y al final de los párrafos, etc. Los espacios son piezas de plomo que se parecen a los tipos, pero que tienen menos altura que éstos y no poseen signo o letra. De este modo, cuando se imprime, queda un espacio blanco allí donde se insertó una pieza de ese material, ya que por ser menos alto no recibe tinta ni hace contacto con el papel.

Cada tamaño de tipos tiene su juego de espacios correspondientes. La base del sistema de espacios es el que tiene, aproximadamente,

el mismo grueso de la m minúscula. Este espacio se llama **cuadratín**, y es exactamente un cuadrado. El uso más común del cuadratín es para dar el espacio blanco o sangría con que comienzan los párrafos.¹

Los **cuadrados** son espacios que equivalen, por lo general, a dos y a tres cuadratines. Se emplean, por ejemplo, para llenar los blancos al final de los párrafos y para encentrar títulos.



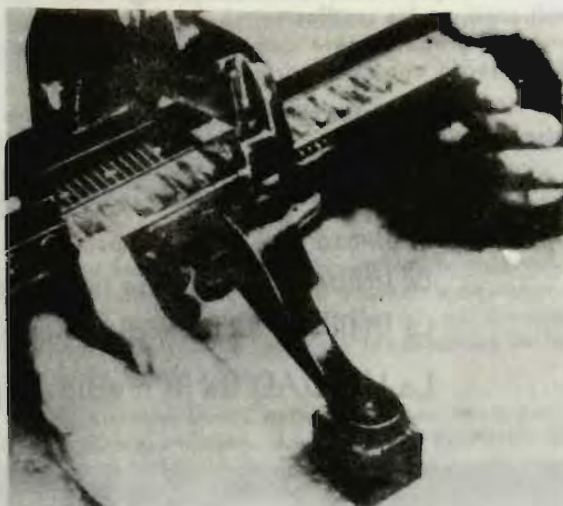
Un juego de espacios correspondientes al tipo de 14 puntos. 1, el cuadratín; 2, cuadrado que equivale a dos cuadratines o emes; 3, cuadrado igual a tres cuadratines o emes; 4, el medio cuadratín o ene; 5, espacio de primera; 6, espacio de segunda; 7, espacio de tercera.

El espacio que tiene aproximadamente el grueso de una n minúscula del tamaño del tipo, equivale a **medio cuadratín**, y así se llama. El espacio de primera es igual a un tercio del grueso del cuadratín; el **espacio de segunda**, a un cuarto del grueso del cuadratín, y el **espacio de tercera** tiene el grueso de un quinto de cuadratín. Hay espacios finos o "de pelo" de un punto y medio punto. Todos se emplean para separar palabras y justificar las líneas o renglones.

Combinando esos espacios, que, como se comprende, tienen dimensiones tipométricas, el

cajista puede llenar blancos y justificar líneas o renglones de cualquier medida.

Para separar una línea o renglón de tipos de la que le sigue debajo, se emplean **lingotes**, **medias líneas** o **interlíneas**. Todos son láminas de metal de distinto grueso; el lingote tiene 12 puntos (una pica) de grueso; la media línea tiene 6 puntos, y la interlínea tiene dos puntos. Este material se corta en una guillotina o cortadora de lingotes a largo tipométrico.



Cortado de una interlínea en la guillotina o cortador de material blanco.

Los espacios en general reciben el nombre de **material blanco**, ya que no imprimen, no "pintan", por tener, como se explicó, menos altura que los tipos.

El material blanco incluye las **fornituras**, que son trozos de madera o metal lisos, de distintos tamaños (largo), que se emplean para separar páginas en la imposición, para el ajuste y sostenimiento de la forma tipográfica y, en general, para llenar blancos grandes.

En las fornituras entran los **cubos**, de metal, que tienen esa forma geométrica. Se funden en 2, 3 y 4 picas de grueso por 4, 8, 12, 16 y 20 picas de largo. Los emplea el cajista.

Hay cubos de dimensiones mayores, que se emplean en la imposición.

Esto es cierto en cuanto a los tipos regulares; pero en los tipos **condensados**, es decir, aquellos que son menos gruesos, la m no es del mismo tamaño que el cuadratín, sino menos ancha. Sin embargo, en linotipo no existe esta diferencia; el cuadratín es el ancho de la m.

LECCION 7

EL FOTOGRAFADO

Continuamos con el estudio de los pasos del proceso del fotografado.

B. RETOQUE E INVERTIDO DE LA COPIA

La copia fotográfica, que ya es un negativo, pasa al *retoque*, que consiste en corregir cualquier defecto o imperfección de copia, realzar la imagen y, en el caso de la copia a colores, destacar el valor de éstos.

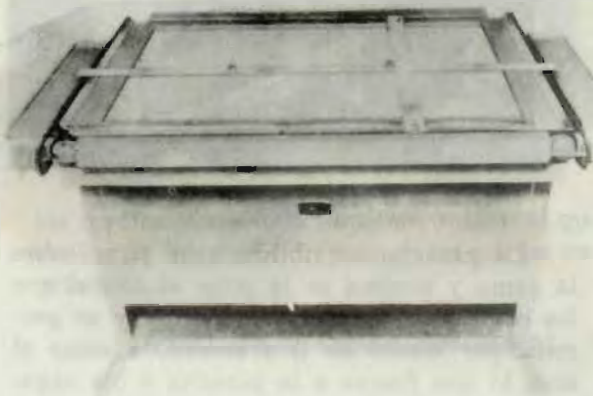


Gabinete para el retoque.

El retoque se realiza sobre un cristal esmerilado que tiene debajo una luz, lo que permite ver bien la imagen. El retocador, por medio de pinceles y tintas especiales, aumenta o disminuye la intensidad en las partes que sea necesario, mirando el original. También enmienda el negativo, quitándole (tapando) partes que no debe llevar y mejorando y completando otras.

El Invertido

El invertido, en verdad, es el montaje de los negativos. Consiste en colocar los negativos "al revés" sobre un cristal transparente y pegarlos por los bordes con cinta, también **transparente, engomada**.



Mesa para realizar el invertido.

Se ponen los negativos "al revés" para que queden fijados así sobre la plancha metálica cuando se haga el *pase*, y en la impresión salgan "al derecho".

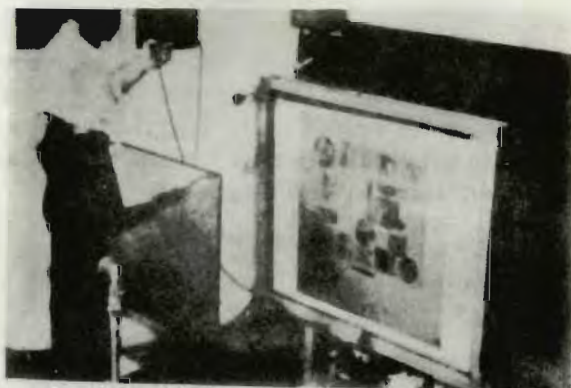
C. PASE A LA PLANCHA Y REVELADO DE ESTA

La superficie de las planchas que se utilizan en el fotografado, que son de zinc, se someten a un tratamiento de ácidos y piedra pómez a fin de que quede limpia y con un casi imperceptible grado de aspereza que ayude a que la capa de albúmina sensible a la luz, que se le esparce luego, se adhiera bien a ella. La capa de albúmina captará y retendrá la imagen, que, en definitiva, quedará grabada en el metal de la plancha.

Ahora la plancha se coloca en la *prensa*

de pase, conjuntamente con el negativo invertido.

La prensa de pase consiste en dos marcos de madera o metal, uno de los cuales sujeta una plancha de goma corrugada que tiene un borde, también de goma, alrededor. El otro marco contiene una plancha de cristal translúcido.



Haciendo el pase en la prensa neumática.

La plancha sensibilizada se pone sobre la goma y encima se le pone el cristal con los negativos. Se cierra la prensa y se procede, por medio de una bomba, a sacar el aire, lo que fuerza a la plancha y los negativos a unirse firmemente. Como la prensa opera sin aire, al vacío, se le llama *neumática* —prensa neumática de pase.

Ahora se procede a iluminar la plancha por medio de luces de arco, iguales a las que se usan en la fotografía para copiar el original. La cantidad de luz que reciben la plancha y los negativos cuando están en la prensa de pase, se llama *insolación*.

De ese modo, mediante la insolación, la imagen de los negativos pasa a la plancha metálica, adhiriéndose o pegándose a ella.

Ahora bien, ¿por qué se cubre la plancha con una capa de albúmina y por qué sirve ésta para que la imagen de los negativos pase a la plancha?

La albúmina, que se produce, principalmente, de la clara de huevo, tiene la propiedad de ser soluble en el agua *mientras no se ha endurecido*. Una vez dura, ya no se disuelve.

Pues bien: la luz de las lámparas de arco seca o endurece la albúmina en aquellas partes transparentes, por las que pasa bien. Estas partes son la imagen. La luz, en cambio, no pasa por las partes negras del negativo, y, por tanto, no se endurece en ellas la albúmina. Luego, una vez terminado el pase, al ser lavada con agua la plancha, la albúmina no endurecida se disolverá y saldrá de la plancha, todo lo contrario de la endurecida, que no se disolverá durante el lavado y se quedará en la plancha.

El Revelado de la Plancha

La plancha se revela con una solución a base de anilina, la que imparte a la imagen un color violáceo que permite al grabador ver si la operación ha sido correcta. El revelado es, en verdad, un lavado de la plancha para quitar la albúmina no endurecida.

D. EL FIJADO DE LA PLANCHA

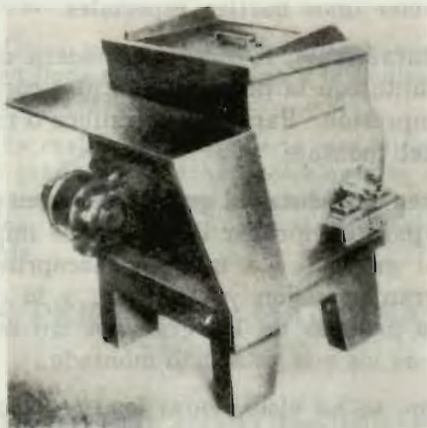
Una vez revelada y secada la plancha se le da calor en los "quemadores de plancha", a fin de endurecer la capa sensible, de albúmina, en donde se hizo el pase. Como después de revelado sólo quedan cubiertas por la capa sensible aquellas partes de la plancha que deben imprimir, pueden empezarse las operaciones del grabado de la plancha.

E. RETOQUE DE LA PLANCHA

Antes de comenzar el grabado propiamente dicho, que consiste en rebajar por medio de un ácido las partes que no deben quedar en la plancha, se protege la imagen y además la parte trasera de la plancha y sus bordes. Esta protección de la imagen se logra dándole una capa de tinta o esmalte. Con esta misma tinta se retocan los detalles de la imagen que no hayan salido completamente bien durante el pase.

F. EL GRABADO DE LA PLANCHA

El grabado comienza por darle a la plancha un baño de ácido nítrico, que come o rebaja aquellas partes de la plancha que no están protegidas por el esmalte. Al trata-



Una grabadora con ácido. Graba las planchas metálicas por medio de ácido.

miento de rebajado con el ácido nítrico se le llama *mordido*, y no se realiza de una sola vez sino en etapas sucesivas, por lo general cuatro, hasta conseguir la profundidad necesaria. Veamos.

G. BAÑO DE SANGRE DE DRAGO

Ahora la plancha se somete al tratamiento de *sangre de drago*, que es una resina en polvo que al endurecerse por el calor no permite que el ácido nítrico ataque la imagen. Esta operación se repite hasta que la altura de relieve de la imagen tenga aproximadamente unas 28 milésimas por sobre el nivel de las partes rebajadas.

La verdadera función de la sangre de drago es proteger los bordes de los puntos impresores para que el ácido no coma por debajo de la superficie. Para eso se le da a la plancha en todas direcciones, a fin de proteger bien los lados de la acción del ácido.

H. REBAJADO Y ACABADO DE LA PLANCHA

El rebajado por el ácido nítrico se completa en la *rebajadora* o *reuter plano*, donde un escariador mecánico (broca) rebaja más aquellas partes del metal que no deben imprimir. Esta operación se hace, generalmente, con los grabados *de línea*, casi nunca con los de medio tono. Esto se debe a que en



Una fresadora o rebajadora plana, especial para fotograbado.

los medios tonos todo imprime, mientras que en los de línea sólo imprimen las partes negras.

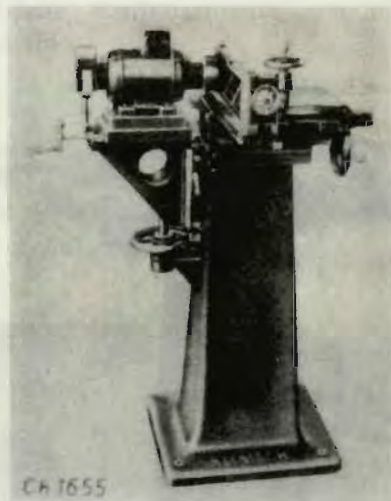
G. MONTAJE Y REVISION FINAL

Queda así acabada la plancha para la siguiente operación o paso.

El montaje consiste en fijar la plancha sobre una base de madera. Los bordes de la plancha se biselan y, por medio de una



Una guillotina para cortar metal. Recorta las planchas que se emplean en el fotograbado.



Una biseladora. Especial para los grabados de medio tono. Por medio del bisel se fijan los grabados a su base de madera.

máquina, se fijan sobre la base. Una vez montada la plancha, se le dan los retoques finales con unos buriles especiales.

Naturalmente, la base de madera debe tener, junto con la plancha, la altura correcta de impresión. Para ello se calibra o mide antes del montaje.

Antes de montar el grabado, se saca una prueba para comprobar la calidad de impresión del grabado. La máquina sacapruebas es de gran precisión y exactitud, y lo mismo saca pruebas de los grabados sin montar que de los que ya se han montado.

Como se ha visto, todas las operaciones estudiadas constituyen un proceso fotomecánico. Eso es el fotograbado, el proveedor de ilustraciones de la impresión tipográfica.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

I

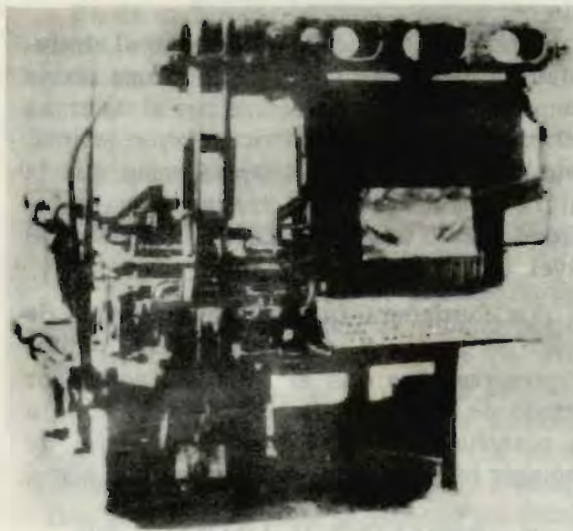
LAS MAQUINAS DE COMPONER

Durante casi cuatro siglos después de Gutenberg, la composición tipográfica se continuó haciendo a mano —caja. En el siglo XIX, sin embargo, la necesidad de producir con rapidez cantidades cada vez mayores de impresos, hizo pensar en una máquina que fuera capaz de abreviar el trabajo de componer.

En ese sentido, los primeros intentos fueron encaminados a crear una máquina que simplemente compusiera tipos sueltos. Las primeras aparecieron hacia 1840, pero, en definitiva, no dieron resultados, ya que su rendimiento no superaba al del parado manual ni realizaban una función tan acabada como el trabajo del cajista.

La verdadera solución se produjo en 1885 cuando Ottmar Mergenthaler, nativo de Alemania, establecido en los Estados Unidos desde joven, inventó una máquina que no sólo componía sino que también fundía tipos en líneas o renglones en un solo bloque o lingote de plomo.

Mergenthaler patentó su máquina con el nombre de **Linotype**, que se ha vuelto un nombre genérico en distintos idiomas —en español, **linotipo**. La primera linotipo se puso en operación en 1886 en un periódico de Nueva York. La Intertype (intertipo), que apareció en 1913 al expirar la patente de Mergenthaler, se basa en el mismo principio de la linotipo, de la que es,



El primer linotipo, 1886

en verdad, una copia con algunas mejoras y modificaciones. Una prueba de esto es que las matrices de la linotipo pueden usarse perfectamente en la intertipo.

Mergenthaler era un profundísimo conocedor de los mecanismos de relojería, lo que aplicó a su genial invención del linotipo, una de las máquinas más formidables y útiles que han

producido el trabajo y la inteligencia de los hombres.

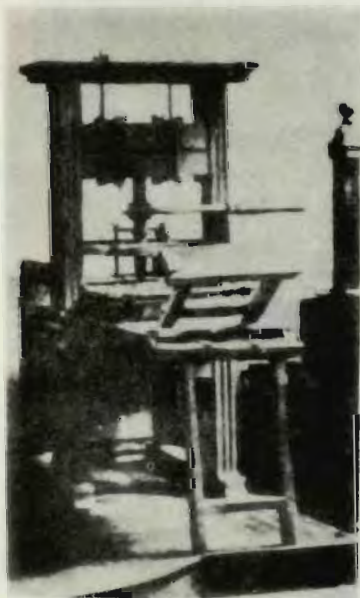
Otras máquinas que también componen y funden tipos son la **monotipo** y la Ludlow, a las que ya nos referimos.

En realidad, la ingeniería mecánica en las artes gráficas ha hecho evolucionar la imprenta hasta convertirla en una industria altamente técnica, cuyo progreso continúa de manera incesante.

LAS PRENSAS O MAQUINAS DE IMPRIMIR

Las primeras prensas tipográficas fueron adaptaciones de las prensas de exprimir uvas, muy comunes en las grandes casas en el siglo XV. La prensa de Gutenberg estaba formada por dos tablas horizontales y paralelas. En la de abajo se colocaba la forma; la de arriba, que estaba unida a un gran tornillo de madera, servía para la presión. La platina o tabla inferior se sacaba, se colocaba en ella la forma, se entintaba por medio de tampones y se volvía a situar en la prensa o tórculo. Se hacía entonces girar el tornillo valiéndose de una barra de madera y la tabla superior o tímpano bajaba hasta ponerse en contacto con la forma. El papel se humedecía antes de colocarlo sobre la forma impresora.

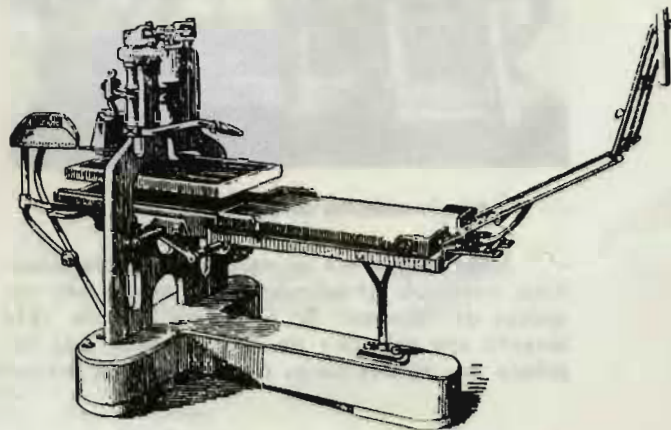
Hecha la estampación, se hacía girar el tornillo para que subiera el tímpano, se sacaba la platina con la forma, se quitaba la hoja impresa y se ponía a secar.



Una prensa a tórculo del siglo XV.

La prensa, desde luego, no ejercía una presión completamente pareja, por lo cual hacía falta un prensista de calidad, que supiera nivelar bien el tímpano y dar además la presión adecuada. Por otra parte, con este tipo de prensa había que imprimir en dos momentos, es decir, primero se estampaba la mitad de la forma y luego la otra. Esto se debía a que la platina era pequeña, bastante menor que el tímpano.

Ese tórculo o prensa duró, con muy pocas modificaciones, mucho tiempo. Poco a poco, se fue sustituyendo la madera por el hierro. Primero fueron las platinas, luego el tornillo. Finalmente, se hicieron todas de hierro. En 1777 Didot introdujo la mejor innovación: le dio a la



La primera prensa tipográfica hecha completamente de hierro —finales del siglo XVIII.

platina la misma dimensión que al tímpano, con lo cual se pudo realizar la impresión de una sola vez. También Didot cambió el trabajoso entintado manual por medio de tampones, que sustituyó por rodillos de piel.

Sin otros cambios dignos de mención permaneció la prensa hasta 1803, año en que el alemán Federico Koenig inventó la primera prensa práctica a base de cilindro contra plano. Esta primera máquina de Koenig era, comparada con las actuales, realmente sencilla, aunque su operación era trabajosa.

La forma se colocaba en la platina, que se hacía pasar por debajo del cilindro impresor por medio de una palanca accionada a mano. La hoja de papel se ponía sobre el cilindro y era agarrada por uñas. Entonces se accionaba el mecanismo, el cilindro giraba, se ponía en contacto con la forma y se producía la impresión. La hoja impresa se quitaba del cilindro y se colocaba otra para continuar el trabajo. El movimiento de la platina, hacia adelante y hacia atrás, estaba coordinado con el del cilindro, que giraba en dirección contraria, de regreso, una vez que había producido la presión.

En 1814 Koenig mejoró esa máquina, a la que introdujo un cilindro de revolución continua. El cilindro tenía un rebajo plano para darle paso a la platina, ya producida la impresión, cuando regresaba a su lugar de partida a fin de comenzar la estampación siguiente.



Primera máquina de Koenig —1803.

Koenig, que era un verdadero genio mecánico, continuó introduciendo mejoras a las máquinas de imprimir. En el mismo año de 1814 inventó una máquina de dos cilindros, que imprimía por ambas caras del papel. Esta máqui-

na era accionada por vapor. Se probó por primera vez en el periódico **The Times**, de Londres. Justo es consignar que Koenig fue ayudado por su socio y compatriota Andrés Bauer en sus invenciones y mejoras. Bauer era un hábil maquinista y buen mecánico.

En cuanto a la impresión a base de plano contra plano, en 1862, en la Exposición de Londres, aparecían las máquinas Minerva y Liberty, cuyos tímpanos y platinas estaban colocados en un plano vertical, con lo cual, al abrirse y cerrarse para la impresión, recordaban a un abanico. Las Minervas, que dieron excelente resultado, fueron prontamente usadas en muchos talleres, y su nombre vino a emplearse, como genérico, para designar a cualquier máquina a base de este sistema de impresión. Estas máquinas funcionaban impulsadas con el pie por medio de un pedal que ponía en movimiento a todo el mecanismo. Por eso también se les llamaba "máquinas de pedal".

