

tan un espaldon que solevanta los tocadores, á fin de que no toquen la forma que les es extraña cuando ésta pasa por debajo.

Algunos constructores disponen sus máquinas de retiracion de manera que se pueda hacer en ellas una impresion de blanco separadamente en cada cilindro. A este fin colocan convenientemente varios soportes que sirven para instalar sobre ellos las mesas como en las máquinas de blanco. De este modo es muy fácil establecer una mesa receptora, y añadir en la salida del pliego un tablero de marcar dominando el cilindro de segunda. La modificacion del curso de las cintas tambien es necesaria, ya se trate de imprimir blanco ó retiracion, y lo mismo la situacion de los abridores sobre su portador. De este modo puede decirse que una máquina doble se convierte en dos de blanco. Un sólo inconveniente se opone á que sea del todo práctica dicha modificacion, y es: que como á cada vuelta de los cilindros de presion, cuando se quieren hacer impresiones de blanco, las uñas agarran el pliego y los cilindros no tienen ni un momento de parada, apénas puede el marcador desempeñar su cometido. A este movimiento no interrumpido de los cilindros hay que añadir la brusca bajada de las uñas que deben agarrar el pliego á su paso. Así, pues, un impresor no debe tener una máquina doble organizada para ambos fines sin que una necesidad muy imperiosa le obligue á ello.

En general, la velocidad media de las máquinas de solevantamiento varia, segun el desen-

volvimiento y el curso de la platina, de 750 á 1.250 ejemplares por hora. Todo lo que sea pasar de este máximo puede ser ocasionado á accidentes, ó por lo ménos aceleraria el desgaste de las piezas más importantes de la máquina.

La descripcion que acabamos de hacer del sistema Normand es aplicable igualmente á las máquinas de los otros constructores. Las diferencias consisten tan sólo en el distinto aspecto de las piezas accesorias; pero los órganos principales no discrepan en nada.

Desde hace muchos años se construyen máquinas de solevantamiento de gran tamaño con el objeto de satisfacer las necesidades, actuales de las tiradas. Los impresores por su parte multiplican indefinidamente sus exigencias, y varios mecánicos se han visto precisados á construir máquinas que permiten imprimir formas verdaderamente colosales. La platina doble de algunos de estos modelos mide 2<sup>m</sup>,50 de largo por 1<sup>m</sup>,75 de ancho; pero no obstante las proporciones relativas de todos los órganos, la mayor velocidad de la máquina sólo produce 900 ejemplares por hora.

## CAPÍTULO IV.

### MÁQUINAS DE GRAN VELOCIDAD.

#### § I. Máquinas de reaccion.

La necesidad de publicar con la mayor prontitud posible las noticias que á última hora lle-

gan á los periódicos, y el número cada día más crecido de lectores, han motivado la invención de máquinas de gran velocidad que multiplican indefinidamente la producción.

Hace cuarenta años que un operario francés, llamado Joly, fijando su atención en aquella necesidad, cada día más imperiosa, concibió un nuevo sistema, comunicando su pensamiento á M. Normand, quien le puso en estudio y llegó á construir la primera prensa llamada *de reaccion*. Pero los resultados estaban todavía muy distantes de satisfacer las exigencias de muchos periódicos parisienses de gran tirada.

No basta que un inventor se halle en posesión de una idea fecunda en resultados provechosos; tanto ó más importante que esta idea es el ponerla en ejecución, y esto fué lo que hizo una de las notabilidades de la prensa francesa, Emilio Girardin, á quien nunca se agradecerá bastante el gigantesco impulso que ha comunicado al periodismo, pues á sus estudios y á sus instigaciones se debe el que en 1847 MM. Gaveaux y Marinoni construyeran su magnífica máquina de reaccion de cuatro marcadores. No por este resultado tan considerable dejó aquel célebre escritor de continuar sus estudios y de animar á los constructores á nuevos ensayos, y ya en 1849 el periódico *La Presse* se imprimía en una máquina de papel sin nn, enrollado sobre él mismo como en una bobina.

Esta máquina presentaba algunos inconvenientes nacidos de su falta de perfección: la forma, de caracteres movibles, se hallaba estableci-

da sobre un cilindro, pero este sistema no era bastante práctico, si bien susceptible de ser perfeccionado en el mismo sentido. Al mismo tiempo de esto, *La Patrie* se imprimía á su vez en otra máquina de un sistema igual, construida por M. Hoe, de New-York, pero en ella había necesidad de emplear marcadores. Recordamos haber visto funcionar este enorme aparato. Dos raquetas, haciendo el oficio de receptores mecánicos, contribuían á aumentar lo extraño de su aspecto.