En 1828, usando una patente de Koenig, se hicieron las primeras rotativas. Su desarrollo se debe a diversos fabricantes, como Applegate, Marinoni, Hoe, Koenig-Bauer (sobrinos de los inventores) y otros. Las primeras rotativas empleaban pliegos. En 1851 se usó la bobina de papel, y en 1859 se introdujo el procedimiento de estereotipia en la impresión.

LECCION 8

EL HUECOGRABADO

1. Qué es el huecograbado.
2. Pasos que comprende el proceso y estudio de cada uno.
3. La impresión en huecograbado.
4. Diferencia con los otros tipos de impresión.

1. **Qué es el huecograbado.** El huecograbado es un procedimiento fotomecánico de reproducción mediante el cual se obtiene una impresión producida por diminutas cavidades grabadas en un cilindro o plancha de cobre. Estas diminutas cavidades son las que transportan al papel, en el momento de la impresión, más o menos tinta, según su mayor o menor profundidad.

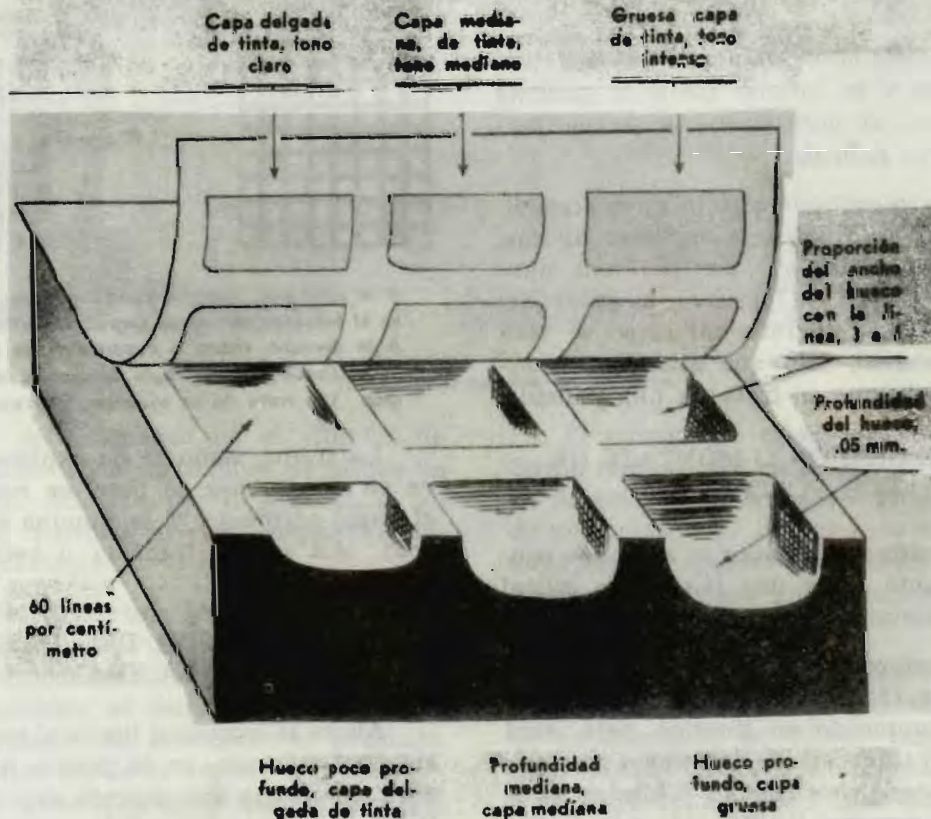
La imagen impresora, al contrario de lo que ocurre en el fotograbado, está por debajo de la superficie de contacto con el pa-

pel, es decir, en hueco o bajorrelieve. De ahí su nombre.

De igual modo, muchos de los pasos del proceso del huecograbado son distintos.

2. **Pasos que comprende el proceso y estudio de cada uno.** El proceso comprende los pasos siguientes:

- A. Fotografía o copia del original y retoque del negativo.
- B. Pase del negativo para hacer un positivo y retoque de éste.



Principio básico de la impresión en huecograbado.

- C. Imposición o montaje de los positivos.
- D. Tramado del papel pigmento.
- E. Exposición del positivo con la trama.
- F. Preparación del cilindro de cobre.
- G. Pase al cilindro o plancha.

Estudiaremos ahora cada uno de los pasos.

A. FOTOGRAFIA O COPIA DEL ORIGINAL Y RETOQUE DEL NEGATIVO

Se fotografía el original y se obtiene un negativo, que se revela y retoca cuidadosamente, suprimiendo toda imperfección.

B. PASE DEL NEGATIVO PARA HACER UN POSITIVO Y RETOQUE DE ESTE

Hay dos maneras de hacer los positivos: por contacto y por ampliación. En el primer caso el negativo se revela sobre una película al mismo tamaño. En otras palabras: el positivo tiene el mismo tamaño que el negativo de donde procede.

En el método de ampliación, el negativo es pequeño y se amplía sobre la película para dar, así, un positivo mayor, lo que permite ahorrar película.

Esto es importante, porque en el procedimiento de huecogrado siempre se trabaja, al revés del fotograbado, con *positivos*, nunca con negativos. El positivo, al revés del negativo, es la fotografía tal como se verá en la impresión, sólo que ahora es transparente, dado que se trata de una película.

C. IMPOSICION O MONTAJE DE LOS POSITIVOS

Los positivos retocados se disponen convenientemente sobre una lámina de cristal o una de acetato o vinil (transparente).

Si la impresión va a llevar texto, éste se imprime (naturalmente, después de haber sido compuesto en linotipo, caja, etc.) en un papel transparente (celofán o glacine). A esta impresión en celofán o glacine se le echa polvo dorado o grafito mientras la tin-

ta está aún fresca. Esto se hace para hacer más opacas las letras.

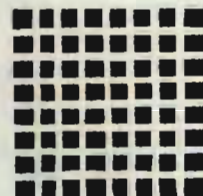
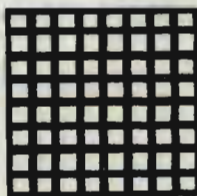
Esta impresión en celofán o glacine se usa como si fuera un positivo para lo que viene después. Ahorra material fotográfico, ya que no hay que hacer una copia de él en la cámara.

Las láminas (fotografías o dibujos) se montan con el texto, distribuyéndose convenientemente, de la manera en que van a aparecer cuando se haga la impresión o tirada.

D. TRAMADO DEL PAPEL PIGMENTO

El papel pigmento, que está cubierto por una capa de gelatina coloreada, se sumerge en una solución de bicromato de potasio, a fin de hacerlo sensible a la luz.

Ya sensibilizado el papel pigmento, se pone en una prensa neumática de pase, en contacto con la *trama*. La trama es como la retícula o cuadrícula, que ya explicamos en el fotograbado; pero, a diferencia, es de fondo opaco u oscuro, con líneas blancas.



A la izquierda, trama o cuadrícula que se emplea en el fotograbado: rayas negras, cuadrillos blancos. A la derecha, trama o cuadrícula que se emplea en el huecogrado: rayas blancas, cuadrillos negros. (Se trata de un esquema, muy aumentado).

La trama, como se ha explicado, se pone en una prensa de pase, en contacto con el papel pigmento, y se ilumina con luz de arco. Así queda tramado o reticulado el papel pigmento.

E. EXPOSICION DEL POSITIVO CON LA TRAMA

Ahora se expone o insola el positivo con el papel tramado, en la prensa de pase, es decir, se realiza una segunda exposición. Así la imagen fotográfica del positivo pasa al

papel tramado y queda entonces impresa sobre la trama.

Si los positivos llevan texto (un pie de foto o dibujo, títulos u otro), se realiza lo siguiente:

Como el papel celofán o glazine en que se imprime el texto, como ya explicamos, para usarlo como si fuera un positivo, es muy fino, mucho menos grueso que la película de los positivos, se hacen dos exposiciones: una con los textos y otra con los positivos, tapándose en cada caso, alternativamente, unos y otros.

Si no se hiciera así, la diferencia de grosor del celofán o glazine y la película crearía dificultades al hacer el pase, pues bajo la presión del marco de la prensa neumática, la gelatina se embutiría en aquellas partes que son más finas, es decir, en el texto. cosa que, a su vez, perjudicaría la

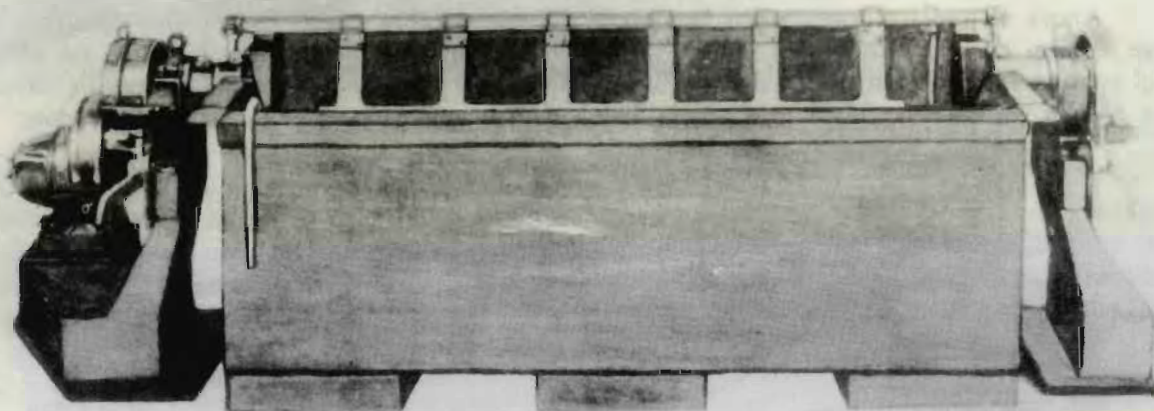
tuirán los huecos o depósitos de tinta en el cilindro, de más o menos fondo, según los tonos de la imagen. La profundidad de estas celdillas estará representada por los correspondientes espesores de la gelatina.

F. PREPARACION DEL CILINDRO DE COBRE

A la vez que se van realizando esas operaciones, otros operarios se dedican a preparar el cilindro de cobre en que se grabará la imagen para la impresión en el papel.

La preparación del cilindro comprende dos operaciones:

a) **Cobrizado del cilindro.** Aunque hemos dicho siempre "cilindro de cobre", la realidad es que se trata de un cilindro de acero, que se cubre con una capa de cobre. Este proceso de cobrizar el cilindro se realiza por *electrólisis*. Veamos.



Tanque para cobrizar los cilindros.

grabación de la imagen en el cilindro de cobre, debido a las variaciones de altura de la gelatina. Además, por lo general, si no se hace lo indicado, el papel pigmento tramado se deforma.

Al efectuarse una y otra exposiciones (la de los positivos y la del texto), las rayas blancas sobre la gelatina del papel pigmento serán insolubles, es decir, no se disolverán en el revelado. Al efectuarse el revelado, en las partes donde se expuso la trama habrá finas líneas que serán insolubles y pequeños espacios entre las líneas que consti-

El cilindro se coloca en un tanque de forma rectangular, en el que recibirá el baño de cobre, y se le pone a girar por medio de un motor, a fin de que toda su superficie vaya siendo expuesta a la acción electrolítica. El tanque contiene una solución de sulfato de cobre y ácido sulfúrico.

Al introducirse el cilindro en la solución, que lo cubre hasta una tercera parte de su diámetro, se conecta una corriente eléctrica que produce el fenómeno de electrolisis, por el que partículas del sulfato de cobre se dirigen al cilindro y allí se pegan

o adhieren. Así se va formando una capa de cobre mientras gira el cilindro.

Eso es, en síntesis, la electrólisis, que cobrizo al cilindro.

b) **Rectificación y pulimento del cilindro.** Ahora el cilindro recubierto de cobre se lleva a la máquina rectificadora para emparejar la capa de cobre y dejarlo de un diámetro que corresponda al área de impresión en el papel.

La operación de rectificación deja pulido al cilindro.

Para quitar todo vestigio de grasa de la superficie del cilindro, se trata éste con agua caliente y ácido acético, y queda así listo para recibir la imagen.

G. TRANSPORTE DE LA IMAGEN AL CILINDRO O A LA PLANCHA (GRABACION)

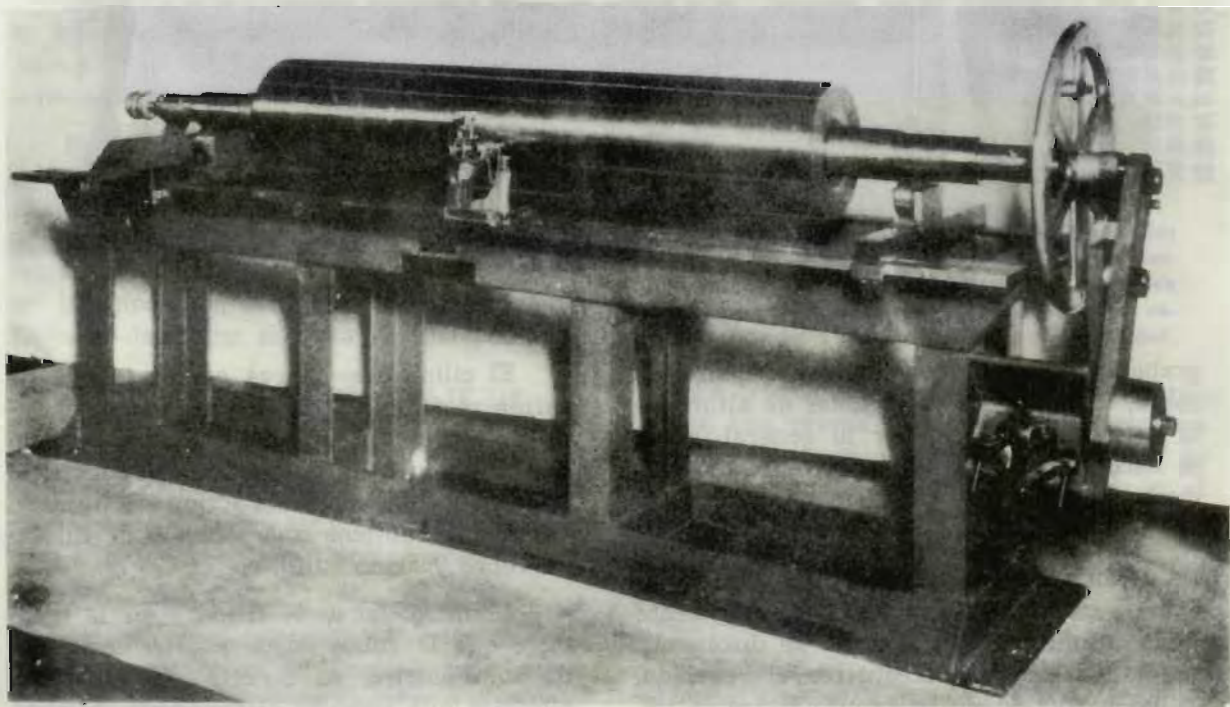
Ahora el papel pigmento con la imagen se coloca en el cilindro de cobre, sobre el cual se extiende por medio de un *alisador* o rodillo de caucho, hasta que quede bien

firme sobre la superficie. Después se procede a desprender el soporte de papel por medio de un baño de alcohol, y se continúa echando agua caliente sobre la gelatina para disolver las partes que no se endurecieron por efecto de la luz.

Después, cuando se seca el cilindro, se recubren con barniz de asfalto aquellas partes que no deben ser afectadas por el percloruro de hierro, que a continuación se le echará al cilindro.

El percloruro de hierro, que disuelve el cobre con facilidad, deslíe la capa de gelatina. En donde la capa es muy fina (que corresponde a los tonos oscuros de la imagen), la disolución de la gelatina será rápida y habrá una celdilla profunda. Allí donde la gelatina es más gruesa (que corresponde a los tonos claros), la acción del percloruro será más lenta y, en consecuencia, la profundidad, menor.

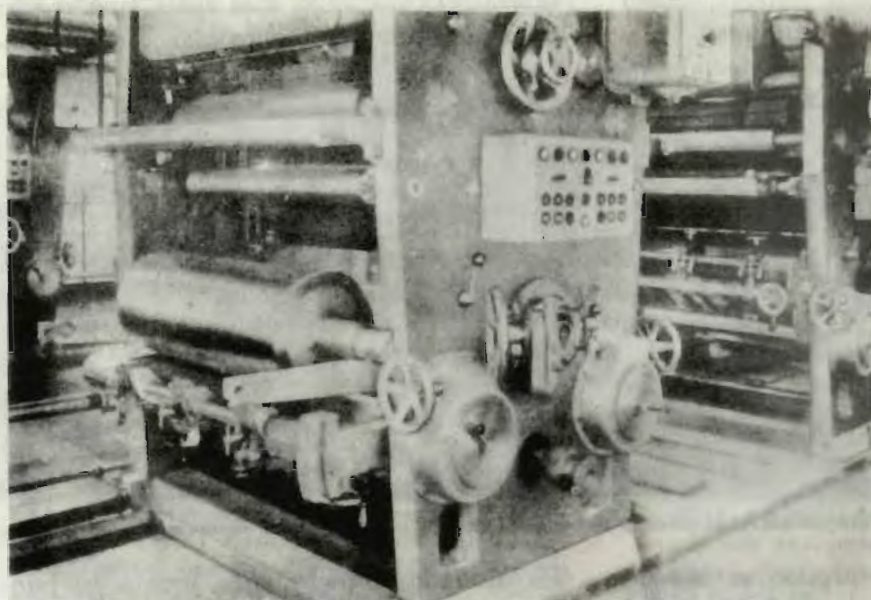
La acción mordiente del percloruro de hierro para crear las celdillas en el cilindro de cobre requiere repetición, y así se emplean cuatro o cinco soluciones de distinta concentración, hasta lograr resultados.



El cilindro, ya cobrizado, en la máquina de marcar. La marca consiste en señalar, por medio de un creyón fino, donde deben colocarse los positivos que luego grabarán el cilindro por medio del ácido.

Una vez terminada la grabación, se lava bien el cilindro, con agua, para eliminar todo rastro de gelatina. Queda así listo el cilindro para la impresión.

Este es el mismo proceso para las planchas de cobre.



El cilindro, ya cobrizado y grabado, aparece presentado en la máquina. Luego se empujará y quedará fijado en su posición. (En esta fotografía no se nota la grabación).

3. La impresión en huecograbado. Por medio de cadenas y un sistema de carrileras, se lleva suspendido el cilindro, ya que pesa mucho, hasta la máquina impresora. Allí se coloca, por sus ejes, en los bujes correspondientes.

El cilindro queda sumergido parcialmente en un depósito de tinta. Al girar el cilindro durante la impresión, se llenan sus cavidades o celdillas. El sobrante de tinta

que queda sobre la superficie lo quita una cuchilla raspadora, llamada *rasqueta*.

Al pasar el papel entre el cilindro de cobre o impresor y el cilindro de presión, absorbe la tinta de aquél y queda, así, impreso.

Este sistema de entintado e impresión es el más corriente.

La máquina impresora de huecograbado es una rotativa, que trabaja con bobinas de papel. Tiene un mecanismo para el secado rápido de la tinta impresa por medio de aire caliente.

El inventor del huecograbado, Karel V. Klic (se pronuncia "klich"), llamó *rotografo*

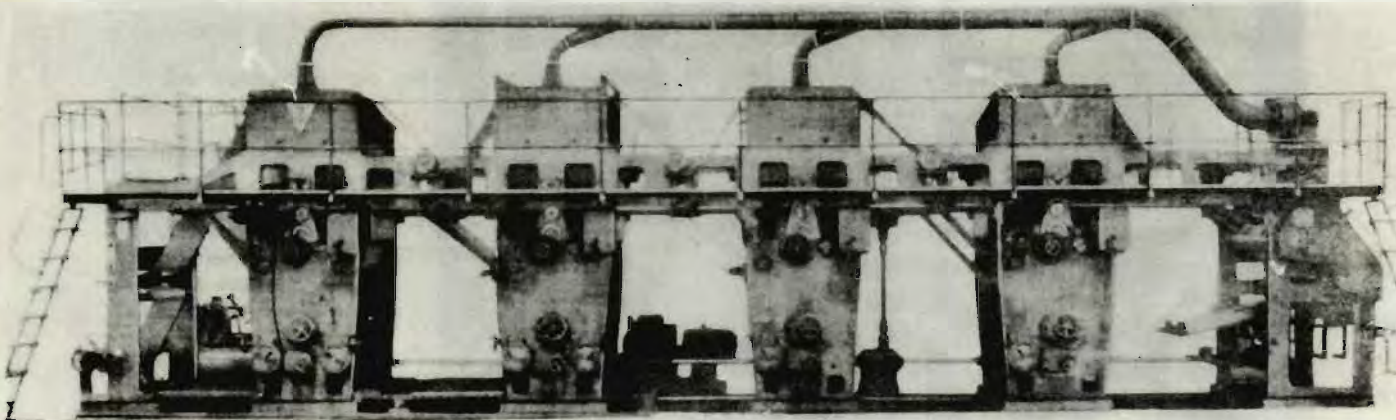


Impresión en rotogravado. Nótese la imagen impresora en el cilindro cobrizado.

do a ese sistema de impresión. (*Roto: rotar, girar*).

El rotograbado se emplea mucho, en el periodismo, para la impresión de suplementos ilustrados, como los que ofrecen los periódicos los domingos. También hay revistas que se imprimen por este sistema, como "Bohemia", "Verde Olivo", "Mujeres"

los espacios blancos entre los puntos son tan pequeños, al igual que los puntos mismos, que la vista humana no puede resolver el área en espacios blancos y puntos de color, y ve todo en conjunto. El blanco *clarea* los colores. Por eso, cuando hay mucho blanco, el color se ve más claro, y se ve más oscuro cuando hay menos blanco entre pun-



Una rotativa de huecograbado (rotograbado). Las tuberías llevan aire caliente para el secado rápido del papel y la tinta.

4. Diferencia de la impresión en huecograbado con la de los demás sistemas. En la impresión tipográfica y también en la planográfica, las distintas tonalidades de un color son producto de una ilusión óptica. En efecto, en ellas la impresión es a base de puntos, que más o menos separados dan la impresión visual de distintos medios tonos, según la mayor o menor separación de los puntos entre sí. Muy pegados o unidos los puntos, poco blanco del papel entre ellos: medios tonos más intensos. Menos pegados o unidos los puntos, más blanco del papel entre ellos: medios tonos menos intensos. ¿Que no hay puntos? Blanco todo. ¿Que los puntos están todos pegados o unidos, que cubren toda una área del papel? Un color en su más alta intensidad. Lo que ocurre es que

tos. Cuando no hay blanco, porque los puntos cubren todo, nada *clarea el color*, que se ve tal como es.

En cambio, en el huecograbado, las distintas tonalidades o intensidades de los colores no es a base de puntos de color y blanco del papel, sino que las tonalidades son producto de la mayor o menor cantidad de tinta que imprime en el papel, según la profundidad de la celdilla o hueco donde está la imagen. Así, un hueco más profundo toma más tinta e imprime, por tanto, más intensamente que un hueco menos profundo, que toma menos tinta.

Compruebe todo esto observando con una lupa o un cuentahilos impresiones tipográficas, de huecograbado, planográfica, sobre todo fotografías o dibujos.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

EL HUECOGRABADO

Los métodos modernos de impresión en huecograbado, comenzaron con Karel Klic, checoslovaco, alrededor de 1879. En realidad, el procedimiento de impresión por huecos se co-

nocía mucho antes de nacer Klic. Este sistema se utilizaba en la industria textil para la estampación de las telas. Era lento, imperfecto y costoso.

Klic, un excelente grabador y fotógrafo, examinando las posibilidades de las "aguas fuertes" (ácidos), concibió la idea de utilizar la fotografía para confeccionar las planchas en hueco, en vez del grabado a mano que se hacía en la estampación textil.

Sustituyó Klic la plancha de hierro o acero por una de cobre, a la que daba el grano por medio de un polvo bituminoso quemado. Sobre esto fijaba la impresión en papel carbón. La impresión a carbón era un positivo de gelatina en relieve. El revelado o lavado con agua caliente quitaba el respaldo del papel y la gelatina soluble de manera proporcional a su densidad. Entonces aplicaba a la plancha cloruro de hierro para profundizar el grabado.

En 1895 Klic producía excelentes impresiones con cilindros de cobre. Había ya utilizado la trama o retícula, desde 1878, en sustitución del polvo bituminoso, puesto que era muy difícil distribuir, de manera uniforme el polvo sobre la superficie del cilindro.

En 1893 Klic marchó a Londres y organizó una compañía, poniendo en práctica su sistema, sin revelar fórmulas ni procedimientos. Sin embargo, de alguna manera su invento fue conocido por otros, como Rolffs y el doctor Mertens, que contribuyeron a mejorarlo.

En 1911 el periódico alemán "Freiburger Zeitung" apareció con ilustraciones **calcográficas** (huecograbado) intercaladas en el texto.

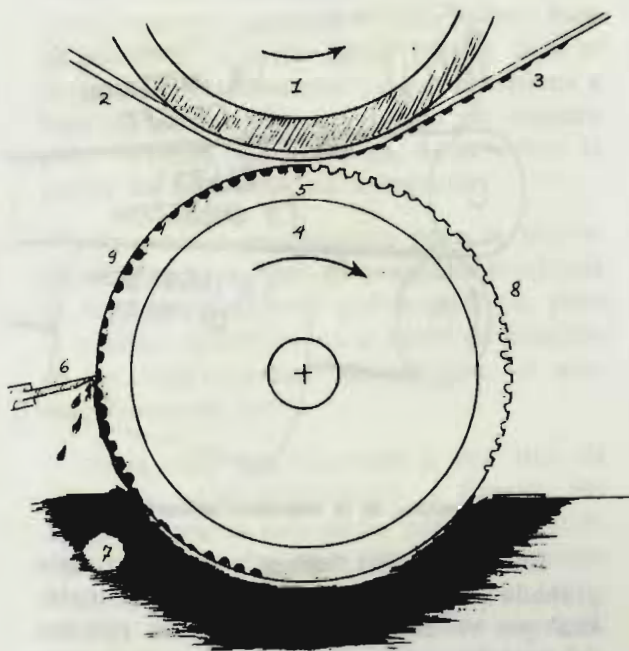
En 1913 tuvo lugar la primera publicación de huecograbado fotomecánico a tres colores.

Después de la primera guerra mundial, el rotograbado llegó a su máxima perfección y se produjeron estampaciones multicolores.

En realidad, Klic, utilizando procedimientos de Talbot, mejoró sus estampaciones en rotograbado, y el doctor Mertens contribuyó grandemente al desarrollo con sus estudios sobre esta forma de impresión.

En el sistema de huecograbado se emplean tanto el cilindro cobrizado al que nos referimos en la lección, como las planchas sueltas, también cobrizadas, para ser colocadas en el cilindro.

El sistema de huecograbado, por la rasqueta quitadora de tinta, tiene que ser rotativo. De otra manera, el sobrante de la tinta, si la impresión fuera plana, presentaría muchos inconvenientes difíciles de solucionar. El cilindro grabado tiene una parte en el tintero, y la rasqueta va limpiando la superficie quitándole toda la tinta, no dejando más que la de los huecos, por lo que casi puede decirse que la tinta **salta** al papel, dando tonalidades que ningún otro sistema puede imitar.



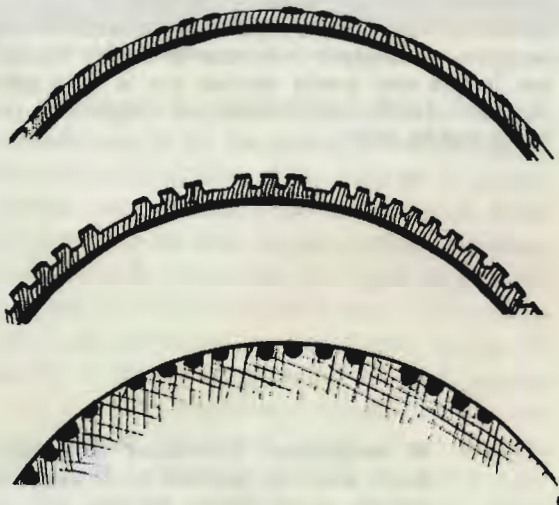
El rotograbado. 1.—Cilindro de presión. 2.—El papel, sin imprimir. 3.—El papel, ya impreso. 4.—El cilindro impresor. 5.— La capa de cobre grabada. 6.—La rasqueta o cuchilla, que elimina toda la tinta de la superficie. 7.—El tintero, en el cual esté sumergido parte del cilindro impresor. 8.—Las cavidades o celdillas, sin tinta, después de la impresión. 9.—Las celdillas llenas de tinta, antes de la impresión.

LECCION 9

LA IMPRESION INDIRECTA

1. Por qué se llama así la impresión indirecta. 2. La impresión indirecta es siempre planográfica. 3. Características particulares del proceso de la impresión indirecta. 4. Pasos del proceso de la impresión indirecta a base de planchas metálicas (offset).

1. Por qué se llama así la impresión indirecta. Tanto en la impresión tipográfica como en el huecograbado, como hemos visto, la imagen impresora se pone directamente en contacto con el papel para producir la impresión. Son, pues, la tipográfica y el huecograbado, formas de impresión directa, cuya diferencia consiste en que, en la tipográfica,

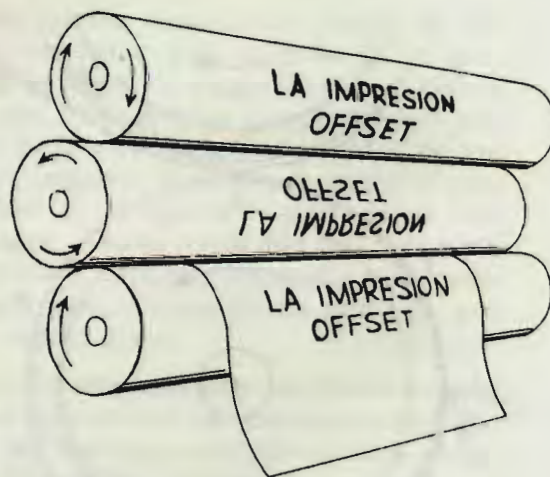


Esquemas del principio de los tres grandes sistemas de impresión. Al centro, la impresión tipográfica; debajo, el huecograbado; arriba, la impresión indirecta. La imagen impresora queda, respectivamente, por encima de su base, por debajo de la superficie de contacto y sobre el mismo plano de la superficie del agente impresor (la plancha).

fica, la imagen impresora sobresale por encima de su base, es decir, está en relieve, mientras que en el huecograbado, por lo contrario, la imagen impresora está por debajo de la superficie de contacto, en bajo-relieve.

La impresión indirecta, en cambio, se llama así porque la imagen impresora no se pone directamente en contacto con el papel para producir la impresión, sino que pasa o se imprime primero en una superficie de goma y de aquí se transmite al papel. Se trata, por consiguiente, de una impresión indirecta.

El pase de la imagen hasta el papel se produce de un cilindro portaimagen a un cilindro portamanta y de éste al papel, que queda oprimido entre el portamanta y un tercer cilindro. La impresión indirecta es siempre a base de cilindros —tres cilindros.



Mecanismo de la impresión indirecta.

En el caso del "offset", la imagen está grabada o fijada sobre una plancha metálica que va colocada en el primer cilindro (el portaimagen, que ahora debemos llamar, mejor, portaplancha). Originalmente, sin embargo, la imagen iba grabada sobre una pie-

dra especial). De ahí el nombre *litografía*, pues *lito* significa piedra. (*Grafía* equivale a acción de grabar).

El sistema de la piedra ya no se usa, o se usa poco, en no muchos países. El sistema de planchas metálicas lo ha desplazado. No obstante, se le sigue llamando *litografía* al proceso a base de planchas de metal, por costumbre y por similitud. De este modo, *impresión indirecta*, *litografía*, "offset", han venido a ser la misma cosa entre nosotros: sistema de impresión indirecta por medio de planchas de metal.

2. La impresión indirecta es siempre planográfica, pues la imagen está grabada o fijada, por medios foto-químicos, sobre la superficie misma de la plancha metálica (en el caso del "offset") o de la piedra (en el caso de la *litografía*), en el plano representado por la superficie. Por eso se le llama *planográfica*.

3. Características particulares del proceso de la impresión indirecta. La impresión indirecta va a ser estudiada en este curso de Tecnología como sistema de impresión a base de planchas, es decir, como "offset", que es lo que debe interesarnos, ya que el sistema a base de piedra está en desuso en nuestro país. (Véanse, sin embargo, datos sobre la *piedra* en la reseña *La Litografía*).

El proceso preparatorio para la impresión indirecta a base de planchas metálicas es el proceso químico por excelencia, pues la química interviene en él como en ninguno de los otros sistemas. Es, también, un proceso fotomecánico.

Otra cosa que distingue a este tipo de impresión es la intervención y función del agua durante la impresión misma. El principio es aquí que agua y tinta se repelen mutuamente. La tinta es grasa, y, por tanto, no liga, no mezcla, no se disuelve en agua. Más adelante se verá la aplicación de este principio.

4. Pasos del proceso de impresión indirecta a base de planchas metálicas.

Los pasos son los siguientes:

- A. Composición y pruebas
- B. Fotografía o copia
- C. Retoque
- D. Pruebas de color
- E. Emplane
- F. Invertido
- G. Graneado de la plancha
- H. Pase
- I. Impresión

Vamos ahora al estudio de cada uno de esos pasos.

A. COMPOSICION Y PRUEBAS

En su comienzo, el proceso de impresión indirecta, en cuanto a texto se refiere, es igual que el de la impresión directa: se compone o para el texto, siguiendo el original; se saca una prueba de galera que, una vez corregida, vuelve al departamento de composición, donde se suprimen las erratas en el material; se dispone el material en páginas, con los espacios para las ilustraciones, si las lleva la obra, y se saca otra prueba, que se envía a corrección, etc. Por último, se saca una prueba final de las páginas, en papel



El copiadador trabajando con su cámara de precisión.

cromo. En realidad, el cajista saca dos pruebas: una para copiar o fotografiar, y otra que envía a la sección de emplane.

La prueba debe ser en papel cromo porque éste es un papel de alto grado de blancura, con brillo, que destaca y refleja bien la imagen del texto en el momento de copiarlo o fotografiarlo. Esta prueba tiene que ser completamente limpia y clara, sin defecto alguno, para que la copia o fotografía sea buena.

B. FOTOGRAFIA O COPIA Y RETOQUE

La cámara copia o fotografía la prueba en cromo. Si además de texto la obra lleva ilustraciones, éstas se fotografían aparte, es decir, se fotografían o copian los originales —dibujos, fotos, etc.—, a su mismo tamaño o a tamaño ampliado o reducido, según las instrucciones. De acuerdo con el original, la copia puede ser de línea, medio tono, o ambas cosas, en negro o en colores. Ya hecha la copia, se procede a revelarla.

La copia o fotografía revelada puede ser un negativo o un positivo. La copia será un simple negativo si la plancha va a ser grabada por el procedimiento de la albúmina o la caseína (grabado de superficie); será un positivo si va a ser grabada por el procedimiento de grabado profundo ("deep etch"), cosas que trataremos oportunamente.

Los negativos o positivos se envían a la sección de retoque, donde se corrige cualquier defecto de la copia, se realzan o destacan los colores, se perfilan las imágenes, etc., y se opaca el texto.

C. PRUEBA DE LAS ILUSTRACIONES

Las copias de las ilustraciones (negativos o positivos) retocadas van a la sección de pruebas. El objeto de las pruebas es comprobar si el trabajo de los retocadores fue correcto, si la imagen se ajusta al dibujo o fotografía que sirvió de original, que fue copiado por la cámara.

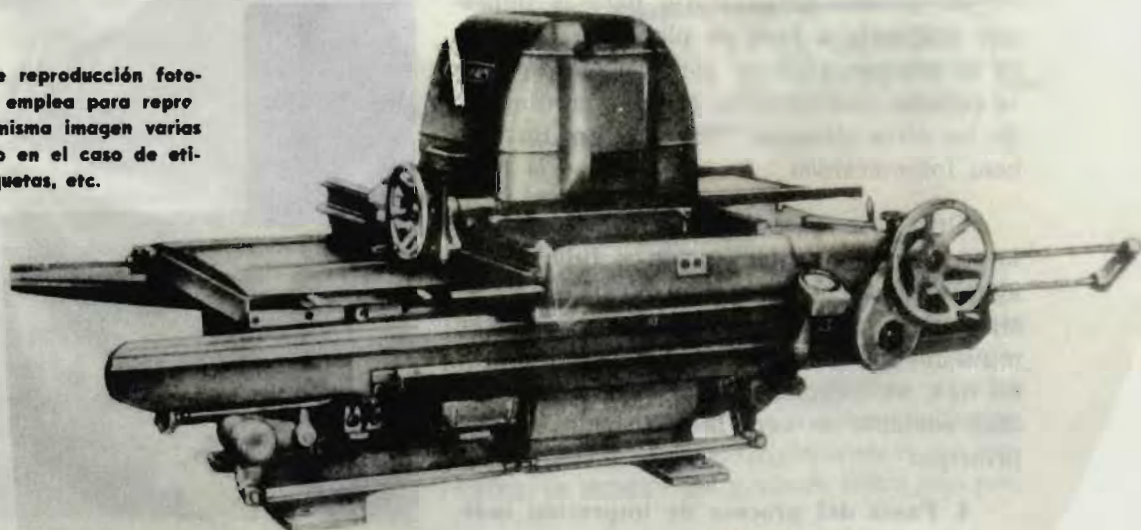
Estas pruebas se hacen en la máquina sacapruebas de copias fotográficas.

Si se estima que la copia debe ser mejorada, se devuelve a retoque para que sea sometida a nuevo tratamiento por el retocador. Si la prueba demuestra que la copia es buena, se envían los negativos o positivos a la sección de invertido, y las pruebas a la sección de emplane. Veamos qué se hace en estas secciones, empezando por la de emplane.

D. EL EMPLANE

La sección de emplane recibe las pruebas en cromo del texto (se las envía el departamento de composición, el cajista) y, también, las pruebas de las ilustraciones, procedentes de la sección de pruebas de copias. Recuérdese que las pruebas en cromo son

Máquina de reproducción fotográfica. Se emplea para reproducir una misma imagen varias veces, como en el caso de etiquetas, etc.



pruebas de páginas de texto, que tienen espacios correspondientes a las ilustraciones.

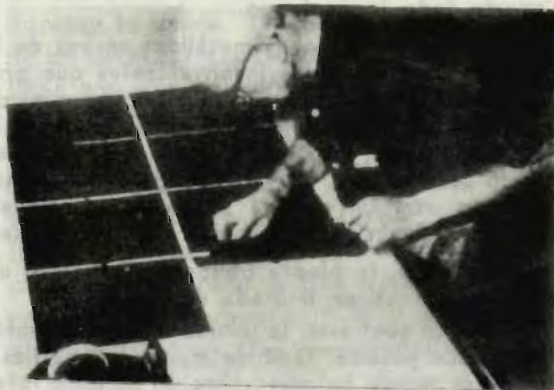
El compañero emplanador toma un pliego u hoja de papel del tamaño del que se utilizará para la impresión y lo va doblando hasta tener el tamaño de una página, es decir, tiene un *formato* del pliego, que corresponderá (después que se haya impreso y recortado por los bordes o barbas) al tamaño del libro.

Entonces el emplanador abre el pliego y procede a trazar en él, con lápiz o creyón, una plantilla de acuerdo con el número de páginas que caben en el pliego (que pueden ser 8, 16, 32) y el lugar que deben ocupar allí las páginas, teniendo en cuenta el doblado que se hará en el departamento de encuadernación, después de impreso cada pliego. Además, debe tener en cuenta el tipo de encuadernación, el lomo del libro, el *agarre* de la máquina impresora.

Sobre el lugar correspondiente, el emplanador va colocando en la plantilla la prueba de cada página de texto, que completa situando las pruebas de las ilustraciones donde deben ir dentro de la página: entre el texto, arriba, abajo, a la izquierda, etc., o en página entera, según las indicaciones del original.

E. EL INVERTIDO

La sección de invertido recibe todos los negativos (o positivos) de la obra, así como la plantilla del emplane.



Trabajando en el invertido.

El compañero invertidor, siguiendo el emplane, va situando los negativos o positivos sobre una lámina de acetato de vinil, que es transparente, y los pega allí con cinta o papel engomado. (Sobre la lámina de vinil ha hecho una plantilla como la del emplanador; en ella ha trazado líneas que, cruzándose, señalan el espacio correspondiente a cada página, a los blancos marginales, etc.).

Si se trata de negativos, habrá que colocarlos invertidos. Además, habrá que tapar con tiras de papel negro (o amarillo fotográfico, que no deja pasar la luz), los espacios entre páginas.

Por último, sobre el acetato de vinil se hacen las guías o cruces, que son necesarios para lograr el registro de los colores en la máquina impresora. Veamos la importancia de esas guías o cruces.

Ya sabemos que cuando se trata de copias a colores no se fotografían todos los colores de una sola vez, sino que —valiéndose de filtros— el copiadore fotografía cada uno de los colores primarios —rojo, azul y amarillo— del original, con lo cual se tienen tres negativos, uno de cada color. Uno de los negativos es sensible al rojo y corresponde a todas las partes rojas del original y de la imagen impresora; otro negativo es sensible al azul y corresponde a las partes azules; etc. (Además, hay que hacer un negativo correspondiente al negro, que siempre completa la imagen).

Pues bien, cuando llega el momento de hacer el pase en la prensa neumática, hay que exponer cada uno de esos negativos sobre la misma plantilla de vinil que hizo el invertidor. Y cada vez que se haya hecho la exposición correspondiente, habrá que quitar los negativos y situar, exactamente en el mismo lugar, los negativos del color que sigue.

De ese modo, cuando se haga la impresión cada color ocupará dentro de la imagen el lugar y área que le corresponde, según el original. Es aquí donde las guías o cruces tienen su función: como aparecerán sobre la plancha metálica en virtud del pase,

servirán de guía de colocación de la plancha en el cilindro. El maquinista impresor tendrá que hacer coincidir una cruz con otra cada vez que monte una plancha para imprimir el color correspondiente. Esto se llama

registro de los colores. Si el registro no es correcto o si no hay registro, los colores se saldrán de su área, se "correrán", e imprimirán fuera de su área, con lo cual se echará a perder la impresión.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

LA LITOGRAFIA

El principio o fundamento científico de la litografía y su método de operación fueron descubiertos y desarrollados, en 1796, por el checoslovaco Aloys Senefelder, nativo de Praga, residente en Munich, Alemania.

Senefelder buscaba un medio poco costoso de imprimir y, después de distintas pruebas, dio al fin con el modo de escribir y dibujar sobre la superficie lisa y preparada de una piedra de cal abundante en Solenhofen, Alemania, y poder reproducir lo escrito o dibujado en papel y otros materiales, como tela, láminas de metal, etc.



Retrato de Aloys Senefelder (1771-1834).

La litografía se funda en la propiedad que tiene esa piedra de retener las grasas y también la humedad, pudiéndose delimitar y fijar las áreas de grasa y las de humedad por medio de un tratamiento químico, con lo que se establece un molde o matriz de un dibujo o texto capaz de imprimir.

Si se toma una piedra litográfica y se dibuja sobre ella con un creyón o tinta grasientos y se la baña en ácido nítrico al diez por ciento, el ácido atacará el carbonato de cal que constituye la piedra, formándose nitrato de cal, que permanecerá en la superficie ata-

cada, y el cual impedirá que se adhiera grasa en las partes no dibujadas.

Sin embargo, en las zonas cubiertas por el creyón o la tinta de dibujar, el ácido nítrico obrará de manera distinta. La tinta o el creyón grasientos se descomponen en presencia del ácido, con lo que se forma una sustancia jabonosa y calcárea y un ácido graso que se adhieren o pegan fuertemente a la piedra y fijan así una zona de completa afinidad con toda grasa. Como la tinta de imprimir es también grasienta, se adherirá a esas zonas y se producirá la estampación o impresión.

En cuanto a la zona sin dibujo, el nitrato de cal formado por la acción del ácido nítrico no es suficiente para mantener la humedad. Por eso se aplica una capa de goma arábiga y se deja secar, con lo cual se tendrá un ácido arábigo que, cubriendo la capa de nitrato de cal, formará una nueva, insoluble al agua, pero capaz de retenerla y evitar que adhieran allí las grasas (Ya sabemos que el agua y las grasas se repelen mutuamente).

Tal es, a grandes rasgos, el principio en que se asienta la invención de Senefelder, que es, fundamentalmente, similar al de la moderna litografía a base de planchas de metal, en las que también hay un área o zona hidrófila que capta o mantiene la humedad y repele la tinta grasienta de imprimir y otra zona o área donde ocurre todo lo contrario.

El uso de planchas metálicas en vez de la piedra se debió a los inconvenientes que presentaba ésta: a menos que se usaran bloques de piedra bien gruesos, la piedra resultaba frágil, y, por su parte, las piedras grandes eran demasiado pesadas y no muy fáciles de manejar: había que usar un sistema de cadenas, carriles, etc. para llevarlas de un lugar a otro del taller.

Además, la piedra obligada al empleo de prensas planas, de limitada velocidad.

Por lo contrario, la lámina o plancha metálica, poco pesada, fácil de manipular, es flexible y se puede colocar sobre un cilindro rotatorio e imprimir por el sistema de cilindro contra cilindro, que es el más veloz y, por tanto el de mayor rendimiento.