Los ensayos y los estudios continuaron: en la Exposición de 1867, M. Marinoni y M. Jules Derricq probaron que la idea de construir una máquina de gran velocidad que reuniese todas las condiciones apetecibles estaba muy lejos de ser abandonada. Por esta época, el auge creciente de un poderoso órgano de la publicidad vino á dar nacimiento y vida á una máquina, cuyo sistema se sobrepuso á todos los conocidos hasta entónces. La tirada del *Petit Journal*, que se vendía al ínfimo precio de dos cuartos, alcanzaba una cifra enorme en 1867, y su propietario, que se afanaba inútilmente buscando la manera de aumentar la velocidad de sus máquinas, vió colmados sus deseos el día en que Marinoni le propuso construir una máquina capaz de imprimir 36.000 ejemplares por hora. La proposición, como es de suponer, fué acogida no sólo con júbilo, sino hasta con agradecimiento, y algunos meses despues funcionaban en los talleres tipográficos del *Petit Journal* seis máquinas cilíndricas.

Por su parte, M. Derricy seguía montando muchas máquinas del mismo género de la que había expuesto.

El sistema exclusivamente cilíndrico tiende á reemplazar á las máquinas de reaccion, que están llamadas á sufrir la misma suerte que las máquinas de grandes cilindros; esto es, á desaparecer para dejar su puesto á un nuevo sistema de impresion, que va tomando, desde hace algun tiempo, verdadera importancia.

En general, las máquinas de reaccion sólo se emplean en la tirada de periódicos ó en la de trabajos de poco arreglo que alcancen un número considerable de ejemplares. Es conveniente, en efecto, que la importancia de la tirada, estando en relacion con la necesidad de concluirla en un plazo breve, merezca la pena de emplear en ella un aparato tan costoso. El impresor que lo posea debe contar con el trabajo suficiente para alimentarlo, ó bien usarlo cuando una necesidad muy imperiosa le obligue á ello.

Pocas máquinas de esta clase se construyen con un solo cilindro de presion; generalmente tienen dos, tres ó cuatro, segun lo numeroso de las tiradas á que se destina. El sucinto análisis que vamos á hacer del sistema reactivo se refiere solamente á un cilindro de presion, ó sea á la mitad de la máquina, suponiendo una de dos marcadores: el segundo cilindro no es más que la repetición del primero.

En la lám. II, fig. 41, damos el aspecto general de una máquina de dos marcadores.

Los costados soportan una platina que corre sobre bandas por el mismo procedimiento que en las máquinas dobles. La forma puede ser colocada de dos maneras diferentes. (Lám. II, fig. 42).

El cilindro de presion está gobernado por una cremallera unida á la platina, como en las máquinas de blanco, que le hace dar dos vueltas para imprimir la primera cara del pliego. Esta rodea despues un tambor ó cilindro de registro situado á una distancia calculada del cilindro de presion, volviéndose así de la otra cara, y entónces la cremallera, haciendo dar otras dos vueltas al cilindro de presion en sentido contrario, le hace imprimir la segunda cara del pliego, resultando de esta disposicion que es la misma parte del cilindro la que imprime el anverso y el reverso: esto hace que sea imposible el arreglo en cierta clase de trabajos, toda vez que el que se haga para un lado no puede servir de ningun modo para el otro: lo único que puede hacerse es cubrir las irregularidades generales del cilindro. La cama del cilindro no se compone más que de una fuerte mantilla cosida por un lado á una varilla plana sujeta en la escotadura del cilindro, y enrollada por el otro á otra varilla de pinchos destinada á estirla y fijada tambien en la escotadura. La tension se obtiene por medio de un tornillo sin fin que engrana con un piñon fijado detras de la varilla.

El pliego es cogido por el sistema de marca corrida: importa que la varilla de las bolas se

encuentre en el eje vertical del árbol del cilindro para la mejor toma del pliego.

El paso de éste entre las cintas es bastante complicado: la fig. 43 (Lám. II) indica la colocación de las varillas y de los rodillos de madera en los cuales se tienden las cintas, cuya explicación es como sigue:

Las cintas *A*, de hilo, abrazan el cilindro de presión *X*, y sirven para separar el pliego después de impreso: para que éstas tome una buena dirección, al ir y al volver, el rodillo de madera sobre que pasan las cintas *A* y que se encuentra enfrente de la entrada de las cintas del cilindro de registro, sube y baja alternativamente. La línea de puntos que aparece en la figura indica su marcha, que produce la dirección del pliego. A lo ancho del cilindro se colocan tres de estas cintas, una en el blanco del centro de la forma y otra en cada margen exterior. Fuera del pliego, á cada lado, se colocan otras de repuesto, para el caso de que se rompa alguna de las que funcionan: esta previsión evita con frecuencia pérdidas de tiempo.

Las cintas *B* rodean también el cilindro, en número de tres; están colocadas enfrente de las cintas *A*, y sirven para aplicar el pliego contra el cilindro de presión y acompañarle sobre el de registro. El pliego se encuentra, pues, cogido entre las cintas *A* y *B*: estas últimas se hallan tendidas sobre las garruchas *T*.

Las cintas *C* sostienen el pliego contra el cilindro; hay seis en su ancho, y el tensor *T* las mantiene tirantes.