LECCION 10

LA IMPRESION INDIRECTA

II

Continuamos estudiando los pasos del proceso de la impresión indirecta.

E. EL GRANEADO

Las planchas metálicas que se utilizan en el sistema de impresión indirecta, que son, por lo general, de zinc o de aluminio, deben ser sometidas a un procedimiento llamado *graneado*, que consiste en darles a su superficie cierto grado de aspereza.



Una máquina de granear. El operario está echando raspante o abrasivo con un cernidor. Se ven las bolas de acero en la cubeta.

Esa aspereza de la plancha (el *grano*) sirve para que mantenga la humedad cuando está en la prensa o máquina de imprimir, durante la tirada. La máquina o prensa tiene un depósito (la *fuelle* o "canoa") que se llena con una solución química —a base de goma arábica o de celulosa, un ácido —generalmente ácido fosfórico— y bicromato de amonio. Por medio de un rodillo, que la toma directamente de la fuente, la solución llega, pasando por otros rodillos, hasta la plancha y se mete en las irregularidades o pequeñísimos "huequitos" de la aspereza que el graneado creó. Tal cosa contribuye a que la tinta de imprimir no se pegue o adhiera a la plancha en aquellas partes sin imagen, que deben aparecer blancas en la impre-

sión. Lo que ocurre es que la solución de la fuente (agua y sustancias químicas) rechaza la tinta en esas partes.

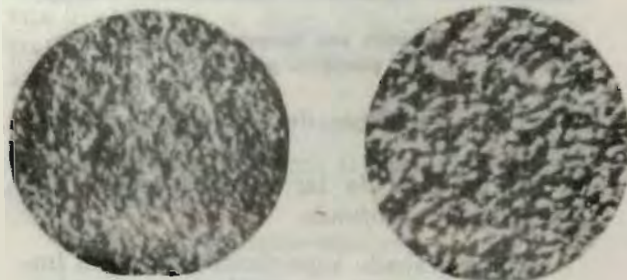
El graneado, además, contribuye a fijar la imagen sobre la plancha y a que la tinta *de revelar* se adhiera o pegue mejor a la imagen cuando se emplea el procedimiento de albúmina o caseína (grabado superficial).

Por último, el graneado sirve para borrar la imagen grabada o fijada en una plancha ya usada en la impresión, con lo que puede, así, ser usada nuevamente.

Cómo se hace

El graneado se realiza en una máquina de granear o graneadora, mediante bolas de acero, una sustancia raspante o abrasivo (como, por ejemplo, la arena, el cuarzo molido) y una solución química que evita la oxidación de las planchas y bolas, es decir, un antioxidante. El antioxidante es una solución a base de bicromato de sodio o de potasio.

La plancha se coloca horizontalmente en el depósito (cubeta) de la graneadora y se fija fuertemente allí por medio de grapas.



Fotografías sumamente ampliadas de la superficie de una plancha graneada.

Al ponerse en marcha la máquina, la cubeta se desplaza con un movimiento de vaivén. Se agitan, así, las bolas, que ruedan sobre el raspante o abrasivo. De este modo las partículas de esas sustancias van raspando o moliendo la superficie de la plancha hasta crear la aspereza o grano. Después se lava la plancha con agua corriente y un algodón o cepillo de cerdas no muy duras para que no estropee el grano. Una vez lavada, se procede a secarla rápidamente, bien con aire caliente o, simplemente, poniéndola en un lugar fresco. Queda, ya seca, lista para recibir la imagen impresora mediante el pase.

F. EL PASE

Consiste en transferir a la plancha graneada la imagen del negativo o positivo.

Pero antes de realizarse el pase, la plancha graneada tiene que atravesar por distintos tratamientos. Y una vez hecho el pase, también recibe la plancha otros tratamientos, que también estudiaremos aquí.



Operario colocando una imagen fotográfica en la prensa de pase.

Dos Tipos de Grabados

El grabado de las planchas puede ser *superficial* o *profundo*.

En el grabado superficial la imagen impresora está simplemente reproducida sobre la superficie de la plancha.

En el grabado profundo la imagen impresora está ligeramente por debajo de las áreas que no deben pintar o imprimir.

Naturalmente, uno y otro tipos de planchas requieren un procedimiento particular de grabación.

1. Plancha de Grabado Superficial

El procedimiento para el grabado superficial se llama "de albúmina", ya que es a base de esta sustancia. También se usa la caseína. Veamos cómo se prepara la plancha.

a) La plancha graneada es sometida a una solución de ácido acético (ácido acético y agua) para que la imagen y la goma desensibilizadora se mantengan o "agarren" firmemente a la superficie.

El ácido acético se echa sobre la plancha y se frota suavemente con un algodón. De esta manera las pequeñas partículas del raspante o abrasivo que quedaron incrustadas en la superficie de la plancha por la acción del graneado, se *aflojan* y se desprenden del grano o aspereza y, al pasarse el algodón, es fácil sacarlas. Por eso se le llama *limpieza* a esta operación.

La *limpieza* contribuye a aumentar el grado de aspereza de la plancha y a hacerla mejor receptora de la humedad cuando está en prensa, durante la tirada, a la vez que le quita todo exceso de óxido de la superficie.

b) **Antioxidación.** Este paso del proceso es opcional. Su propósito es hacer la superficie de la plancha resistente a la oxidación, tanto durante el tratamiento químico como durante la tirada o impresión, ya que en uno y otro casos la plancha está en contacto con agua —la que contienen las soluciones químicas, la que se le echa durante los lavados

Si la plancha es de zinc, se le da una solución a base de bicromato de sodio o de amonio, ácido sulfúrico y agua. Si es de aluminio, ácido hidrofúrico, bicromato de amonio y agua.

c) **Desensibilización previa.** Consiste en cubrir la superficie de la plancha con una solución de goma arábica, que forma una fina

capa desensibilizadora y que contribuye a quitar los residuos de albúmina en las áreas sin imagen cuando se revela la plancha.

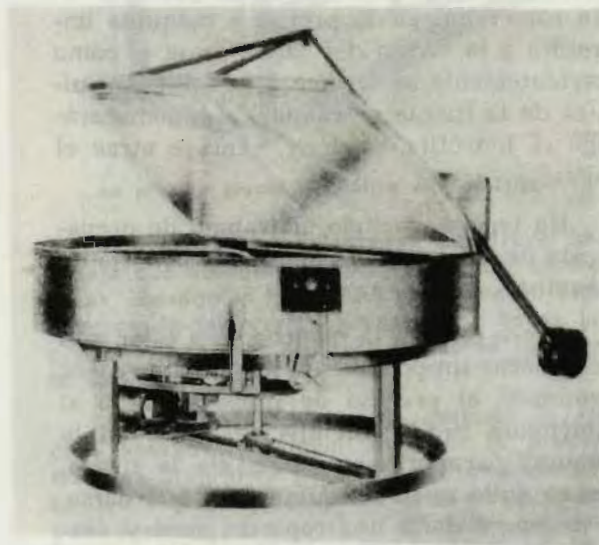
Al decir que la goma desensibiliza, nos referimos a que contribuye a que la tinta de imprimir no se pegue en las partes blancas de la imagen. Esto ocurre porque la capa de albúmina queda sobre la goma, y no está tan firmemente adherida a la superficie metálica.

d) **Sensibilización.** Consiste en cubrir la plancha con una solución de albúmina bicromada.

Cuando la solución se seca, queda una fina capa sensible a la luz. La plancha queda entonces lista para el pase en la prensa neumática.

La albúmina se extrae de la clara de huevo. El proceso de su producción es el siguiente:

Se mezcla la clara con amoníaco y se deja reposar de 10 a 14 días. Se le sacan entonces a la mezcla las impurezas que aparecen en la superficie. Se echa el líquido ya limpio en vasijas de poco fondo que se colocan al sol o se les da cierto grado de calor. Cuando se ha evaporado toda el agua que contiene, el residuo de albúmina cuaja y se forman las conocidas "escamitas" de albúmina.



Un torniquete

Para aplicar la capa de albúmina a la plancha, ésta se coloca en un *torniquete*. El torniquete es un aparato de metal que tiene en su centro una bandeja giratoria sobre la que se pone la plancha. Se le echa la albúmina bicromada, se cierra la tapa del torniquete y se pone a girar la bandeja. De este modo, por fuerza centrífuga, se esparce parejamente la albúmina por toda la superficie de la plancha.

Son sustitutos de la albúmina la *caseína*, que se extrae de la leche, y la *soya*, que se obtiene del frijol de ese nombre.



Aplicación de la albúmina sobre la plancha en el torniquete.

e) **El pase.** Consiste en exponer o insolar la plancha cubierta con la capa de albúmina bicromada, por medio de la luz de una lámpara de arco voltaico.

Ya sabemos que para las planchas de grabado superficial, se usan negativos. Los negativos, dispuestos sobre la lámina de acetato de vinil por el invertidor, como ya vimos, se colocan sobre la plancha, dentro de la prensa neumática. Al extraerse por medio de una bomba el aire de la prensa, negativos y planchas se unen o pegan bien —se trata de la presión atmosférica en acción, al faltar el aire.

Se enciende ahora la luz de arco y se le da el tiempo necesario (tiempo de exposición o insolación).

Veamos qué ocurre entonces.

La luz de la lámpara atraviesa bien las partes claras de la imagen del negativo (que, como sabemos, corresponden a las oscuras de



Una lámpara de arco voltaico. Se usa en la copia de originales con la cámara y para la exposición o insolación en la prensa neumática de pase.

la imagen cuando se imprime) y endurece la albúmina. La albúmina endurecida como se recordará, no se disuelve en agua. Por lo contrario, las partes oscuras del negativo no dejan pasar la luz o dejan pasar poca. Por lo tanto, la albúmina no se endurece o se endurece apenas, y se disuelve más o menos con el agua cuando llegue el momento del revelado de la plancha.

Al final de la insolación o exposición en la prensa neumática, se tendrá una imagen de albúmina, que aparecerá cuando se revele.

f) **Laqueado.** El laqueado consiste en dar a la plancha una solución de laca con el propósito de hacer la imagen receptiva a la tinta. La laca es un preparado a base de resinas, acetato y éteres.

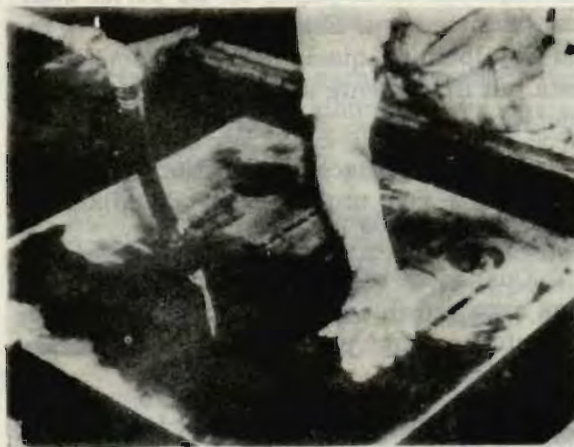
g) **Entintado.** Ya insolada la plancha, se le aplica una fina capa de *tinta de revelar*. Esta tinta prepara la imagen de albúmina para recibir la otra tinta, la de imprimir.

La tinta de revelar es a base de materia grasa y un pigmento disuelto en sustancias volátiles. Cuando se le aplica a la plancha y se frota, la sustancia volátil se evapora y deja el residuo de grasa sobre la capa de albúmina.

h) **Revelado.** Ahora se lava la plancha con un chorro de agua tibia, a la vez que se le va pasando un algodón para eliminar

la albúmina no endurecida y, también, quitar todo exceso de tinta de revelar.

Ahora ya se ve la imagen sobre la plancha. Consiste en una fina capa de albúmina con tinta de revelar adherida. *Eso será lo*



Revelado de la plancha.

que pintará sobre el papel, durante la impresión o tirada. Pero falta, todavía, el paso final antes de que se pueda poner la plancha en máquina.

i) **Desensibilizado.** Consiste en cubrir la plancha con una capa de solución de goma arábica o goma de celulosa, ácido fosfórico y otros, a fin de hacer que las áreas sin imagen no tomen tinta durante la tirada o impresión. (Ya sabemos que esas partes estarán sometidas, en la prensa o máquina impresora a la acción del "agua", que es como corrientemente se le dice a la solución química de la fuente o "canao"). La goma arábica es hidrófila, es decir, capta o atrae el "agua".

Ha terminado todo el trabajo de preparación de la plancha. Sólo queda ponerla en máquina.

Ahora bien: si la plancha va a estar más de 12 horas sin ponerse en máquina, una vez terminado el proceso de preparación, o si habiéndose tirado con ella se queda en la máquina para proseguir otro día la tirada, o si se quita de la máquina para guardarse, es necesario darle una capa de goma y después una de asfalto litográfico. Esto se hace como medida de precaución para evitar que

la tinta de revelar y de imprimir se endurezcan o cristalicen sobre la plancha al secarse. El asfalto quita la tinta de las áreas de impresión y las reviste con una película o fina capa receptora a la tinta de imprimir.

En los climas húmedos como el nuestro es recomendable proteger la plancha con goma (engomarla) y una vez seca ésta aplicar

el asfalto, aun cuando la plancha no haya de permanecer "inactiva" por mucho tiempo.

Las planchas de grabado superficial o "de albúmina" se utilizan para tiradas cortas. (Una plancha bien preparada puede tirar hasta 50,000 pliegos). Para tiradas mayores se utilizan las planchas de grabado profundo, que son de larga duración.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

LAS MAQUINAS DE IMPRESION LITOGRAFICA

Las primeras máquinas de impresión litográfica fueron, siguiendo la invención de Senefelder, a base de plano contra plano.

El procedimiento era lento y trabajoso. La prensa se accionaba a mano, y en una jornada de diez horas se lograba, a todo lo más, 100

tribuyeron, con sus patentes, al desarrollo del sistema.

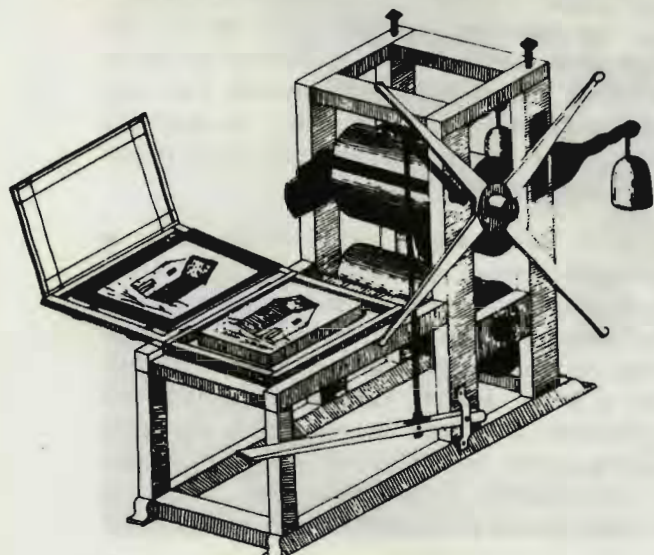
A fines del siglo XIX comenzaron a construirse las primeras prensas litográficas a base de dos cilindros, uno para la plancha y otro para llevar la hoja y dar presión.

Lo mismo en el caso de la piedra que en el de la plancha metálica, las prensas se usaban, hasta aquí, para impresiones directas. El papel se humedecía antes de imprimir. Más adelante se adicionó a la prensa el sistema de humectación.

Voirin fue el primero que intentó la construcción de una prensa litográfica de impresión indirecta. Los técnicos Kocher y Houssian trataron de perfeccionar el sistema, pero no lo consiguieron. Poco después el litógrafo Pelaz presentaba una máquina para la impresión indirecta en la que se utilizaba la manta de goma. La ventaja del cilindro con la manta de goma es que de este modo no hay presión fuerte sobre la imagen impresora, lo que prolonga su duración. Además, la manta de goma es capaz de transferir al papel hasta el punto más fino de la imagen. Por este sistema es posible hacer reproducciones con cuadrículas de hasta 400 líneas. Por la impresión litográfica directa no es posible lograr tal cosa, aun cuando la plancha o la piedra fuera completamente pulida, ya que con la manta sólo hay un contacto más bien leve sobre la imagen.

Ingenieros y mecánicos de distintos países fueron perfeccionando las complejas máquinas de impresión indirecta hasta llegar a las rotativas a base de bobinas de papel. Quizá lo más difícil fue crear un efectivo sistema de entintado, además del sistema de humectación.

Entre las máquinas rotativas de impresión indirecta sobresalen la Webendorfer, la Harris, la Levey y la Poligraph, verdaderas maravillas mecánicas de alto rendimiento.



La primera prensa litográfica de Senefelder.

impresiones. Más adelante se construyó una prensa que atendían dos hombres, que, en diez horas, conseguían hacer 250 impresiones. Otros intentos de mejorar la prensa para hacer impresiones con más rapidez, no fueron realmente exitosos.

En 1850 el técnico Sigl, después de muchos ensayos, consiguió construir la primera máquina litográfica de cilindro. Puede afirmarse que Sigl halló las bases técnicas que después sirvieron para construir máquinas más perfeccionadas. Los técnicos Voirin, Marinoni, Hoe y la empresa Faber & Seicher, entre otros, con-

LECCION 11

LA IMPRESION INDIRECTA

III

2. La Plancha de Grabado Profundo

Ya sabemos que las planchas de grabado profundo se utilizan para tiradas largas, pues la imagen impresora es muy resistente y duradera.

Los pasos que se siguen en su preparación son:

a) **Limpieza.** A base de ácido acético, igual que la anterior.

b) **Antioxidación.** Opcional, igual que la anterior.

c) **Desensibilización previa.** No es necesario en las planchas de grabado profundo, excepto en climas calurosos y húmedos.

d) **Sensibilización.** Consiste en cubrir la plancha con una solución a base de goma arábica y bicromato de amonio.

e) **Pase (exposición, insolación).** Como sabemos, para las planchas de grabado profundo se emplean *positivos* en vez de negativos. Debemos recordar que en los positivos las partes blancas serán blancas en la impresión y las partes oscuras o de mayor intensidad de color saldrán así mismo en la impresión.

Pues bien: al revés del procedimiento de preparación de las planchas de grabado superficial, en las de grabado profundo la exposición o insolación de la plancha tiene por objeto endurecer la capa de goma en las áreas blancas o sin imagen para que queden protegidas mientras las áreas con imagen son sometidas al proceso del revelado.

f) **Tapado.** (Bloqueo) Debido a la naturaleza de algunos positivos, hay lugares de la plancha expuesta donde la capa de go-

ma no está endurecida por la luz o sólo está endurecida parcialmente. Esos lugares no serán áreas de impresión de la plancha, cuando se haya terminado la preparación. Es, así, necesario tapar tales áreas para evitar que salgan cuando se haga la grabación profunda de la plancha. Para eso se pintan las áreas o partes con una solución de *tapado*, a base de barniz laqueado anaranjado y alcohol *anhídrico* (libre de agua).

La solución, una vez seca, dejará una fina capa que tendrá la propiedad de no disolverse con el grabado profundo, pero que será soluble en el alcohol que se empleará para lavar la plancha después de la aplicación del grabado profundo.

g) **Revelado.** El propósito es quitar la goma bicromada no endurecida de las áreas con imagen, como preparación para aplicar la solución de grabado profundo. La solución reveladora es a base de cloruro de calcio y ácido láctico. Esta solución disolverá solamente las partes de goma no endurecida por la acción de la luz de la lámpara de arco y no disolverá o disolverá poco las partes o áreas donde la goma está endurecida.

h) **Grabación profunda.** Se le aplica a la plancha una solución a base de percloruro de hierro, cloruro de calcio y ácido hidrocórico con el propósito de grabar las áreas con imagen ligeramente por debajo de las áreas sin imagen. La solución disuelve un poco el metal de la superficie en las áreas con imagen, y las deja, así, un tanto deprimidas.

i) **Lavado.** Consiste en preparar las áreas con imagen de grabación profunda para que reciban y retengan la laca y la tinta de revelar. Para ello hay que quitar todo

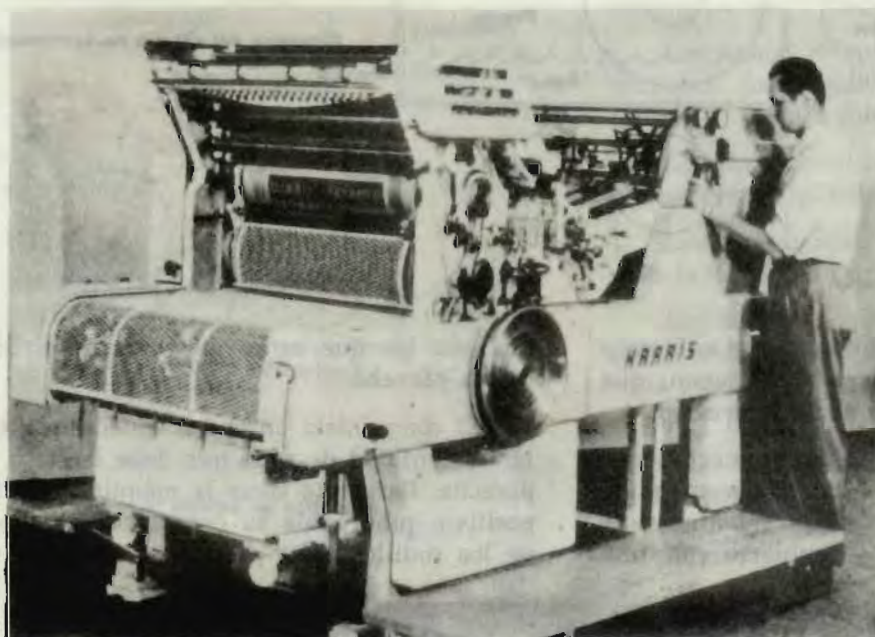
residuo de la solución de grabado profundo. Se utiliza el alcohol anhidrico y *desnaturalizado* (se le han añadido otras sustancias, venenosas, por cierto).

El alcohol se vierte sobre la plancha y se frota pareja y minuciosamente. Hay que repetir la operación dos veces más. Después se seca con papel especial absorbente y se pone frente a un ventilador.

En vez de alcohol anhidrico se puede usar alcohol *isopropílico*. También, una combinación de éter y alcohol.

tibia de 90° a 100°F —no hirviendo. Pocos momentos después el agua ha penetrado la tinta de revelar y la laca y comienza a agrandar la capa de goma endurecida en las áreas sin imagen. Cuando han absorbido suficiente agua esas áreas, la laca y la tinta de revelar se desprenden y pueden quitarse con un algodón absorbente. En las áreas con imagen la laca se adhiere a la superficie metálica, la tinta de revelar se adhiere a la laca. De este modo queda grabada la imagen.

m) **Desensibilizado.** Consiste en aplicar a la plancha una solución de goma para



Una máquina o prensa de impresión indirecta. Imprime a un solo color, a base de hojas o pliegos.

j) **Laqueado.** Una vez seca completamente la plancha, se le aplica una solución de laca de grabado profundo, con el propósito de hacer la imagen receptiva a la tinta de revelar.

k) **Aplicación de la tinta de revelar.** Sigue a la de laca o asfalto. El propósito es preparar las áreas con imagen para que reciban la otra tinta, la de imprimir.