Las cinchas de lana *D*, de 30 milímetros de ancho, rodean el cilindro de registro *Z* y sostienen el pliego. Se colocan generalmente nueve.

Las cintas *F* dan vuelta igualmente al cilindro de registro para aplicar sobre él el pliego. Se pone una sobre cada cincha de lana, á fin de que el pliego pase entre las cinchas *D* y las cintas *F*. Estas le acompañan hasta su salida. Las cintas *G* rodean el cilindro superior, situado á la salida del pliego y le sostienen contra las cintas *F*, impidiéndole así tropezar contra el tablero de marcar.

Las falsas cintas *J*, de lana, sostienen el pliego á su entrada y á su salida de presión. Todas las cintas son de lana, á excepcion de las *A* y *B*. Importa mucho que las cintas estén más tirantes en el centro que en los extremos del pliego, pero observando una tensión progresiva, á fin de que éste pase francamente y sin arrugarse: asimismo es esencial que los ejes de las varillas, de las garruchas y de los rodillos de madera estén perfectamente engrasados para que nada entorpezca las funciones de las cintas.

En las máquinas de dos, tres ó cuatro cilindros no hay más que una sola platina para las formas. Dos tinteros alimentan cada uno un juego de rodillos. Entre los cilindros se ponen solamente dos tocadores, y dos también en los lados exteriores. Hay quien emplea un solo tocador exterior tocando la forma dos veces, mientras que los interiores no la tocan más que

una sola vez. En este caso, para equilibrar el entintaje de la forma, las mesas soportan, á los dos tercios de su anchura, una pieza que sollevanta los tocadores exteriores, á fin de que no se apoderen de toda la cantidad de tinta depositada en las mesas. Sin este procedimiento se produciría en la impresion una irregularidad de tonos de muy mal efecto.

En la lám. II, fig. 44 damos el paso de las cintas de una máquina de cuatro cilindros; y como en la precedente, indicamos sólo la mitad de la máquina, por ser la otra mitad idéntica.

La partida ó toma del pliego tiene lugar en la parte más elevada de la máquina, bajando aquél en seguida sostenido y arrastrado por las cintas sobre el cilindro de presion; despues de impreso por una cara sube para pasar sobre el cilindro de registro, que se encuentra en la parte superior; allí se vuelve de la otra cara y descende de nuevo sobre el cilindro de presion, que efectúa la retiracion, subiendo por último por encima del cilindro de registro, que se encuentra en la parte superior; allí se vuelve de la otra cara y descende de nuevo sobre el cilindro de presion, que efectúa la retiracion, subiendo por último por encima del cilindro de registro, donde tiene efecto su salida.

Estando las máquinas de reaccion, como hemos dicho, destinadas especialmente á la tirada de periódicos, lo que hay que procurar en ellas, ante todo, es la mayor produccion. El mejor modo de obtenerla es reducir lo más posible el desenvolvimiento de la platina; y como esto

depende, segun se ha dicho, del diámetro de los cilindros de presion, los constructores se han visto precisados á aplicar á estas máquinas cilindros muy pequeños, que necesitan verificar dos rotaciones completas para imprimir cada cara del pliego.

No es posible, pues, con estas máquinas, y mucho ménos organizadas como acabamos de indicar, efectuar arreglo alguno sobre el cilindro. Las que se prestan á ello son máquinas especiales construidas para este fin; los cilindros son mucho mayores, y su desenvolvimiento es igual, cuando ménos, á la longitud total del pliego doble, ó sea 1<sup>m</sup>,32, lo que obliga al mismo tiempo á aumentar el desenvolvimiento de la platina, disminuyendo considerablemente la produccion. Así y todo, se construyen muy pocas de estas máquinas, por la necesidad que hay de hacer un arreglo para cada cilindro, lo cual es pesado y molesto.

La velocidad de las máquinas de dos marcadores puede llegar á producir 4.500 ejemplares por hora. Las de gran tamaño no pueden pasar de 2.500. Las de cuatro marcadores producen, segun sus condiciones, de 4.000 á 6.000.

#### § II.—Máquinas cilíndricas ó rotat<sup>as</sup> /as.

Un privilegio tomado en Francia en 1808 por un tal Sutorius, vecino de Colonia, fué el germen y la idea primordial de la invencion de las máquinas cilíndricas. Desde dicha época se vie-

nen practicando en este sentido numerosos ensayos.

En Noviembre de 1845, M. Worms padre, impresor de Argenteuil (Francia), de concierto con un mecánico llamado Philippe, obtuvo privilegio por una máquina cilíndrica que imprimía con clichés circulares, alimentada por papel continuo dispuesto en rollos de á 80 metros. Para la explotación de este privilegio se formó una Sociedad; pero los resultados, aunque no negativos, estuvieron muy léjos de corresponder á las esperanzas concebidas. Lo mismo sucedió con los ensayos practicados en otra máquina, en Mayo de 1849, por M. de Ardenne. Por la misma época, M. Giraudot hijo obtuvo igualmente privilegio por una prensa que imprimía con papel sin fin, y M. Duméry, que ya en 1848 lo había obtenido por una prensa análoga, tomó otro en 1850 y 1851 por diferentes modificaciones que introdujo en ella.

Pero ninguna de estas máquinas, ya de marcadores ó ya de papel continuo, aunque verificaban la retiración, resolvía satisfactoriamente el problema. Aunque la invención de Worms y Duméry conservaba en su primitivo estado todos los elementos de las máquinas rotativas, los ensayos no continuaron, por diversas causas. Durante largo tiempo, los constructores americanos fueron los únicos que producían máquinas rotativas de marcadores, pero sólo de blanco, lo cual hizo que muchos le atribuyeran injustamente la invención del sistema.

En la época de que hablamos, era difícil ob-

tener buenos clichés cilíndricos, por hallarse en su infancia la estereotipia al papel. Además, los fabricantes no podían ofrecer al consumo un papel sin fin de buenas condiciones, y el impuesto del timbre no permitía sino el empleo de pliegos timbrados. En fin, para la tirada, relativamente pequeña, de los periódicos franceses, la máquina de reacción con cuatro cilindros, de Gaveaux y Marinoni, era más que suficiente.

Mientras que en París todos los periódicos de gran tirada se imprimían en máquinas de reacción, los americanos y los ingleses se servían de las máquinas rotativas de blanco construidas por Hoe, las cuales tenían cuatro, seis, ocho y hasta diez cilindros de presión con un marcador para cada cilindro; los pliegos, después de impresos por una cara, se volvían á colocar en los tableros á fin de ser marcados de nuevo para su retiración; todo lo cual, además de la pérdida de tiempo consiguiente, aumentaba el número de pliegos perdidos.

En 1862 obtuvo Hoe privilegio por una máquina rotativa de dos marcadores que efectuaba la retiración; pero como en ella la producción se hallaba sujeta al número de pliegos que podían suministrar los marcadores, no obtuvo tampoco el éxito que se esperaba.

De tan reiteradas tentativas, de tantos ensayos más ó menos felices resultaba, como es natural, una enseñanza que los inventores y los mecánicos debían aprovechar, y así sucedió. La máquina en que se imprimía el periódico *La*

*Presse* se encargó de demostrar que el nuevo sistema, una vez perfeccionado, podía ser aplicable.

Sin detenernos, en honor de la brevedad, en la enumeracion de los infinitos ensayos practicados en diferentes países, permítasenos franquear un cierto período de años para llegar directamente á la Exposicion francesa de 1867, en la que ya hemos visto que M. Marinoni y M. Derrrey expusieron cada uno una prensa cilíndrica. La de este último funcionaba con dos marcadores y dos receptores mecánicos; era una reproduccion de la máquina de Hoe. La de M. Marinoni tenía seis marcadores, lo que la daba un aumento de velocidad y de produccion. Aunque ofreciendo, pues, casi las mismas ventajas, estas dos máquinas diferian notablemente.

En la de M. Marinoni habia dos partes características y nuevas, debidas á su invencion, que eran: la marca corrida y la separacion de los pliegos impresos para enviarlos sucesivamente á cada uno de los receptores.

En la marca corrida comprendemos, tanto la disposicion de los tambores de marcar, como la de las cintas que conducen los pliegos suministrados por los marcadores á los cilindros de presion. Este sistema permite aumentar la velocidad de la máquina hasta un punto que no perjudique al buen resultado de la impresion, aumentando tambien á voluntad el número de los marcadores. De manera que la produccion no se halla limitada á la mayor ó menor des-

treza de estos operarios, como sucede con las otras máquinas, resultando que con la de Marinoni puede obtenerse un número de ejemplares igual al que producen las de papel continuo.

Aumentando el número de marcadores, se debe asimismo aumentar el de receptores mecánicos, porque la velocidad de estos aparatos no puede ser más grande sin perjudicar la buena recepcion de los pliegos. Marinoni hizo adaptar á su máquina cuatro receptores. Su sistema de distribucion de los pliegos, despues de impresos, á dichos receptores, es tambien muy ingenioso: todos los pliegos llegan por el mismo camino al centro de la máquina; de allí son enviados alternativamente á derecha ó á izquierda; despues, los enviados en una misma direccion son todavía separados en dos porciones, que van á parar al receptor de arriba ó al de abajo.

Así lo hemos visto en las prensas rotativas de seis marcadores, construidas exprofeso para el *Petit Journal* por M. Marinoni en 1867, gracias á las cuales la administracion de dicho periódico ha podido satisfacer las exigencias de los lectores, cada dia en mayor número, pudiendo asegurarse que el empleo de aquellos poderosos aparatos ha entrado por mucho en el éxito asombroso que hoy alcanza el periódico más popular de la nacion vecina.