1) **Remoción de matriz (goma endurecida).** Este paso es un verdadero revelado de la imagen en la plancha. La plancha se coloca en un fregadero y se le echa agua

que las áreas sin imagen no tomen tinta de imprimir durante la impresión o tirada.

Ha terminado el trabajo. La plancha está lista para su montaje en el cilindro impresor de la prensa o máquina impresora.

5. **La impresión.** Las máquinas de impresión indirecta constan de tres sistemas básicos: el de impresión, el de humectación (humedad) y el de entintado.

a) **El sistema de impresión.** Es, como ya se explicó, a base de tres cilindros: el portaplanchas, el portamantas y el de presión.

b) *El sistema de humectación.* Es a base de:

1. Un depósito llamado fuente o "canao", en el que va la solución mojadora (comúnmente llamada "el agua"). Este depósito es del largo de los cilindros. La solución mojadora, cuando llega a la plancha, repele la

tela o forro. Al girar, el rodillo lleva "el agua" a una altura en que pueda ponerse en contacto con otro rodillo, el rodillo tomador, que se pone en contacto, alternativamente, con el rodillo de la fuente y el rodillo vibrador. El rodillo vibrador, que tiene un movimiento de vaivén, pasa el agua o humedad a los rodillos dadores, o rodillos de forma,

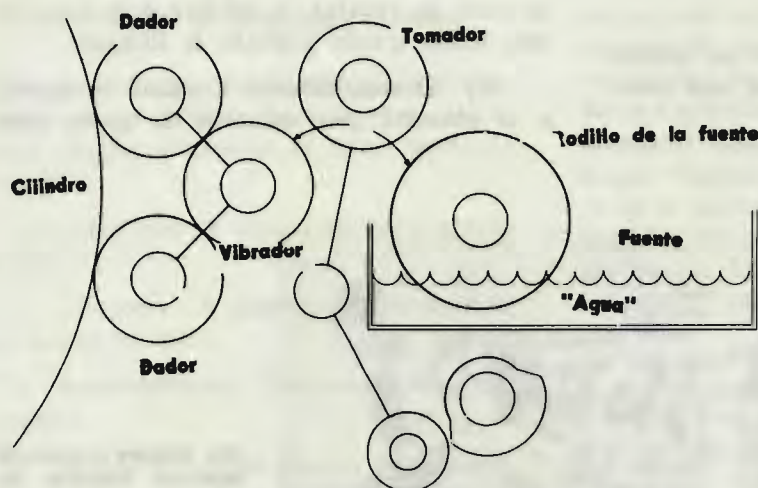


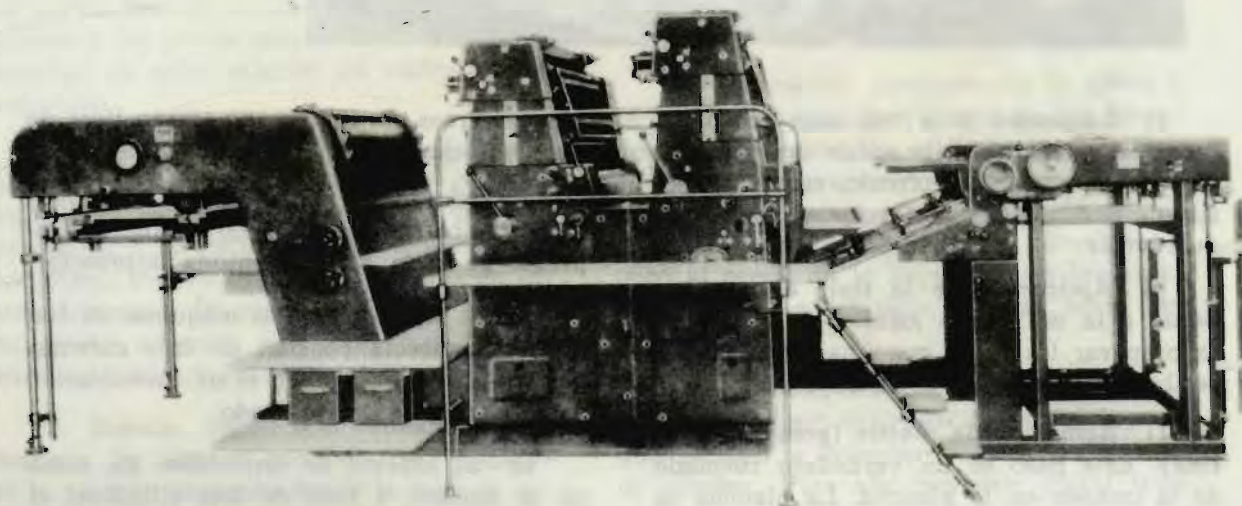
Diagrama del sistema de humectación.

tinta litográfica, no dejando que se adhiera o pegue en aquellas partes sin imagen, que deben aparecer blancas en la impresión.

2. Un sistema de rodillos humectadores. Comprende: un rodillo que está suspendido dentro de la fuente y que gira lentamente. Este rodillo puede estar cubierto con una

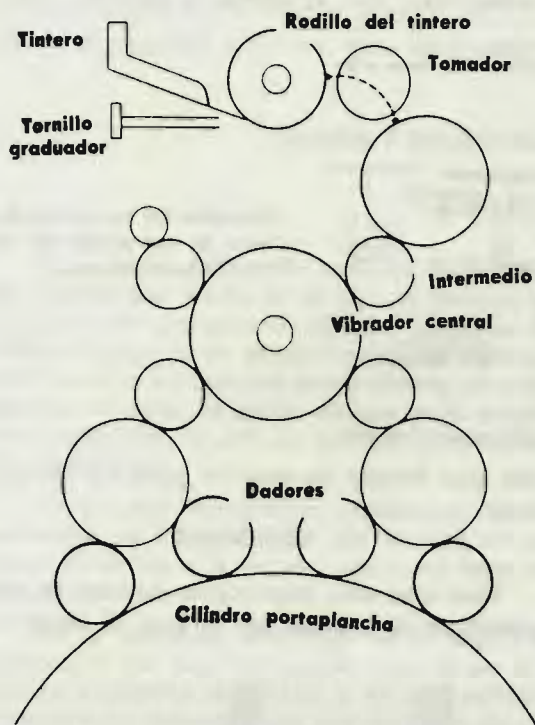
que son los que están en contacto directo con la plancha.

El maquinista impresor puede controlar la cantidad de agua que debe llegar a la plancha. Para esto tiene la máquina un dispositivo que regula la capacidad mojadora de los rodillos.



Una máquina de impresión indirecta. Imprime a dos colores, a base de hojas o pliegos.

c) *El sistema de entintado (batición).* La tinta está depositada en una fuente o tintero. El tintero tiene en su parte inferior un rodillo de acero, que gira intermitentemente contra una planchita que tiene el depósito, tomando la tinta. Por un complejo sistema de rodillo y tambores, similar al del



El sistema de entintado.

sistema de humectación, la tinta llega a la plancha. Este complejo sistema de rodillos garantiza una buena distribución o batición de la tinta. Como en el caso anterior, el operario impresor puede controlar la cantidad de tinta necesaria para una buena impresión.

OTRAS PARTES DE LA MAQUINA

A. *El sistema de alimentación.* Consta, esencialmente, de:

El tablero de alimentación, en que se coloca la pila de hojas o pliegos que se van a imprimir. Está situado en la parte delantera de la máquina y se levanta hasta la altura necesaria, hasta los tomadores de pliegos.

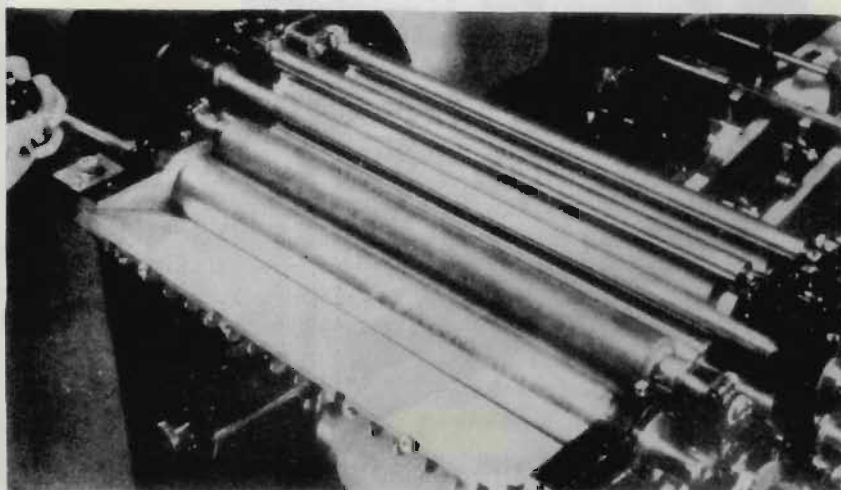
Los peines circulares o combadores, que empujan hacia adelante, levantándola un tanto, una hoja o pliego de la pila.

Los chupadores levantadores, que toman, por succión, una hoja o pliego y la levantan.

Los chupadores adelantadores, que toman la hoja y la impulsan hacia adelante.

Los sopladores o aireadores, que soplan aire a presión para contribuir a separar bien cada hoja de las demás de la pila.

Los pisadores, que al levantarse la hoja pisan las que quedan en la pila para que no se levanten o vayan hacia adelante.



En primer plano, el tintero (no tiene tinta). Se ven también los rodillos del tintero, tomador y otros.

Los rodets adelantadores, que impulsan, por el tablero de recorrido, las hojas o pliegos.

Las cintas conductoras, que guían los pliegos.

Este es un sistema típico de alimentación. Hay otros.

B. El receptor de pliegos. Está en la parte trasera de la máquina y consta de:

Los emparejadores, que, abriéndose y cerrándose, con movimiento lateral emparejan las hojas que van cayendo en el tablero receptor.

C. El reloj marcador, que marca un número cada vez que se imprime una hoja o pliego.

D. Una bomba de aire con sus tubos conductores, que lo llevan a presión. Tam-

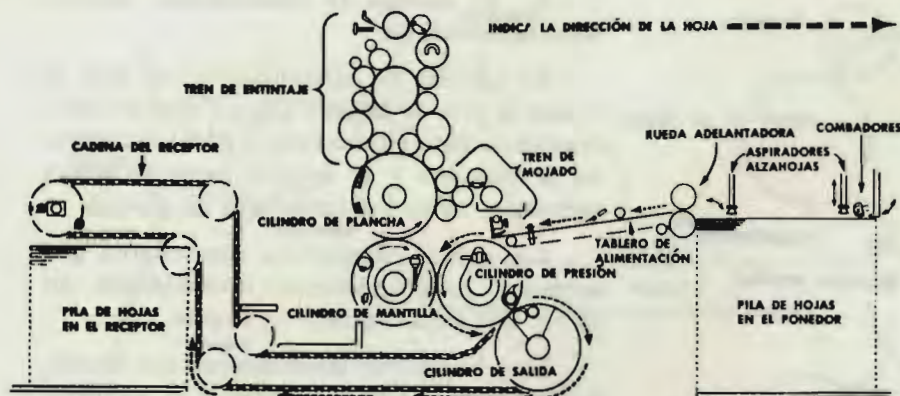


Diagrama del mecanismo general de una prensa de impresión indirecta.

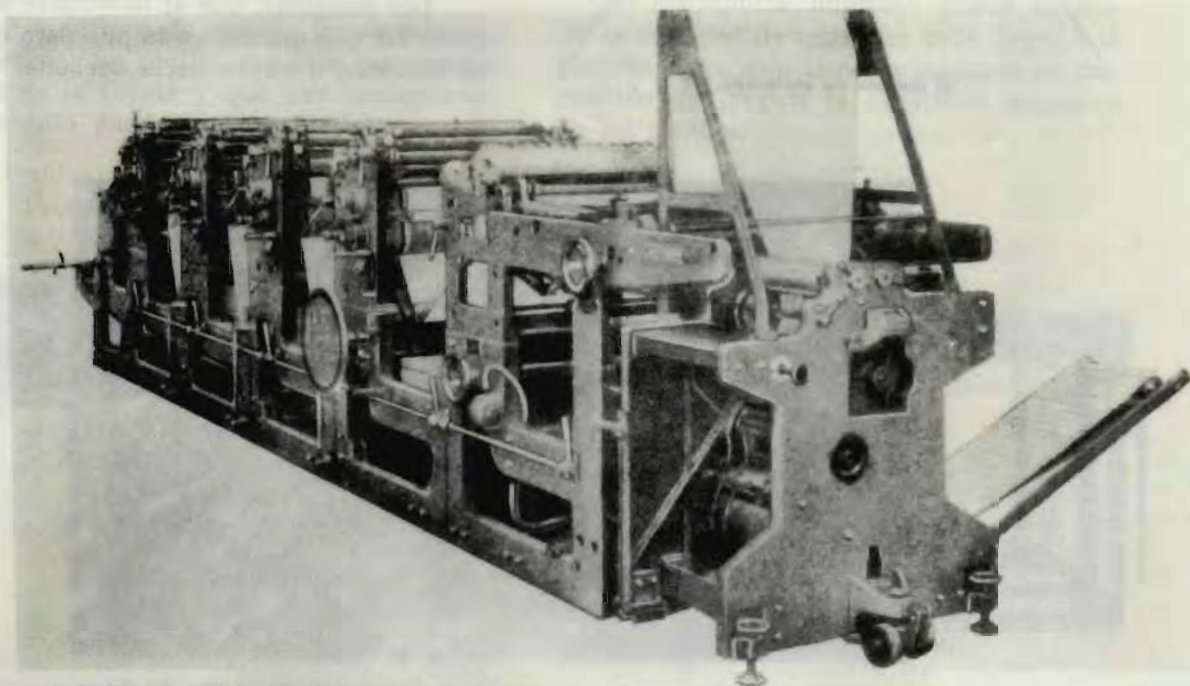
Un tablero-depósito para recibir los pliegos u hojas ya impresos.

Las uñas sacapliegos, que toman la hoja impresa y la llevan hasta el tablero-depósito receptor.

bién una bomba de succión para los chupadores.

EL REGISTRO

Una cosa muy importante durante la impresión es el sistema por el cual el pliego u



Una rotativa de impresión indirecta. Imprime a cuatro colores.

hoja entra a escuadra exacta entre el rodillo portamanta y el de presión. El rodillo de presión, que es el que lleva el papel, tiene unas uñas que lo agarran para llevarlo hacia abajo. Antes de llegar a las uñas, unos emparejadores sitúan el papel a escuadra.

El hecho de que el papel entre a exacta escuadra tiene gran importancia cuando se trata de impresión a colores, pues de ello depende el *registro* correcto, que hará impri-

mir a cada color en su área correspondiente.

Recordemos, con respecto a lo anterior, que en la impresión a colores cada plancha imprime su color particular en el área correspondiente. Para los demás colores hay que usar otras planchas, que imprimirán el color en el área correspondiente del mismo pliego u hoja, que tendrá que volver a pasar por la máquina. Se ve, pues, la importancia del registro.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

LA FOTOGRAFIA

La palabra **fotografía** significa literalmente, "grabar por medio de la luz". El término se aplica al arte y ciencia de obtener imágenes visibles en superficies sensibilizadas. El material sensitivo a la luz consiste generalmente en compuestos de sales de plata, aunque para propósitos especiales se utilizan coloides y compuestos orgánicos.

El proceso fotográfico comprende, esencialmente, la formación de una imagen en las capas sensitivas a la luz por medio del lente de una cámara.

En su comienzo, la imagen es un negativo. El material del negativo puede consistir en una lámina o plancha de cristal o en una película transparente cubiertas con una **emulsión** de sales de plata suspendidas en gelatina. Después del revelado, las sales de plata que quedan como residuo al no ser afectadas por la luz, se quitan por medio de una solución de tiosulfato de sodio, y el negativo, **fijado**, se lava y se seca. Del negativo se pueden sacar cualquier número de positivos, exponiendo el negativo sobre una superficie sensitiva a la luz, tal como papel cubierto con una emulsión o una película **virgen**.

El principio científico de la fotografía se basa en el hecho, observado por primera vez en 1727 por el físico alemán J. H. Schulze, de que las sales del cloruro de plata se oscurecen por la luz. Se ve, así, por qué se produce un negativo: el objeto o imagen que capta la cámara refleja luz en sus partes más claras, y no las refleja en aquellas oscuras. De esta forma, lo que en el objeto copiado es blanco o claro, sale oscuro en el negativo. A su vez, cuando el negativo se pasa al papel o película sensibilizados, lo oscuro sale blanco y lo blanco oscuro, produciéndose entonces el positivo.

Entre 1820 y 1830, Nicéforo Niepce observó que las resinas y el asfalto se hacían insolubles cuando se exponían a la luz. Niepce tenía interés en hacer planchas litográficas por la acción de la luz en vez de los dibujos sobre piedra. Su proceso, llamado **heliografía**, consistía en exponer un dibujo transparente sobre una plancha de metal cubierta con una fina capa de asfalto. Niepce se unió en sociedad con Luis Daguerre, en 1829, y entre los dos trataron de mejorar el sistema heliográfico, cosa que no consiguieron. Sólo después de la muerte de Niepce, en 1833, Daguerre, que había continuado los trabajos junto con el hijo de Niepce, Isidoro, vio el triunfo del procedimiento fotográfico, que se llamó **daguerrotipo**.

Estas primeras imágenes se lograban sobre superficies metálicas, y se utilizaban vapores de yodo para formar una capa de yoduro de plata. Las imágenes se ponían en la cámara oscura para recibir un tratamiento de vapores de mercurio y producir un positivo. El yoduro de plata no afectado por la luz se quitaba con una solución de sal común.

La fotografía moderna se origina de un proceso que utilizó Fox Talbot, en 1840, que era a base de un papel sensibilizado, y, por contacto del negativo producido por la cámara, se tenía un positivo. El papel sensibilizado era sometido a un fijador, que eliminaba las sales no expuestas a la luz, resultando de aquí la fotografía. El proceso de Talbot daba negativos que podían ser copiados sobre papel sensibilizado para obtener positivos.

Este proceso, que se llamó **calotipo**, es el verdadero antecedente de la fotografía moderna, ya que conlleva el revelado químico de la

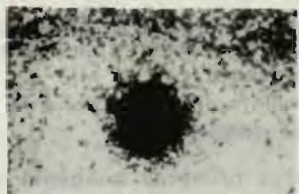
imagen latente y da un negativo que puede ser impreso.

El elemento fundamental de la placa fotográfica son los granos de yoduro y bromuro de plata englobados en la gelatina. Estos granos, si sólo reciben una mínima cantidad de luz, permanecen inalterables, y si reciben un exceso de

ella, quedan completamente ennegrecidos por la acción del revelador, que los convierte en un polvillo negro de plata metálica.

En 1878 se produjo la primera película fotográfica seca. Los dos constituyentes principales de esta película, son las **base**, que se prepara de nitrato de celulosa o de acetato de celulosa, y la emulsión que la cubre.

EL GRANO FOTOGRAFICO



1. La imagen.

2. Aumento, 25 veces, de una parte —el ojo—, que ya se ve ligeramente granulosa.

3. Aumentada 250 veces, los granos se ven separados.

4. Un aumento de 2,500 veces hace ver el grano como pedacitos de piedras.

5. A 25,000 aumentos los granos se ven como filamentos metálicos de plata.

LECCION 12

PLANCHAS ESPECIALES LA PLANCHA EN MAQUINA

1. Planchas especiales.
2. Planchas bimetálicas y trimetálicas.
3. Planchas presensibilizadas.
4. Planchas sin granear.
5. Limpieza y ajuste de la máquina.
6. El montaje de la plancha.

Trataremos aquí de ciertos métodos de preparación de las planchas litográficas y clases especiales de planchas.

1. **Planchas cobrizadas.** El cobrizado de las planchas consiste en depositar una delgada capa de cobre en las áreas de imagen obtenidas mediante el grabado profundo.

La plancha se somete a una solución de cobrizado, que se prepara a base de alcohol isopropílico, cloruro de cobre y ácido clorhídrico. Esta solución se vierte sobre la plancha y se extiende, con una almohadilla de fieltro, sobre las áreas de impresión o imagen. Se forma, así, en la superficie de imagen impresora, un depósito rojizo de cobre metálico. Después se le dan a la plancha una o dos lavadas de alcohol anhidrico para eliminar la solución y se deja secar la plancha.

La plancha de cobre aumenta el grado de adhesividad de la laca de grabación profunda. Produce una plancha más duradera, que es menos susceptible a la formación de rayados o flecos y que difícilmente se vela durante la impresión. Por eso se utiliza el sistema de cobrización para grandes tiradas. El cobre es un metal receptivo a la tinta.

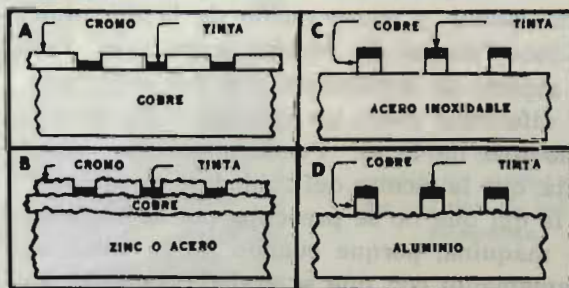
El cobrizado se hace, especialmente, con planchas de aluminio y acero inoxidable.

2. **Planchas bimetálicas y trimetálicas.** Estas planchas tienen una o más capas metálicas sobre el metal de base. Unas son a base de aluminio y cobre o cromo y cobre, o acero inoxidable y cobre (bimetálicas);

otras, a base de cinc o acero inoxidable, cobre y cromo (trimetálicas).

De ese modo, la imagen impresora está fijada o grabada sobre un metal (preferentemente el cobre) y las áreas de no impresión están representadas por el o los otros metales.

Hay dos métodos generales para producir una plancha de este tipo. Un método es fijar o grabar la imagen en el metal base y entonces por electrólisis, darle el segundo metal. El otro método, consiste en hacer la electrólisis del segundo metal sobre el metal base *antes* de fijar o grabar la imagen. Entonces se procede al *mordido* de la capa superior metálica hasta que se llega al metal de base, pudiendo ser el mordido en la imagen o en las áreas sin imagen, según el proceso particular que se use.



Planchas bi- y trimetálicas.