La enorme produccion de estas máquinas y los buenos resultados que ofrecen como impresion les valieron ser muy solicitadas por los

propietarios de los principales periódicos de Europa, y que muchos constructores fijaran en ellas su atención, estudiando la manera de aplicarlas el papel sin fin.

Sin embargo, hasta 1871, después de la abolición del impuesto del timbre, no fué construída por Marinoni la primera máquina de papel continuo que debia funcionar en Francia, sirviendo en 1872 para la tirada del periódico *La Liberté*. Pasado algun tiempo, M. Derriey montaba á su vez otra destinada al *Moniteur Universel*; pero ya los ingleses, con su actividad acostumbrada, se habian anticipado en este camino construyendo la máquina destinada al *Times*, y la conocida con el nombre de *Walter-Press*.

Los americanos por su parte tratan de reivindicar para sí la gloria de haber construído en 1837 la primera máquina de papel continuo, que atribuyen á la habilidad de un mecánico llamado Thomas Frenck, en la cual se proponian imprimir una edicion en dozavo, de 160 páginas, del *Robinson Crusoe*. Con efecto, los periódicos de aquella época refieren el hecho, por más que no nos digan si los resultados correspondieron á las esperanzas del inventor.

El empleo del papel continuo, si bien permitia obtener mayor produccion, por no hallarse ésta limitada á la poca ó mucha habilidad de los marcadores, tropezaba, como hemos dicho ántes, con lo dificultoso que era organizar la recepcion de un gran número de pliegos.

La *Walter-Press*, provista de dos receptores

mecánicos, ó mas bien de un receptor doble, ofrece una recepcion defectuosa: necesita dos operarios destinados á igualar los pliegos depositados en las mesas, siendo preciso para ello una agilidad extraordinaria.

La máquina de *La Liberté* subsanaba este inconveniente. Los marcadores son reemplazados por rollos de papel: éste pasa, ántes de ser impreso, por entre dos cilindros *cortadores*, que le van dividiendo en pliegos del tamaño que se quiera, los cuales entran después en presion y van á parar á los receptores, como en las máquinas de marcadores. El tamaño de los pliegos puede aumentarse ó disminuirse, aumentando ó disminuyendo la velocidad del rollo de papel. Si éste desenrolla en cada vuelta una longitud igual al desenvolvimiento de los cilindros de presion, se obtiene el tamaño máximo que puede admitir la máquina. Si el papel se desenrolla con una velocidad menor, el pliego será más pequeño que el tamaño máximo.

A pesar de los excelentes resultados de esta máquina, M. Marinoni no se dió enteramente por satisfecho de ella. Le parecia que ocupaba mucho espacio, y en esto no se equivocaba.

Para simplificar la recepcion de los pliegos, casi todos los inventores han empleado la acumulacion ó reunion de ellos en un mismo punto á fin de irlos depositando después por paquetes en la mesa receptora.

Las dos invenciones que han servido de tipo á todos los sistemas posteriores de reunion de los pliegos son debidas á dos ingleses. El pri-

mero, Thomas Jefferson Mayall, que tomó privilegio en Inglaterra el 25 de Noviembre de 1867 por un *acumulador* y un *separador* de pliegos impresos. Este acumulador es un cilindro sobre el cual los pliegos se reúnen en la cantidad que se quiera, siendo después retirado de él por un juego de cintas que los conducen sobre la raqueta para ser depositados por ésta en la mesa receptora.

El segundo invento á que hemos aludido se debe á M. Perey David Hedderwick, que obtuvo el 31 de Mayo de 1870 patente inglesa por una máquina rotativa de papel continuo, patente en la cual se encuentra el diseño de una máquina que, aunque no ha sido construida, ofrece no obstante particularidades muy notables que hemos visto después reproducidas en muchas máquinas del sistema rotativo.

En esta máquina hay dos rollos de papel desenrollándose al mismo tiempo, y que imprimen sobre los mismos cilindros de clichés, pasando cada uno por un lado distinto, lo que obliga á entintar dos veces la forma para cada vuelta de los cilindros. Estos son dos solamente, con el objeto de simplificar el trabajo de la estereotipia: cada uno imprime dos veces en una vuelta el cliché colocado en su circunferencia; pero hay cuatro cilindros con mantillas y cuatro tinteros.

El aparato de entintaje de cada cilindro, y que funciona á su alrededor, es movable, á fin de poderle desviar á voluntad para maniobrar con los clichés.

Después de la impresión, el papel pasa sobre tambores cortadores en los cuales hay un aparato de insuflación para despegar de ellos los pliegos. Creemos oportuno consignar que Duméry, por un certificado de adición á su privilegio primitivo, certificado que lleva la fecha del 23 de Junio de 1851, había ideado ya este procedimiento.

Una vez cortados los pliegos, pasan en seguida y alternativamente entre dos juegos de cintas cuyas longitudes están combinadas de manera que los pliegos van llegando sobre la raqueta de dos en dos y perfectamente superpuestos para ser depositados en la mesa receptora.

Hedderwick indica el mismo medio para reunir no dos, sino tres ó cuatro pliegos, á fin de depositarlos al mismo tiempo sobre la mesa receptora, empleando el separador inventado por Marinoni. También ideó la manera de plegar los pliegos sobre los cilindros, manera que fué después empleada por muchos constructores.

La máquina Hedderwick, aunque algo complicada por el empleo de dos rollos de papel en vez de uno, presenta detalles especiales de perfeccionamiento que prueban que su autor conoce á fondo la imprenta y le acreditan una vez más de ingeniero distinguido. En una de sus máquinas se imprime, desde el año 1867, *Le Citizen*, de Glasgow, de que el padre de Hedderwick es propietario, cuyo periódico se imprimía hasta esa época en la máquina rotativa de seis marcadores de Marinoni.

Todavía debemos mencionar otra invención hija del talento de M. Hedderwick: la reunión de los pliegos en las mesas receptoras por paquetes contados, lo que consiguió haciendo móvil la mesa y obligándola á abandonar mecánicamente su puesto cada vez que la raqueta depositaba sobre ella el número de pliegos que se deseaba.

En todas las máquinas rotativas de papel continuo y de un sólo receptor mecánico se aplican las dos invenciones de que acabamos de hablar, así como el acumulador y la reunión de dos ó más pliegos sobre la raqueta, con la ayuda del separador inventado por Marinoni.

Las máquinas rotativas difieren mucho en su disposición general. Algunos constructores han tratado de condensar todo el mecanismo en un espacio reducido, sin preocuparse de facilitar su empleo; otros modelos, en cambio, ocupan un espacio exagerado, sin que por esto sean más cómodas sus funciones.

El último modelo construido por Marinoni presenta una combinación de cilindros digna de elogio: todos se hallan descubiertos y bien accesibles para facilitar las diferentes operaciones de la máquina: colocación de las formas y de los rodillos, cambio de las mantillas, etc., todo puede hacerse sin la menor dificultad.

Para la tirada de grabados no hay ninguna máquina rotativa que presente las comodidades que ésta respecto al arreglo. El conductor, sentado en un banco colocado delante de ella, tiene enfrente de sí el cilindro completamente des-

cubierto, y puede hacer el arreglo con una facilidad que ni las máquinas de blanco ni las de retención ofrecen. Esto es lo que ha valido á la de Marinoni la preferencia que le dispensan muchos prácticos, y lo que nos induce á dar su descripción de la manera más completa posible. Héla aquí:

El papel va partiendo del rollo que se ve á la derecha (Lám. II, fig. 45), rodea en seguida dos pequeños rodillos colocados encima y que sirven tan sólo para darle la tensión conveniente: de allí pasa entre dos cilindros, de los cuales uno comporta los clichés y otro las mantillas, sufriendo la primera impresión, ó sea el blanco; después pasa por entre otros dos cilindros, dispuestos del mismo modo, que efectúan la retención. Una vez impreso el papel por ambas caras va á colocarse entre los dos cilindros cortadores, que le van dividiendo en pliegos; éstos son conducidos entónces por cintas hasta unos rodillos de madera donde se van enrollando los unos sobre los otros, por la acción de un mecanismo llamado *acumulador*, en la cantidad que se quiera.

El grueso y la distancia entre sí de los rodillos están combinados de tal manera, que el pliego, al llegar al acumulador, queda superpuesto exactamente sobre los que le han precedido. Cuando en el acumulador se ha reunido el número de pliegos que se desea, que no suele pasar de cinco, para facilitar la cuenta y separación en paquetes de ciento sobre la mesa receptora, otros rodillos delgados se adelantan sobre

la raqueta, y los pliegos, en vez de continuar enrollándose en el acumulador, descienden hacia ella, que los deposita á su vez sobre la mesa receptora.

Cuando la raqueta ha efectuado veinte evoluciones depositando de cada vez cinco ejemplares, lo cual completa el número de ciento, la mesa se retira un poco de manera que los pliegos depositados á continuacion por la raqueta no se superpongan exactamente sobre los anteriores, sino que queden un poco más salientes por el borde que mira á la máquina; cuando la raqueta ha bajado otras veinte veces, vuelve la mesa á su posición primitiva, y el tercer paquete va á colocarse en la misma disposición que el primero, pero con interposición del segundo, que, según se ha dicho, sobresale algunos centímetros; y como esta evolución de la mesa se repite mecánicamente y sucesivamente, resulta que los paquetes se van colocando de modo que no es posible que se confundan y el cómputo de ejemplares se hace con la mayor rapidez.

El entintaje se verifica de este modo: los rodillos tomadores se apoyan una vez por cada vuelta de los cilindros de presión sobre los cilindros de los tinteros, que están montados sobre básculas móviles con tornillos que sirven para graduar la toma de la tinta.

Los soportes del tintero son móviles también y pueden acercarse ó desviarse de los tomadores según convenga.