La ventaja de las planchas bi y trimetálicas consiste en que un metal, como el cobre, especialmente, es buen receptor de tinta, como ya se explicó, mientras que otros metales, como por ejemplo el acero y el cinc, son buenos hidrófilos o receptores de agua.

En el caso del acero inoxidable, además, prácticamente se elimina el problema de la oxidación. De este modo el control de la plancha en la prensa, en cuanto a entintado y humectación, se facilita extraordinariamente. Eso, aparte de que, como ya se señaló, la imagen sobre el cobre tiene mayor grado de durabilidad en la impresión.

Así, las planchas bi y trimetálicas se emplean para grandes tiradas, en rotativas de impresión indirecta.

3. Planchas presensibilizadas. Son planchas presensibilizadas las que vienen ya cubiertas con el material sensitivo a la luz.

Las planchas presensibilizadas son de aluminio sin granear.

4. Planchas sin granear. Son planchas a las que se les da un tratamiento de frotación, a mano, con piedra pómez. La piedra pómez limpia de grasa la superficie de la plancha y le da un ligerísimo grado de aspereza.

LA PLANCHA EN MAQUINA

5. Limpieza y ajuste de la máquina. Siempre que se termine una tirada, o se suspenda para el día siguiente, la máquina debe limpiarse completamente. La limpieza se realiza, principalmente, con kerosene o solventes especiales para quitar la tinta seca de los rodillos.

La limpieza es vital para el buen funcionamiento y conservación de la máquina, y debe hacerse de manera minuciosa. Por el aspecto de la máquina se puede establecer la diferencia entre un operario cuidadoso y uno que no lo es. Puede suponerse, claro está, que la técnica del cuidadoso es superior a la del que no se preocupa por la vista de la máquina, porque cuando no se cuida el implemento con que se trabaja, también se descuida la pulcritud del resultado de la labor.

En cuanto al ajuste, es preciso, antes de proceder a la tirada o impresión, que el operario impresor realice los ajustes y arreglos convenientes, a fin de que se produzca un buen trabajo.

Los rodillos, tanto del sistema de entintado como del sistema de humectación, tienen que ser ajustados cuidadosamente para que lleguen a la plancha la humedad y la cantidad de tinta correctos.

6. El montaje de la plancha. Como sabemos, la plancha se coloca o monta sobre el cilindro portaplanchas, y se mide su calibre o grosor con un instrumento llamado **micrómetro**.



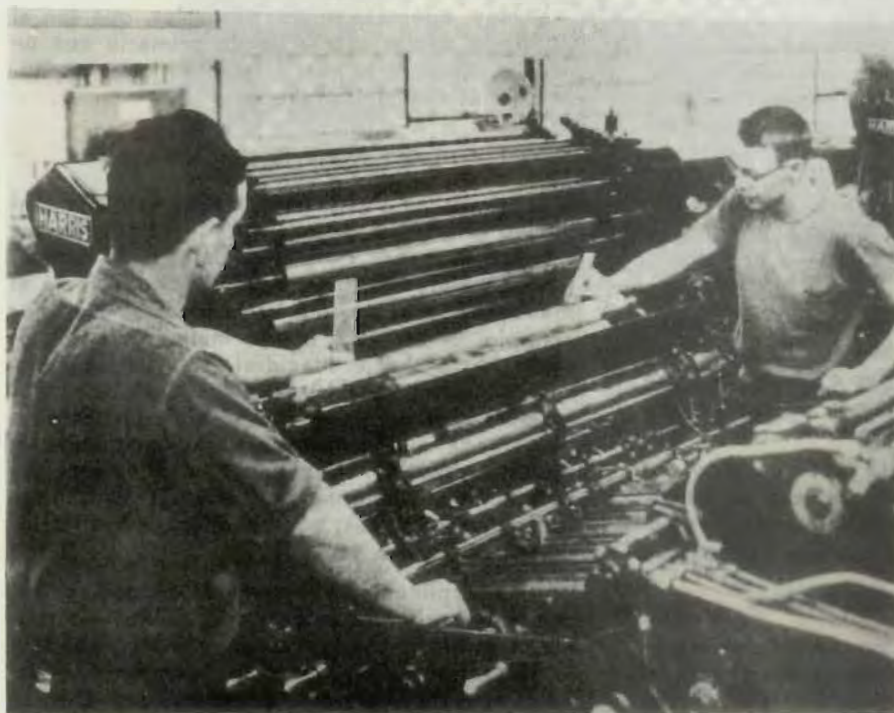
Montaje de la plancha. El operario está apretando los tornillos de ajuste.

Una vez sabido el calibre, se procede a hacer los ajustes de los cilindros del sistema de impresión. Para ello, se realiza lo que se llama empaque o calzo del cilindro portamanta y del cilindro portaplancha. El empaque o calzo consiste en colocar las hojas de alza sobre los que se asentarán la manta de goma y la plancha para una presión de impresión correcta. Esta operación es delicada, o mejor dicho, compleja, pues hay que tener muy en cuenta la relación de diámetros que debe existir entre los cilindros portaplancha y portamanta.

Una vez realizado el empaque o calzo, se procede a montar la plancha sobre su cilindro, de modo que quede bien ajustada.



Calibración de una plancha y su calzo.
El instrumento con que se mide se llama calibrador o micrómetro.



Operarios graduando la presión del rodillo mojador con tiras de película fotográfica.

Ahora el operario impresor echa la tinta en el tintero y la distribuye bien en el depósito con una espátula. Entonces echa el "agua" en la fuente o "canao".

Hecho esto, pone a andar la máquina y deja que la tinta se vaya distribuyendo bien por los rodillos, así como que el "agua" de la fuente haga lo mismo por el sistema de humectación. Al mismo tiempo comprueba el funcionamiento de la máquina y corrige cualquier imperfección, haciendo los ajustes necesarios, limpiando, etc.

Entonces el operario hace una prueba, imprimiendo uno o más pliegos para comprobar cómo queda la impresión. Si ésta es correcta, comenzará la tirada, que el operario debe vigilar constantemente. Para

ello, de vez en cuando sacará un pliego impreso y lo revisará cuidadosamente, a simple vista y utilizando el cuentahilos.

Otra responsabilidad del operario impresor, es ajustar y vigilar el reloj cuenta-pliegos, de acuerdo con el número de ejemplares estipulado. Siempre se tiran algunos pliegos de más, previendo los que se echen a perder por circunstancias de la manipulación.

Una cosa muy importante, cuando se trata de impresión a colores, es el *registro*. Cada plancha correspondiente a cada color debe colocarse de manera tal que en la impresión cada color *encaje* exactamente en el área que le corresponde. Si no hay buen encaje, se dice que la impresión "no registra".

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

LA FOTOGRAFIA EN COLORES

Teoría de la Luz

Podemos ver los cuerpos (personas, animales, cosas) porque la luz los refleja. La luz es el agente físico que, accionando sobre la retina del ojo, nos hace experimentar el fenómeno de la visión.

La física moderna nos dice que el sol emite al espacio vibraciones constantes que se propagan en forma de ondas de distintas longitudes que son las que producen la sensación llamada **color**. El rayo de luz solar, que puede considerarse **blanco**, se descompone, al atravesar un **prisma**, en los siete colores del iris, que son: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violado. A cada uno de estos colores, corresponde una longitud de onda diferente —o una distinta vibración.

Una superficie cualquiera se ve, por ejemplo, roja, porque al dar sobre ella la luz, absorbe los rayos correspondientes a todos los colores del iris, menos el rojo, el cual refleja. Lo mismo ocurre con los demás colores.

El negro, por otra parte, absorbe todos los rayos y no refleja ninguno: por eso es negro. Por lo contrario, el blanco refleja todos los colores, sin absorber ninguno: por eso es blanco.

Nomenclatura de los Colores

La primera clasificación de los colores es en **primarios** y **binarios**. Primarios son el rojo, el azul y el amarillo, que son colores por sí mis-

mos y no se producen por mezclas. Los binarios se producen por la mezcla de dos primarios, como el anaranjado (rojo y amarillo), el verde (azul y amarillo) y el violeta (rojo y azul). La tonalidad o intensidad de los colores binarios depende de la proporción en que se mezclan los dos primarios que los constituyen.

Hay, además, colores **ternarios**, que son el resultado de la mezcla de un primario con un binario. Hay otras clasificaciones que responden a más complejas mezclas.

El Círculo Cromático

El gris no puede variar más que hacia el blanco o hacia el negro, es decir, no puede ser sino más o menos claro u oscuro. Por lo contrario, los colores pueden ser modificados hacia el blanco, hacia el negro o hacia otros colores. Por ejemplo, el amarillo puede inclinarse hacia el azul y hacia el rojo. Hacia el azul, tiene que pasar primero por el verde; hacia el rojo, tiene que pasar primero por el violado. Esto se comprende mejor observando y estudiando el **círculo cromático**. (**Cromático** es lo perteneciente al color. Similarmente, **bicromía** (**dos** colores); **tricromía**, tres; **pancromático**, a todo color —**pan** es igual a **todo**).

Lo explicado es importante porque, al hacer la selección de colores, el copista —lo mismo en el fotograbado que en el huecograbado y la litografía— tiene que usar, como filtro, el del color opuesto —**complementario**— que aparece

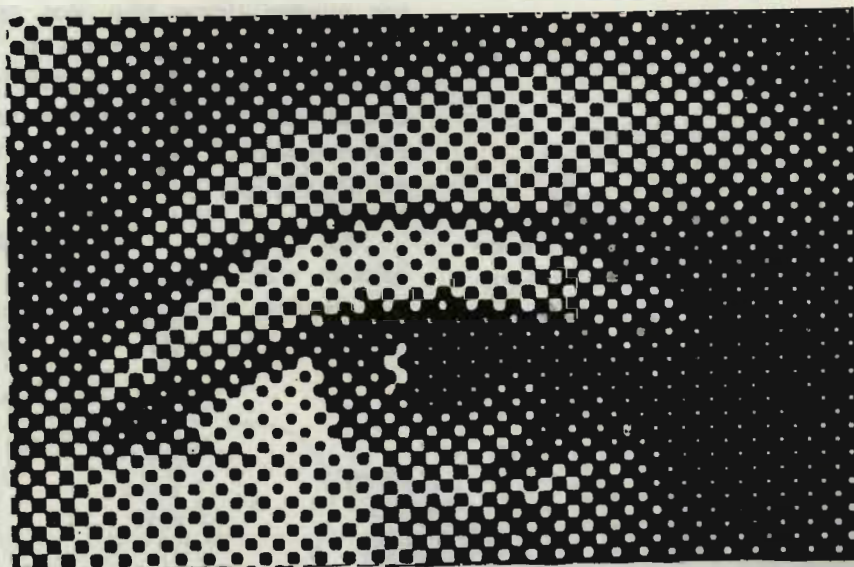
en el círculo cromático. Así, para copiar el color rojo tiene que usar un filtro verde; para copiar un color azul, tiene que usar un color anaranjado, etc. Por eso podemos decir que, en la práctica del copiador, no existen más que tres colores, que siempre están presentes en el trabajo de copia.

Tanto en la fotografía en **negro y blanco** como en la fotografía **a colores**, cuando hay medios tonos, es necesario usar, como se dijo en la Lección, una trama o retícula. La luz reflejada del original que se copia, al pasar al través de cada cuadrado de la trama o retícula, marca sobre la placa sensible un **punto** más o menos pequeño, según la intensidad de luz. Si el medio tono es muy intenso, los puntos serán más tupidos y estarán más cerca unos de otros. Si, al revés, el tono es claro, los puntos serán más espaciados.

La Fotografía y la Impresión

La aplicación de la fotografía a la impresión ha contribuido de manera destacadísima al desarrollo de las artes gráficas. Sin la cámara, el fotograbado, el huecograbado y la litografía no podrían, por ejemplo, reproducir texto en cantidades apreciables, debido al trabajo interminable que supone tener que escribir o grabar, a mano, sobre planchas y cilindros.

Por otra parte, la fotografía permite la reproducción exacta, fiel, de la realidad, con todos sus atributos, de una manera rápida, lo que ahorra tiempo. Además, las reproducciones, sobre todo las de varios colores, son de tanta o mayor calidad que las que se obtienen por otros medios.



Fotografía ampliada en que se ven claramente los "puntos" de un medio-tono, combinación de blanco y negro.

LECCION 13

LA ENCUADERNACION O ACABADO

1. En qué consiste la encuadernación. 2. Pasos que comprende el acabado de una obra. 3. Tipos o clases de encuadernación. 4. Ornamentación. 5. La encuadernación mecánica.

1. En qué consiste la encuadernación. La encuadernación consiste en darles a los pliegos u hojas impresos la forma de libro, folleto, cuaderno, etc. También se le dice a la encuadernación *acabado*, pues, en efecto, con la encuadernación termina o acaba el proceso general de confección.

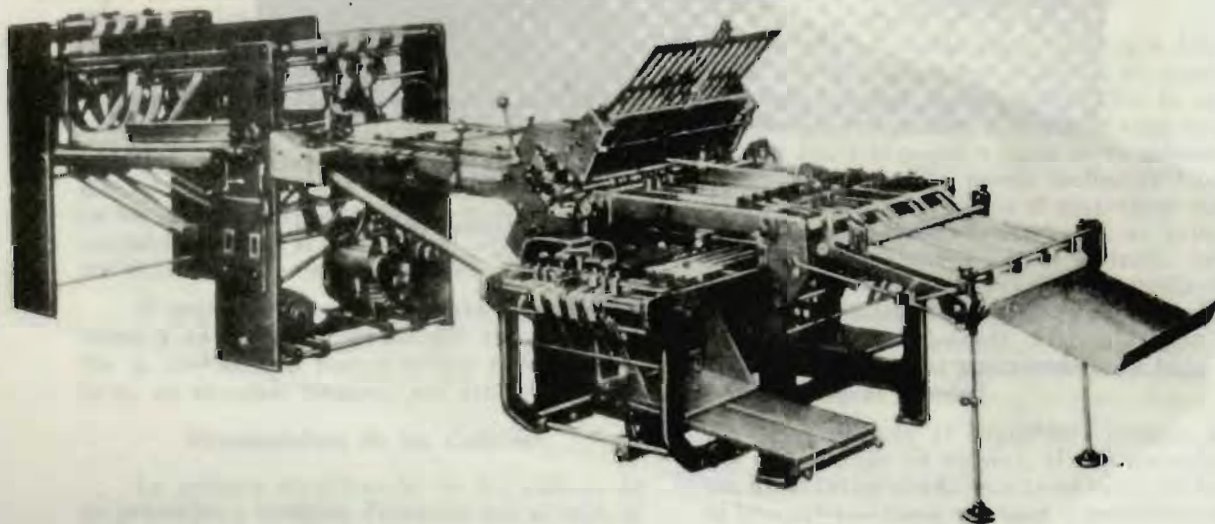
2. Pasos que comprende el acabado de una obra.

- a) Doblado o plegado
- b) Alzado
- c) Cosido, presillado o pegado
- d) Corte o rebarbado

a) El doblado o plegado. Los pliegos u hojas impresos se doblan o pliegan siguiendo las guías de imposición que usó el maquinista para imprimir, a fin de darles la misma escuadra.

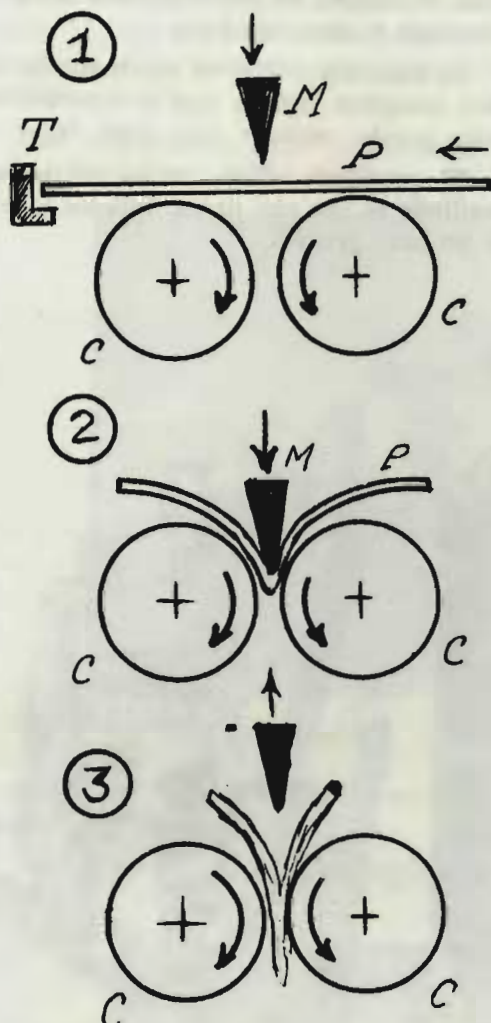
El doblado o plegado se hace a mano o en una máquina dobladora o plegadora. Cuando se hace a mano, se usa un instrumento de madera dura o hueso pulido, que se llama *plegadera*. El operario hace el doblado juntando los extremos o bordes de los pliegos, siempre de derecha a izquierda, y pasando la plegadera por el doblez. Los pliegos pueden llevar uno, dos, tres o cuatro dobleces, según el número de páginas que contengan, contando el anverso y el reverso. Los pliegos de ocho páginas llevan dos dobleces; los de 16 páginas, tres dobleces, y los de 32 páginas llevan cuatro dobleces.

En el doblado a máquina, los pliegos se colocan siguiendo la escuadra. Se ajustan las distintas unidades dobladoras según el número de dobleces.



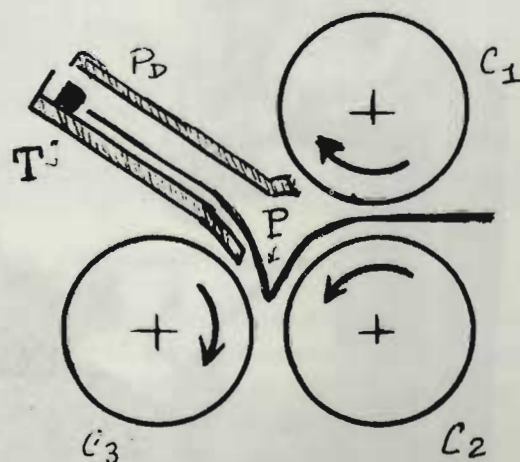
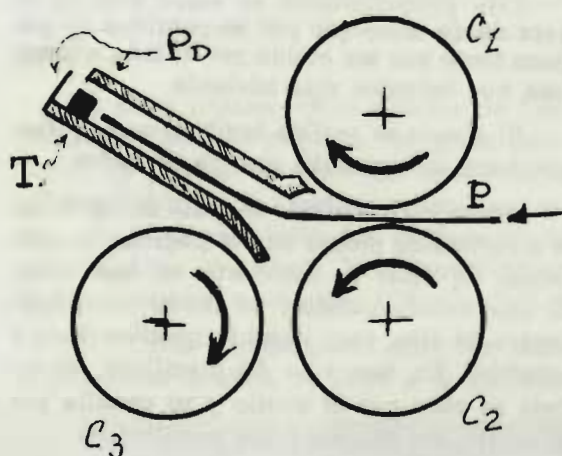
Una máquina dobladora, de alimentación automática.

El sistema de doblaje de las máquinas varía de un tipo a otro. En una es a base de "machetes", una pieza de metal delgada, sin filo, que toca el pliego y lo introduce entre dos rodillos, quedando así doblado. En otras dobladoras, el sistema es a base de ro-



El sistema de doblado a base de "machete". 1. Inmediatamente antes de producirse el doblado: M, representación del "machete", barra de metal de forma triangular; P, el papel (hoja o pliego); T, tope que pone el papel a escuadra; C, cilindros o rodillos. 2. El machete (también llamado "cuchilla") introduce el papel entre los dos cilindros, dándole un ligero golpe. 3. El papel pasa entre los cilindros y queda doblado; el machete regresa a la posición que tenía antes del doblado. Todo se ha producido en menos de un segundo.

dillos solamente, sin "machetes". El pliego es llevado por unas correas sinfín en todos los casos.



El sistema de doblado a base de rodillos. Los rodillos son tres. Arriba: el papel, P, pasa entre los rodillos o cilindros 1 y 2 y se introduce en la "placa deflectora", PD, que le da cierta inclinación para que se produzca el doblado en el sentido deseado; T, es el tope. Abajo: el papel pasa entre los rodillos 2 y 3 y queda doblado. Una serie de rodillos adicionales dan los otros dobleces al papel.

b) El alzado. Ya doblados todos los pliegos de la obra, se colocan por orden de la signatura (pliego 1, pliego 2, etc.) sobre una mesa larga. Entonces se toma cada pliego por su orden numérico hasta tenerlos todos, y así se completará un libro, que queda listo para el cosido.

Este procedimiento se sigue cuando se trata de un libro que por su cantidad de páginas tiene que ser cosido por el lado o lomo, cosa que veremos más adelante.

El alzado se realiza también a máquina, que hace la operación que ya se indicó.

Ahora bien: cuando se trata de un folleto o revista de menos de 100 páginas, la operación de alzar se convierte en *intercalar*. El intercalado consiste en meter un pliego dentro de otro, para después presillar todo a *caballito*. En este tipo de presillado, el folleto se abre por el medio y se presilla por el centro, en una máquina presilladora.

c) **El cosido con hilo.** El cosido de los libros puede hacerse a mano; pero ésta es una labor lenta y trabajosa. Por eso se prefiere hacer el cosido en máquina.

La máquina cosedora (llamada también *telar* o *cosedora a telar*), por medio de un juego de agujas, va cosiendo cada pliego en particular y unos con otros.

La cosedora a telar es una máquina bastante compleja con la que el operario eficiente puede realizar una gran labor.

El presillado. Como se ha señalado, el presillado se usa con libros, folletos o revistas no muy gruesos.



A la izquierda: presillado "a caballito"; a la derecha: presillado al lomo. Obsérvese la posición de las platinas en uno y otro caso. En el primero, en forma de V invertida; en el segundo, plana u horizontal.

El presillado se realiza en una máquina (presilladora) que le pone una o más presillas al libro, folleto o revista, y puede ser presillado *al lado* o *a caballito*.

La máquina presilladora tiene una platina ajustable. En el caso del presillado al lado, la platina está plana, horizontal. En el caso de *a caballito*, la platina se pone en

forma de una V invertida, y se coloca allí el folleto o revista abierto por el medio.

Estas máquinas funcionan por medio de un pedal que aprieta el operario para dar las puntadas que requiere la obra; pero hay máquinas que realizan esto automáticamente. Una de estas máquinas es la llamada "gusano", pues el sinfín alimentador parece una oruga. Esta máquina pone una o más presillas a la vez.

Las presilladoras están provistas de un carrete de alambre. Cuando la presilladora

da la puntada, unas cuchillas cortan el alambre y un dispositivo doble y remacha la presilla.