Los tomadores transmiten la tinta á un rodillo más grueso, el cual, verificando al mismo

tiempo de su rotación un movimiento de vaiven, la comunica á otro rodillo de igual diámetro; éste la deposita sobre una mesa cilíndrica de metal, del mismo diámetro que los cilindros de presión, en la cual tres rodillos distributores, animados del mismo movimiento de vaiven, extienden é igualan la tinta.

Entre la mesa y el cilindro que comporta los clichés hay dos rodillos tocadores de gran diámetro, de manera que no dejan de rodar sobre los clichés y de tomar constantemente tinta de la mesa.

Se ve, por esta disposición, que toda la forma es entintada por igual: la distribución es muy completa y el toque perfecto: no hay temor de que salten los rodillos, y los tocadores toman constantemente la tinta sobre una parte de la mesa que no ha estado en contacto con otros rodillos: el tocador toma siempre la tinta de la mesa y la comunica con regularidad al cliché. La distribución y el toque son, sin duda, más completos que en las máquinas de platina.

La máquina que venimos describiendo, cuando está construida para la impresión de grandes periódicos, comporta dos cilindros cuyo desenvolvimiento corresponde á la dimensión del papel, que es de dos anchos de plana, ó sea 0,<sup>m</sup>940: los cilindros tienen una longitud tal que pueden obrar al mismo tiempo sobre dobles formas, es decir, cuatro planas de un periódico. Así, pues, se obtienen dos ejemplares completos á cada vuelta de los dos cilindros de clichés.

El papel, después de pasar por los cilindros

cortadores, queda convertido en un pliego que contiene dos ejemplares, pasando despues por un rodillo que sostiene un disco cortador, y que le divide en sentido perpendicular á los cilindros, quedando de este modo separados los ejemplares.

No solamente se ahorra con este procedimiento el trabajo del corte manual, sino que los ejemplares cortados por la máquina lo son más exactamente por el centro de los blancos.

Considerando la máquina tal como acabamos de describirla, se ve que si cada pliego doble imprime un solo ejemplar de los periódicos de grandes tamaños, dicho pliego contendrá dos ejemplares cuando se imprima un periódico de pequeñas proporciones. Será preciso, pues, en este caso, recurrir al corte manual, que, como se ha dicho, es siempre defectuoso.

Para recibir uno á uno los ejemplares de los periódicos pequeños, M. Marinoni ha tenido la idea de separar dos veces los pliegos á cada vuelta de los cilindros por medio de cortadores que tienen dos cuchillas en vez de una. Los pliegos son, pues, separados en ejemplares sencillos, con ayuda de las dos cuchillas de los cilindros y del disco, si bien no era posible que pudieran reunirse los pliegos uno detras de otro en el acumulador á fin de recibir tanto los medios pliegos como los grandes; pero M. Marinoni, empleando en este caso tambien el separador inventado por él, consigue no sólo separar los ejemplares sencillos, sino reunirlos en el acumulador, superpuestos de dos en dos, desde

donde son en seguida depositados sobre la mesa receptora.

Esta disposicion tiene la gran ventaja de ahorrar completamente el corte manual, tanto en los grandes como en los pequeños tamaños; permite suprimir una de las cuchillas ó hacer funcionar las dos; pueden cortarse á voluntad los pliegos de las proporciones que se desee, y por último, suprimir el movimiento del separador cuando se impriman pliegos grandes. Tambien emplea dicho constructor el mismo medio para cortar los pliegos tres ó cuatro veces por cada vuelta de los cilindros de presion.

Ademas ha construido otra máquina de marcadores, con los cilindros establecidos en la misma línea vertical que la de papel continuo, es decir, que los cilindros están, como en ésta, completamente descubiertos y colocados de manera que puedan fijarse con facilidad en ellos galvanos ó clichés de todos tamaños.

Dicha máquina está destinada á la impresion de periódicos ilustrados, y dispuesta para que pueda aplicársele papel continuo con el corte situado ántes de la impresion. Por último, tambien construye M. Marinoni una máquina para glasear el papel en rollos. Podemos esperar, por consiguiente, que todas las grandes tiradas de obras se harán dentro de poco en máquinas rotativas de marcadores y papel sin fin.

Las máquinas cilíndricas, segun nuestra opinion, son las máquinas del porvenir, á causa de su gran velocidad, y con ellas será sin duda resuelto de una manera definitiva el problema



de la impresion de muchos colores á la vez y con un registro exacto.

Hasta ahora, los resultados obtenidos sobre este particular son bien limitados: en Francia, en el mes de Octubre de 1873, M. Gaisse obtuvo privilegio por una máquina de imprimir en varios colores, con papel continuo: despues siguió M. Janiot, que obtuvo á su vez privilegio por otra en Agosto de 1875; pero ninguna de ellas ha alcanzado todavía un grado suficiente de perfeccion. M. Worms, de quien ya hemos hablado, figura como inventor de una nueva máquina cilíndrica, de papel continuo, destinada á la impresion simultánea de seis colores.