El libro pegado. Otro sistema de hacer libros o folletos es pegando con goma espesa todas las páginas sueltas. En este caso los pliegos doblados y alzados reciben un corte de guillotina que dejan las páginas sueltas para facilitar el pegado. Este procedimiento se hace también a máquina ("flexiback").

d) Corte o rebarbado. Una vez cosida o presillada la obra, se lleva a la guillotina

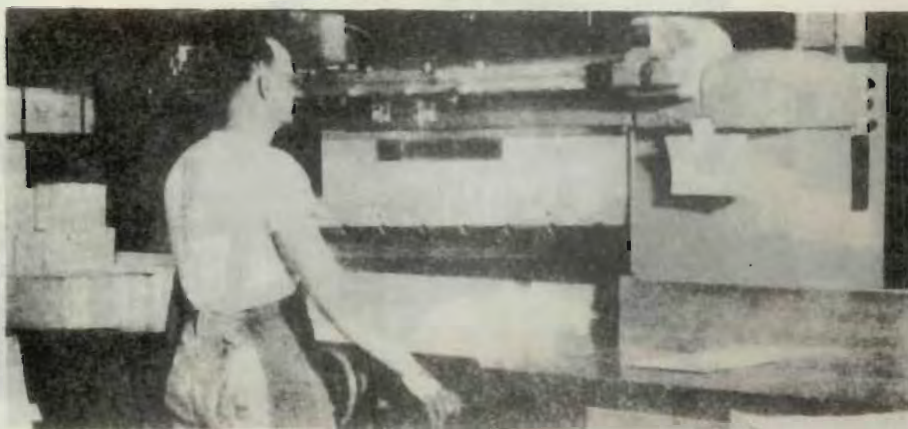


Presilladora múltiple o "gusano". Las operarias están alzando "a caballito".

(cuchilla) donde recibe tres cortes en los bordes o barbas.

Los cortes tienen que ser exactos y a escuadra.

Los cortes se llaman *de cabeza*, *de falda* y *de pie*. El corte de cabeza es el de arriba; el corte de falda es el del lado derecho; el corte de pie es el de abajo.



Operario cortando en la guillotina o "cuchilla". Es una máquina que da un solo corte. Para otros cortes, el operario tiene que virar el papel.



Guillotina que da cortes múltiples, automática. El operario indica o marca los cortes a medida y la máquina los hace unos tras otros.

Cuando se trata de encuadernación *en rústica*, la cubierta del libro, folleto, etc., va pegada a la *tripa*, y entonces recibe los cortes junto con aquélla, quedando así terminado el trabajo. En estos casos la cubierta es de papel o cartulina.

Sin embargo, cuando el libro lleva *tapas* (cartulina gruesa, cartón cubierto de tela o papel fino, pergamoide o piel), se corta

primero la *tripa* y se le pone después las tapas que antes fueron confeccionadas.

Por lo general, en el libro que se ha hecho así, las tapas sobresalen un tanto de la *tripa*. Esta parte que sobresale se llama *ceja*.

5. La **encuadernación mecánica**. En las tiradas grandes, se usa la máquina encua-



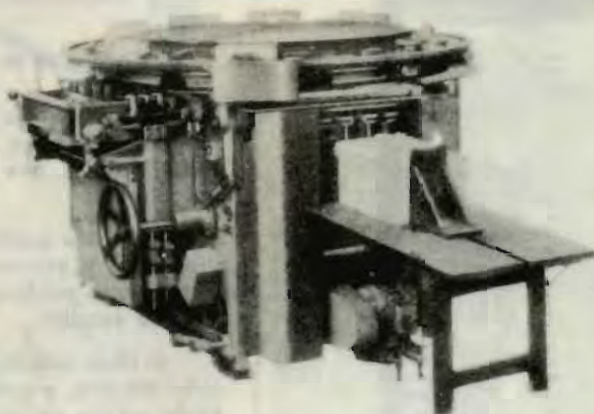
Una máquina encuadernadora: alza, presilla, pone y pega cubiertas y corta. Hace los tres cortes: de cabeza, pie y falda.

dernadora múltiple, la que alza, presilla, engoma, pega las portadas y corta los libros por la cabeza, por el pie y el frente. Todo lo cual realiza velozmente.

Este portentoso mecánico tiene varias estaciones receptoras de pliegos; las estaciones son puestas a medida según el tamaño

del pliego a alzar, así como las cosedoras se gradúan para que cosan los folletos o libros según su grosor.

En realidad, las encuadernadoras múltiples combinan distintas unidades que realizan concatenadamente las diversas actividades del proceso de encuadernación.



Máquina ponedora de cubiertas en rústica.



**Máquina ponedora de tapas (cubiertas en cartón)
y redondeadora de lomos de libros.**

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

EL LIBRO Y LA ENCUADERNACION

Si alguien nos preguntara qué es un libro, nos parecería que se estaba burlando de nosotros. ¡Cómo es posible que alguien no sepa lo que es un libro! Un libro no es otra cosa que la reunión de muchas hojas de papel impresas que se han cosido o pegado juntas con cubiertas de



Tableta de barro endurecida al horno en la que se ve la escritura llamada "cuneiforme" por el aspecto, en forma de cuña, de los trazos de los signos o letras. Corresponde a la civilización mesopotámica que floreció miles de años antes del comienzo de nuestra era.

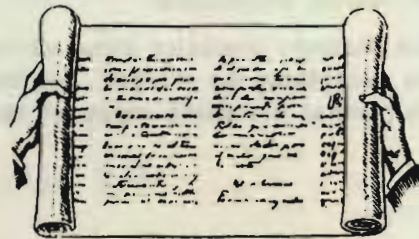
papel, cartulina, cartón, pergamino o piel y que forman un volumen. Y, sin embargo, hubo un tiempo en que esta definición no hubiera dicho lo que era un libro.

En primer lugar, los libros más primitivos no eran verdaderamente hojas, así en plural, de papel. En segundo lugar, no eran tampoco impresos, desde el punto de vista tipográfico.

Los primeros libros eran "continuos", pues se trataba de una banda larga de papiro que se enrollaba alrededor de una varilla de madera. Para leer había que desenrollar con una mano mientras se enrollaba con la otra...

El papiro, como se dijo anteriormente, era una planta que crecía en las riberas del río Nilo.

1. De la palabra *liber* viene nuestra palabra *libro*.



Lectura de un libro en rollo (volumen).

Los egipcios abrían la corteza del tallo con un punzón y sacaban el *líber* o película interna en tiras finísimas, que pegaban entre sí para formar los rollos.¹

Por otra parte, esos primeros libros eran dibujados y escritos por medio de un *cálamo*, instrumento puntiagudo parecido a nuestras plumas de escribir.

El libro enrollado constituía un *volumen* (del latín *volvere*, envolver). El volumen llevaba su título escrito en un pedazo de piel que se pegaba en un extremo de la varilla de madera alrededor de la cual se enrollaba.

Otros libros bien distintos a los nuestros eran los formados por tablillas enceradas sobre las que se escribía con la punta afilada del *estilo*. Para borrar lo escrito se usaba la parte opuesta del estilo, que era plana o redonda. Las tablillas, reunidas luego a manera de libro, se guardaban en cajas de madera.

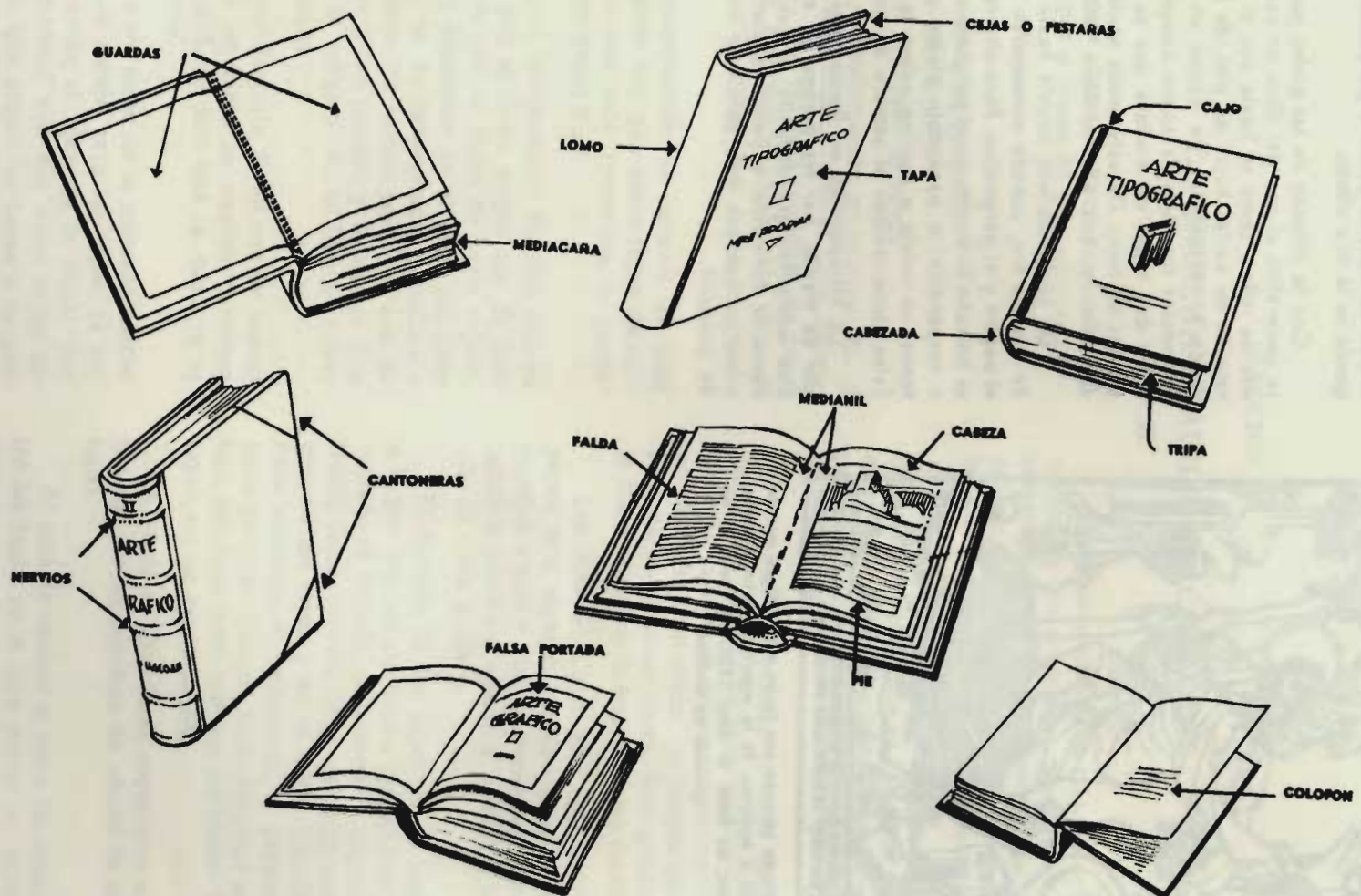


Tablillas romanas.



Las rivalidades comerciales entre los egipcios de la ciudad de Alejandría y los habitantes de Pérgamo, en el Asia Menor, trajeron como consecuencia que los alejandrinos pusieron duras trabas a la exportación del papiro. Los de Pérgamo, entonces, idearon el uso de pieles curtidas de animales para escribir. Dos eran las pie-

EL LIBRO Y SUS PARTES





El grabado europeo con fecha más antiguo que ha llegado a nosotros. En la esquina inferior derecha aparece, en latín, el año: 1423. Se trata de un grabado en madera.

les que más se utilizaban: las de carneros y las de terneras. A la primera se llamó **pergamenum**, origen de nuestra palabra **pergamino**; a la segunda se le dijo **vitela**.

Con la difusión de las pieles para escribir, se generalizó el uso del libro en cuadernos en vez de rollos, como se hacía con el papiro. La reunión de varias hojas de piel, de forma cuadrada o rectangular, se cosían en cuaderno, uniéndolas con tiras de cuero. Luego se metían entre dos tapas de madera que se unían con nervios de buey. De este modo nació la encuadernación y, con ella, el libro "moderno"...

Un hecho curioso ocurrió hacia el siglo VI de nuestra era, cuando comenzaron a escasear el papiro y el pergamino. Para ahorrar material, se borraba lo escrito en el pergamino, lavándolo o raspándolo, o pasándole piedra pómez. Entonces se volvía a escribir sobre la superficie. Tales libros reciben el nombre de **palimpsestos**.

La introducción en Europa del papel hecho de trapos, por los árabes, en el siglo XII, hizo adelantar grandemente la confección de libros. En definitiva, el papel desplazó al pergamino, ya que era más barato y menos difícil de producir.

LECCION 14

LA ENCUADERNACION O ACABADO

II

3. **Tipos o clases de encuadernación.** He aquí los tipos o clases de encuadernación:

- a) En rústica
- b) En cartón
- c) En piel (empastado)
- d) En piel flexible
- e) Con repujado de cuero

a) *La encuadernación en rústica.* Es la más sencilla de todas. Tiene el libro, folleto, revista, etc., una cubierta corriente, de papel o cartulina, que puede haber sido impresa por el sistema tipográfico o de impresión indirecta.

b) *Encuadernación en cartón.* En esta encuadernación hay que hacer tapas de cartón forrado con tela (percalina o pergamino) o con papel fino.

c) *En piel (empastado).* El libro que va forrado en piel se llama empastado. Si todo el forro es de piel, se llama de *pasta entera*; si la piel va solamente en el lomo del libro y lo demás es de pergamino, percalina o papel, se llama de *media pasta*; si son de piel el lomo y las puntas, y lo demás (los planos) va en pergamino, se llama de *tres cuartos de pasta*.

d) *En piel flexible.* Si en vez de usarse cartón para las tapas se emplea cartulina forrada en piel, se dice que la cubierta es de *piel flexible*.

En todos los casos de la encuadernación en que se use cartón para las tapas, la cubierta está unida al libro (a la *tripa*) por medio de *guardas*, que son unas hojas de papel fuerte, que pegan las tapas a la primera y última hojas del libro. Por lo general, las guardas van impresas con ornamentaciones o adornos.

La encuadernación en tela. La encuadernación en tela comprende las siguientes operaciones: doblar, alzar, coser, cortar, risclar, enlomar, poner las cabezadas, forrar, pegar las guardas (entrar en tapas), sacar cajos.

Risclar es deshilar las puntas de los cordones (hilo grueso) que se utilizaron en el cosido de los pliegos y aplastarlos contra las tapas. Después se encolan. De este modo no abultan.

Enlomar es reforzar el lomo pegándole una gasa o una tira de papel o cartulina. Una vez seca la cola, se golpean suavemente, con un martillo o un mazo, los bordes del lomo para darle la forma curva. Esto produce, en la falda del libro, lo que se llama *mediacaña*.

Las *cabezadas* son unos cordoncillos de papel, tela, algodón o seda que se colocan y encolan a uno y otro extremos del lomo. Se hacen a mano o a máquina, y son un remate que da vista al libro.

El *forrado* de las tapas se va haciendo a la par con las anteriores operaciones. Terminado el forrado, se procede a imprimir el título, tomo, nombre de la editorial, adornos, etc., en las tapas y en el lomo. También se hace entonces el estampado, a presión. Se trata de rayas, dibujos, orlas, etc., que se graban, con tinta o sin ella, por los bordes de las tapas, en las esquinas, etc.

A veces el libro lleva *esquineros* o *cantoneras*, en las esquinas de afuera de ambas tapas.

Al acto de colocar el libro (la *tripa*) entre las tapas se le dice *entrar en tapas*. Es entonces cuando se pegan las guardas.

Sacar cajos (o *ranurar*) es hacer una canal en la parte de la tapa junto al lomo. El

cajo facilita el acto de abrir y hojear el libro, a la vez que evita que se desprendan las tapas y se desencuaderne.

Terminada la encuadernación, el libro se prensa, junto con otros. La finalidad de esta operación es sacarles el aire y hacer que queden compactos.

Encuadernación en pasta. La encuadernación en pasta lleva las tapas, de cartón, cubiertas con piel, que puede ser de cualquier color. La piel blanca ordinariamente se jaspea. Esta clase de encuadernación requiere el *chiflado*, operación que consiste en rebajar los bordes de la piel con una herramienta de corte ancho llamada *chifla*. Con el *chiflado* de la piel se consigue que los bordes no abulten demasiado sobre el cartón y es posible doblar más fácilmente los extremos.

Una variedad de la encuadernación en pasta es la encuadernación en pasta española, que se hace con badana blanca que luego se jaspea con sulfato de hierro. El jaspeado, como su nombre indica, consiste en dar a la piel un veteado o salpicado de pintas como el jaspe. Esto se consigue preparando primero la piel con una mano de una mezcla de clara de huevo batida con una tercera parte de vinagre. Acto seguido las tapas se colocan abiertas en un bastidor y con una escobilla se distribuyen gotas de tinta; después se rocía la piel con un preparado de sulfato de hierro y agua. Al disolverse la tinta en las gotas de agua dejará jaspeada la piel.

Transcurridos unos minutos y disuelta ya la tinta, se absorben con una esponja las gotas de agua que queden y las escurriduras de tinta si las hay; luego se tiñen los cantos pasando por ellos una muñeca empapada en la tinta.

Encuadernación con repujado de cuero

Se usa todavía el antiguo procedimiento del repujado del cuero a mano, que entra de lleno en la encuadernación de alto valor artístico. Las pieles empleadas con generalmente las de vaqueta, color avellana claro, de curtido liso muy terso.

Primero se hace un dibujo en un papel de idénticas dimensiones que el cuero, luego se calca sobre éste y después se calca invertido sobre una hoja de cartón, que es el contramolde. El cartón se rebaja poco a poco hasta que tome en bajo relieve la forma y dibujo que ha de tener el repujado. Después se hiende el dibujo de cuero, se humedece éste, y se coloca sobre el contramolde, de modo que el reverso quede arriba; luego con modeladores se hace presión sobre el cuero para que tome la forma de contramolde y el hueco formado se rellena con cera amarilla mezclada con estearina y pez; todo el reverso se cubre con un papel fino. Se termina esta encuadernación de arte modelando el cuero y cincelándolo; algunos repujados se pintan, barnizan o minian imitando el cuero antiguo. Antes de esta operación se desgrasará la piel con una solución de ácido sálico.

4. Ornamentaciones

Las encuadernaciones en tela y pasta suelen ir ornamentadas, combinando en las tapas la tela y el papel pintado o de fantasía, estampando en seco o en oro dibujos, letras, filetes, etc.; además, el encuadernador tiene sus prensas para estampar títulos y ornamentaciones mediante moldes a una y a varias tintas, en purpurina y película de oro, en relieve, etc. Existe también el procedimiento de ornamentación a la francesa, que consiste en estampar en oro con una rueda rayas previamente marcadas en las tapas, y el procedimiento del mosaico a prensa, a mano y embutido, procedimiento que se basa en cortar pedacitos de piel de diversos colores, pegarlos después y formar con ellos hermosos dibujos. La ornamentación en mosaico requiere unas manos de artista.

El dorado y cincelado de los cortes son procedimientos que embellecen al libro. Antes de dorar los cortes, se raspan y desengrasan. Los libros, sujetos en una prensa, reciben en su corte una película de oro; antes, al desengrasar, se habrá aplicado el bol (una arcilla roja) disuelto en la sisa (mordiente formado con la mezcla de agua

y clara de huevo), y, asentado el oro, se absorbe con un paño la sisa sobrante; luego se bruñe el corte con el bruñidor de piedra ágata.

El cincelado es la ornamentación más rica que puede hacerse en los cortes; hay los cincelados sencillo, repujado y miniado.

Cada libro, según la índole del texto, requiere su ornamentación; la encuadernación moderna tiene un material de primera

clase para dar a las encuadernaciones, trabajando la materia prima, tela o diversas pieles, o estampado con hierro y moldes, un sello de originalidad y un conjunto del mejor buen gusto. Hoy día, se visten los libros de lujo con un magnífico ropaje artístico, prueba evidente de que la encuadernación cuenta con maestros conocedores de la técnica y dignos continuadores de la obra intachable de los obreros en la época esplendorosa de la encuadernación.

ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS ARTES GRAFICAS

EL LIBRO Y LA ENCUADERNACION

II

Antes de la invención de la imprenta, la confección de libros se hacía en una gran sala llamada **scriptorium**, en la que se sentaban en bancos los **copistas**, a los que iba dictando una misma obra el **lector**. El lector ocupaba un estrado elevado. De esta manera se producían tantos ejemplares como copistas podían reunirse.

El aumento de la producción de libros trajo como consecuencia la división del trabajo y la especialización de los copistas, que se dividieron en **preparadores** de pergamino y vitela, **amanuenses**, **crisógrafos** o **iluminadores**.

Los preparadores preparaban el pergamino y la vitela y cortaban las hojas del tamaño del libro; los amanuenses escribían el texto de la obra, dejando blancos suficientes para la ornamentación e iniciales; los crisógrafos hacían los dibujos de las letras mayúsculas iniciales, frisos (adornos que se colocaban a la cabeza de las primeras hojas y los capítulos de los libros) y otros; los iluminadores o miniaturistas (de **minio**, sustancia que empleaban como colorante) completaban la obra de los crisógrafos pintando las iniciales, los frisos y demás ornamentos.

La encuadernación llegó a ser por entonces (y en siglos subsiguientes) un verdadero arte. Se usaban las más valiosas pieles para recubrir las tapas de los libros con recamados de metales y piedras preciosas, marfil y otros.

En los siglos XIV y XV floreció en España la encuadernación mudéjar (árabe). Por medio de punzones y matrices, los árabes estampaban tapas y lomos con una pericia y buen gusto singulares. Una obra incomparable de este arte es el **Misal Toledano**.

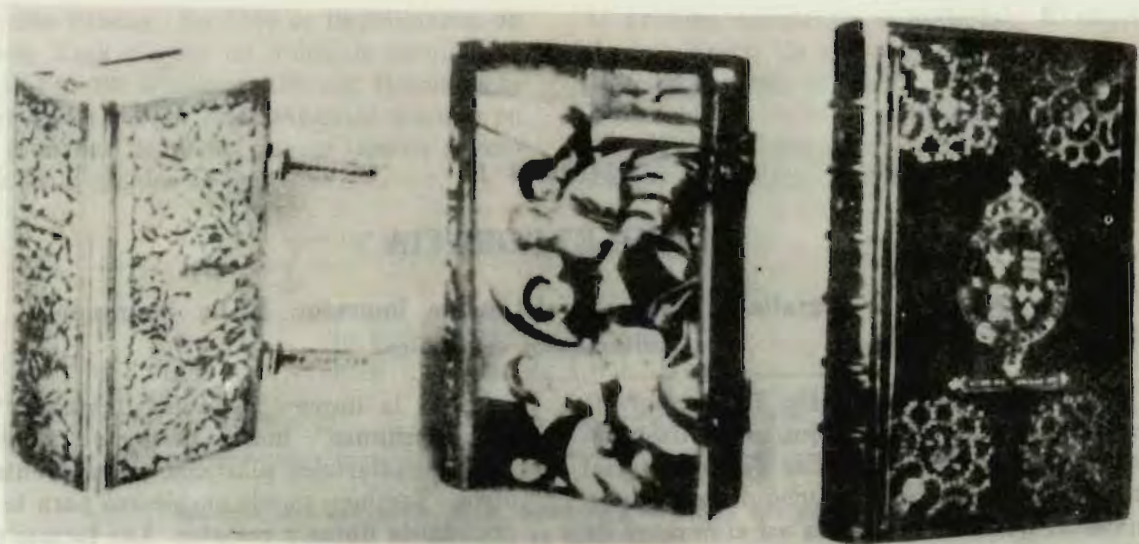


Obra de arte de la encuadernación italiana.
Corresponde al siglo XVI.

La introducción del papel trajo cambios en la encuadernación. En definitiva, el papel desplazó en Europa al pergamino y la vitela. Las hojas de este nuevo material se comenzaron a coser con hilo. Pero lo que vino a dar verdadero impulso al libro y a la encuadernación fue la invención de la imprenta, de los caracteres móviles. Se iniciaron entonces los estilos de encuadernación bizantino, gótico, aldino (creado



Una imprenta en el siglo XV. Al fondo, a la izquierda, el cajista componiendo. A su espalda sentado, el grabador, en plena tarea. Al centro, el artesano impresor operando el tórculo o prensa de madera. A la derecha, en el mismo plano, el autor y un amigo revisan la impresión. En primer plano, a la izquierda, otro artesano realiza el entintado de la forma tipográfica por medio de dos tampones. A su lado, un joven aprendiz revuelve la tinta. Detrás, agachado, un trabajador humedece los pliegos u hojas, mientras un jovencito lleva pliegos. A la derecha, el corrector de pruebas. Las tiradas no pasaban entonces de 200 ejemplares...



La encuadernación en el siglo XVII. A la izquierda, misal laminado en plata; al centro, tapa esmaltada a mano; a la derecha, cubiertas de cuero repujadas en oro.

por Aldo Manuzio) y el de los franceses Gronlier y Le Gascon.

Los libros impresos durante los primeros cincuenta años de la invención de la imprenta, de 1450 a 1500, se conocen con el nombre de **incunables**. Son obras altamente codiciadas y muy valiosas.

Los primeros libros hechos con caracteres móviles no tenían portadas ni títulos, ni fecha de publicación ni pie de imprenta. Lo que pudiéramos llamar pie de imprenta se comenzó a poner, poco después, en forma de colofón, en la última página, en la que también se incluían fecha de publicación, nombre del impresor, etc. La primera portada data de 1470.

Los copistas hacían sus libros en resmas de cuatro a seis hojas de piel o papel, que doblaban una vez para formar grupos o cuader-nillos de ocho a doce hojas. Estos grupos o cuader-nillos corresponden al pliego doblado de los libros modernos.

Para ayudar al encuadernador, los copistas marcaban la primera hoja de cada cuader-nillo con letras del alfabeto, a fin de indicar el orden para el cosido. Estas letras se llamaban **signatura**. La imprenta siguió esta costumbre. La signatura moderna tiene una función igual, pero ahora contiene el título de la obra y un número de orden en la primera página del pliego.

Otra cosa de esos libros primeros era que no tenían folios (números) sus páginas. Los folios se usaron por primera vez en 1471. Además, los libros se imprimían por una sola cara, quedando el reverso en blanco.

La aplicación de las máquinas a la producción con objeto de satisfacer la creciente demanda de más y más libros, trajo como consecuencia una transformación en el encuadernado, que dejó de ser mayormente manual. No obstante la encuadernación manual, que requiere de la capacidad, buen gusto y arte del trabajador, continúa ofreciendo acabados volúmenes de garantizada durabilidad y excelente presentación.

LECCION 15

LA FLEXOGRAFIA

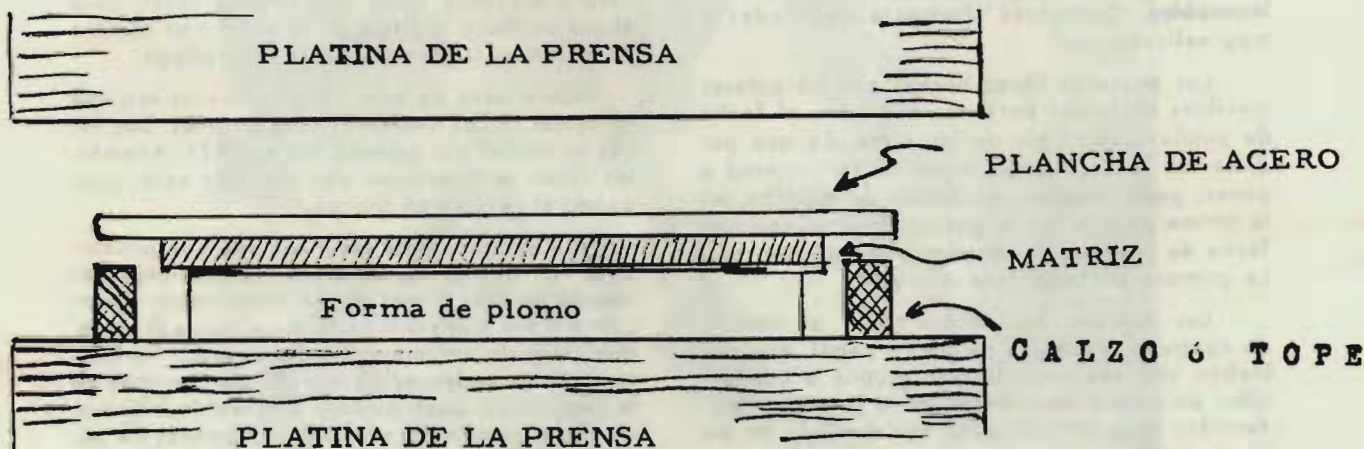
1. Qué es la flexografía. 2. Confección del molde impresor. 3. La impresión.
4. Aditamentos especiales.

1. **Qué es la flexografía.** La flexografía es un procedimiento en que se utilizan láminas o planchas de caucho como material impresor. Dado que el caucho o goma es un material flexible, se explica así el nombre de *flexografía*.

Se trata de una impresión tipográfica, pues se hace por medio de una superficie realizada o en relieve. Sólo que, como se ha dicho, se emplean planchas de goma sobre las cuales, a presión y calor, se graba la forma.

te, para la impresión de las llamadas "formas continuas", bolsas de papel, cajas de cartón, materiales plásticos, transparentes y otros. También puede emplearse para la impresión de libros y revistas. Las formas continuas se llaman así porque se trata de estampaciones o impresiones que se repiten indefinidamente o de manera continua, como es el caso del papel de envolver en rollos que, por ejemplo, se usa en las tiendas.

La capacidad de rápido secado que poseen las tintas que se usan en la flexografía,



Primer paso en el proceso de la flexografía: matizado. La plancha o lámina de plástico es comprimida contra la forma para obtener en aquella una impresión o matriz en bajorrelieve.

Por otra parte, las tintas que se usan en la impresión flexográfica son mucho más flúidas que las de otros sistemas de imprimir. Además, son de muy rápido secado por evaporación.¹

La flexografía se utiliza, preferentemen-

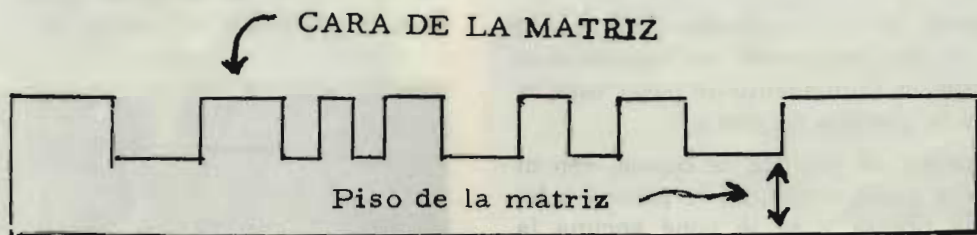
te, hace posible que se pueda enrollar en bobinas el papel impreso. De otro modo se correría la tinta y además se mancharía el dorso.

Una de las ventajas de la impresión flexográfica está en que puede utilizarse para

¹ Este sistema se conoce en muchos países europeos con el nombre de *impresión a la anilina*, teniendo en cuenta que los colorantes de las tintas que se emplean son a base de anilinas.

grandes tiradas. En 1940 se imprimieron en Nueva York cientos de miles de ejemplares de la famosa novela de Ernest Hemingway "Por quién doblan las campanas" sin que en las planchas de goma que se usaron se notara señal alguna de desgaste.

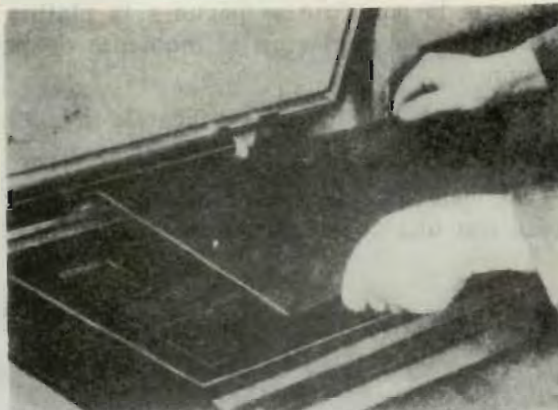
te presión, comprime el material. El objeto de la plancha de acero es distribuir la presión de manera uniforme sobre el plástico. A fin de controlar la profundidad del moldeo, hay que colocar unos calzos o cuñas de metal. Los calzos determinan la profundidad



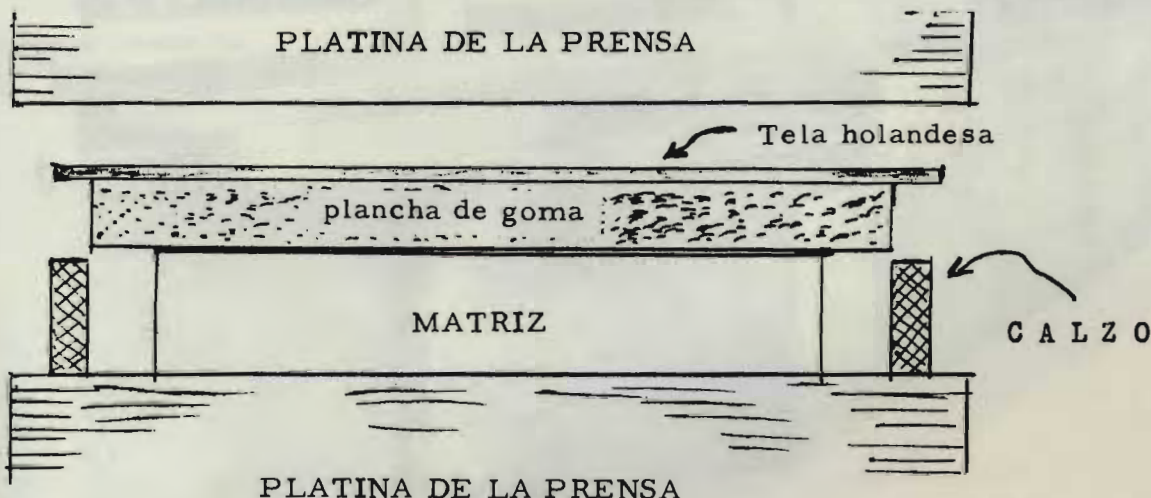
Esquema, muy aumentado, de la lámina de plástico, ya una matriz, con la impresión en bajorrelieve.

2. Confección del molde impresor. En su comienzo, el proceso de la flexografía es igual al tipográfico: se compone o para a mano o a máquina el material de texto; luego el cajista hace la forma y sitúa los grabados, etc.

La forma se coloca en la platina inferior de la *prensa de moldeo* y se procede a calentarla durante cinco o diez minutos a una temperatura de 120 a 130 grados centígrados. Ya caliente la forma, se pone sobre ella una plancha de plástico especial y sobre ésta una lámina fina de acero. Entonces se hace bajar la platina superior de la prensa, que, a fuer-



Grabación de la plancha de goma. Debajo, la matriz de plástico.



Segundo paso en el proceso de la flexografía: vulcanización o impresión de la lámina o plancha de goma.

a que quedará grabada la imagen de la forma en la plancha de plástico, que desde este momento se convierte en una *matriz*. Esta operación, que dura diez o quince minutos, de calor y presión, se llama "curado del plástico".

Tenemos ahora una matriz de plástico con la imagen impresora en bajorrelieve. Llegamos entonces al momento de pasar ésta, la imagen, a la plancha de goma.

La matriz de plástico se coloca, con el bajorrelieve hacia arriba, en la platina inferior de la prensa y se le pone encima la plancha de goma. Sobre ésta se coloca un tejido especial llamado *tela holandesa*, cuya función es proteger el reverso de la plancha para que la goma no se pegue a la platina superior de la prensa en el momento de la presión.

Se procede entonces a aplicar la presión y el calor necesarios para moldear la goma.

De este modo tenemos una plancha de goma con una superficie impresora en alto-

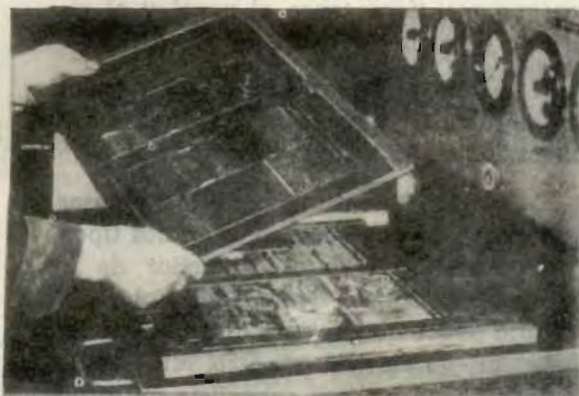
rrelieve, de un grosor adecuado, lista para su colocación en la máquina impresora. A esta fase del proceso se le llama *vulcanización*. En la vulcanización se emplean también calzos o cuñas, que determinan el grosor de la plancha de goma desde la superficie de impresión a la base.



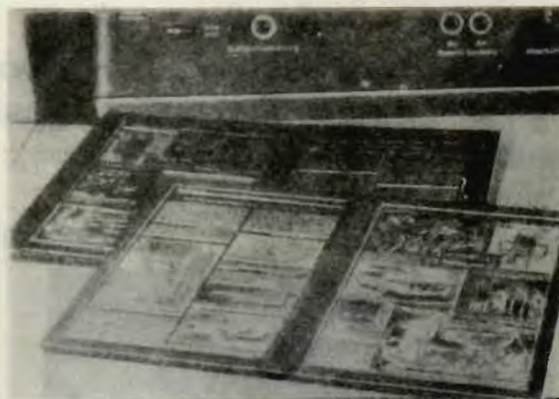
El matrizado. Colocación en la matrizadora de la forma tipográfica con la lámina de plástico y la plancha de acero.



Prensa o matrizadora hidráulica. A la derecha, tablero de control de presión y calor.

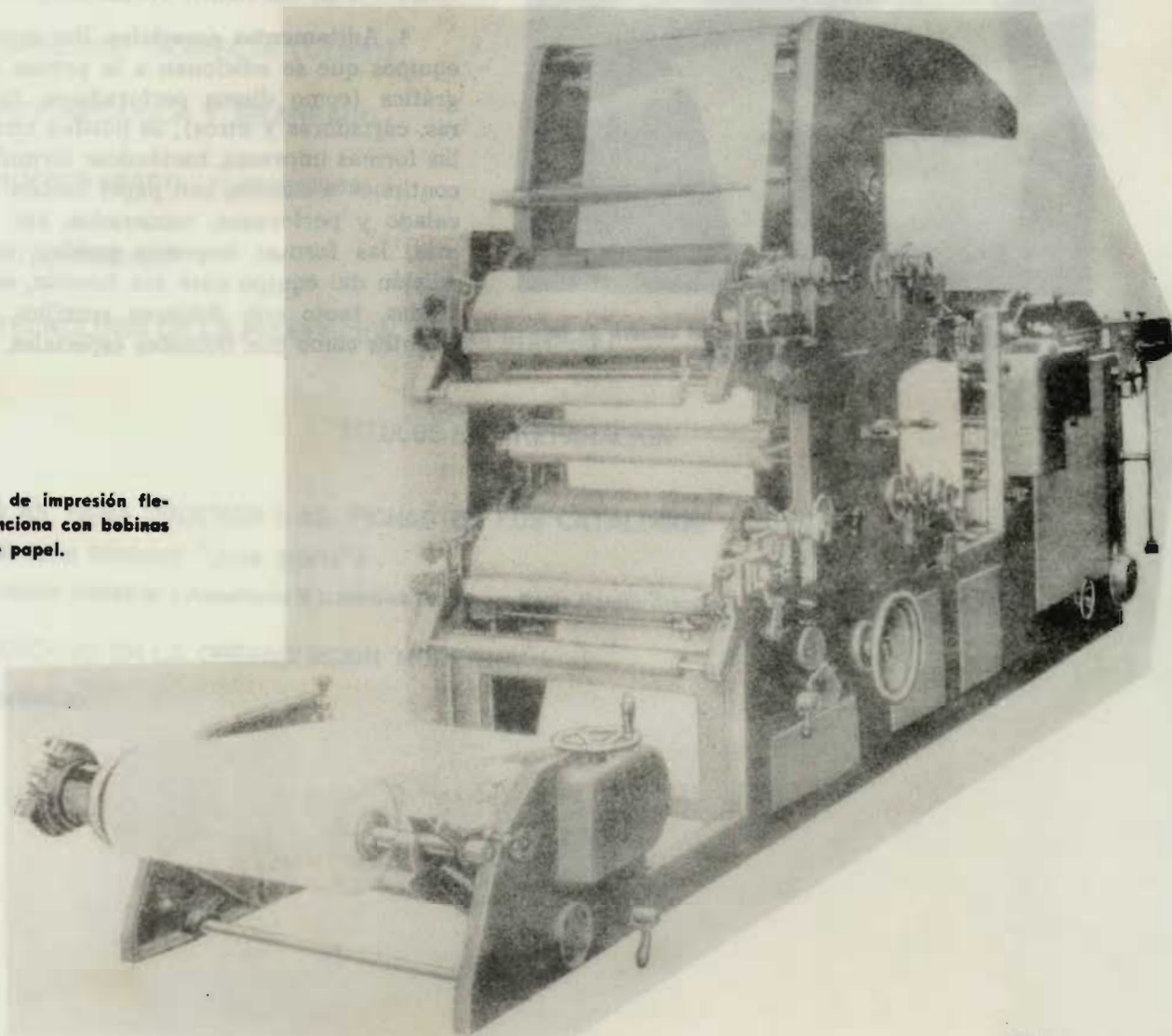


El plástico, ya matizado. Abojo, en la platina, su forma tipográfica.



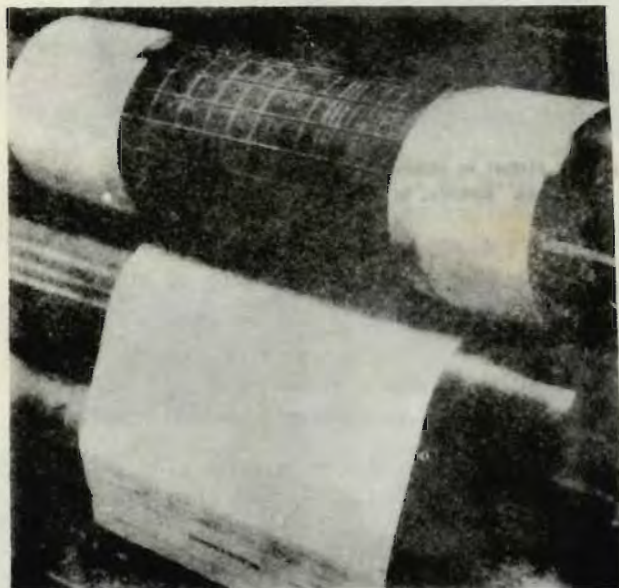
En primer plano: la lámina o plancha de goma ya grabada. Debajo, la matriz de plástico.

Una máquina de impresión flexográfica. Funciona con bobinas de papel.



La plancha de goma se coloca en el cilindro de impresión y se fija allí por medio de un pegamento especial o por cintas de doble cara adhesiva.

3. La impresión. Hay dos sistemas de impresión flexográfica. En uno se utilizan dos cilindros: el portaplancha y el de pre-



La lámina de goma colocada en el cilindro de la máquina impresora.

sión; en el otro, se emplea una barra de acero que mantiene tenso el papel y el cilindro de plancha.

En la flexografía, más bien que presión, tiene que haber "leve contacto" que evite la distorsión de la imagen de goma.

El sistema de entintado de las prensas flexográficas es muy sencillo. Hay dos tipos. En uno, existe un rodillo tomador de la tinta, que va situado dentro del tintero, y un rodillo dador que entinta directamente la plancha de goma. En el otro, un rodillo reticulado —contiene su superficie multitud de celdillas en las que se deposita la tinta flúida— controla la distribución de la tinta con ayuda de una rasqueta —fina lámina de acero— o de un rodillo rectificador.

4. Aditamentos especiales. Por medio de equipos que se adicionan a la prensa flexográfica (como discos perforadores, foliadoras, cortadoras y otros), se pueden terminar las formas impresas, haciéndose formularios, continuos o sueltos, con papel carbón intercalado y perforados, numerados, etc. Además, las formas impresas pueden, con la adición del equipo para esa función, ser dobladas, tanto con dobleces sencillos o corrientes como con dobleces especiales.

CENTRO DE INFORMACION CIENTIFICA Y TECNICA
SERIE: MANUALES PARA LA DOCUMENTACION

TITULOS PUBLICADOS

1- MATEMATICA PARA LA INFORMACION

G. Cullmann - M. Dennis - Papin y A. Kaufmann

2- MANUAL DE BIBLIOTECOLOGIA

Albani, J. - Finó, J.F. - Penna, G.U. - Ruiz, M. y Sabor, J.E.

3-IMPRESION INDIRECTA (Offset)

4-FOTOMECANICA Y GRANEADO

5-ROTOGRABADO (Huecograbado)

6- FOTOGRAFADO

7- TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION (Artes Gráficas)

TITULOS EN PREPARACION

REGLAS PARA ORDENAR LAS FICHAS EN LOS CATALOGOS

(Biblioteca Nacional "Jose Martí")

2da. Edición Corregida y Aumentada M.L. Morales Travieso y Regla Peraza Travieso

EL ARCHIVO EN LA ORGANIZACION MODERNA

G. Continolo