Esta máquina, construida por M. Vautier, ha figurado en la Exposicion Universal de 1878, y sus resultados son, en suma, muy relativos, necesitando ademas de una fuerza motriz muy considerable. M. Prudhon expuso igualmente una máquina cilíndrica para cuatro colores á la vez. La impresion que se obtiene en esta máquina es bastante satisfactoria, siendo de sentir que durante la Exposicion haya funcionado sin formas.

En Inglaterra, el primer ensayo hecho acerca de estas máquinas se remonta al 7 de Noviembre de 1865; pero hasta ocho años más tarde, y merced á sucesivos perfeccionamientos, no dieron resultados notables.

En América, MM. Frenk y Wheat, de New-York, tomaron privilegio, en Setiembre de 1869, por una máquina cilíndrica que imprimía á un tiempo siete colores.

Por último, M. A. H. Schumann, de Leipzig, aunque tomando mucho de la de Koenig y Bäuer, ha inventado recientemente una máquina para cinco colores. Es del sistema rotativo, pero las formas van colocadas en platinas. Puede producir, en diez horas, 8.000 ejemplares impresos en cinco colores diferentes. El espacio que ocupa es el mismo que las máquinas de dos colores. Las superficies planas de impresion tienen un movimiento rotativo, y son arrastradas por el cilindro, del cual forman parte. La presion se obtiene por un cilindro colocado junto al precedente, que funciona fuera de su centro, es decir, que el eje no se halla establecido en el centro mismo del cilindro. Dos ruedas angulares arrastran á los dos cilindros que acabamos de mencionar. Cinco movimientos independientes los unos de los otros producen la marcha general de la máquina. Los pliegos se marcan en la parte superior del cilindro que hace la presion; y despues de haber sufrido sobre este mismo cilindro las cinco impresiones correspondientes al paso sucesivo de cinco platinas, son conducidos por medio de cintas á una mesa que se halla colocada bajo el tablero de marcar. El entintaje se obtiene por cinco tinteros diferentes colocados en la parte superior del cilindro que soporta las formas. El sistema es el mismo que vemos empleado en las máquinas de blanco alemanas, es decir, de mesa circular. Por medio de un mecanismo especial los tomadores pueden tomar la tinta segun las necesidades de la tirada, durante una

ó cinco vueltas del cilindro del tintero. Así, pues, es muy fácil dar á cada forma la cantidad de color que le corresponde, sin necesidad de tocar para ello á los tornillos del tintero. A fin de establecer el registro de las formas, M. Schumann ha organizado un procedimiento muy fácil y expeditivo. Esta máquina es, sin duda, de un mérito incontestable; pero tiene un grave defecto, y es que el arreglo no puede tener lugar sino *debajo* de las formas, por ser un solo cilindro el que opera la presión sobre las cinco sucesivamente.

Sin exigir por el momento á las máquinas cilíndricas la extrema perfección en las tiradas de colores, estamos convencidos de que es posible imprimir en ellas obras ilustradas con resultados satisfactorios.

Por un privilegio obtenido en 1876, M. Marinoni ha venido á trazar la ruta á los impresores dándoles los medios de obtener galvanos circulares. En nuestro concepto, el conductor que sepa hacer un arreglo con conocimiento de causa sacará de las máquinas cilíndricas un partido igual al que puede obtener con las de platina.

En efecto, la máquina inglesa llamada *Ingram*, presentada en la Exposición de 1878, ha demostrado que este sistema es susceptible de rendir buenos resultados. Además, nosotros hemos visto impresiones muy selectas de grabados, obtenidas por un discípulo nuestro en una máquina rotativa construida por M.<sup>l</sup> Alauzet, la cual, aunque presenta cierta analogía con la precedente, tiene sobre ella la ventaja de ser

mucho más sencilla. La multitud de engranajes que constituyen la máquina Ingram no aparecen en modo alguno en la de Alauzet, que ha aplicado á su nuevo modelo otros órganos mecánicos en extremo ingeniosos.

Cuando se ha tratado de aplicar el papel continuo á las máquinas de gran velocidad, los constructores han tenido que vencer varias dificultades materiales que han paralizado el éxito por algún tiempo. Las más graves consistían en la mala calidad de los papeles, cuya fabricación no es siempre lo que debiera ser. Las frecuentes roturas ocasionaban soluciones de continuidad, y muchas rotaciones del cilindro sin papel ocasionaban un gran número de pliegos perdidos á consecuencia de la maculación. Era preciso, además, tener en cuenta las irregularidades de tirantez que ofrecía el papel, produciendo á cada paso arrugas y agujetas, y combinar su desarrollo con el arrastre de la máquina. Se trataba, pues, de un estudio especial que sólo la práctica ha podido completar después.

Hoy, que las dificultades referentes á la cuestión mecánica están vencidas, es preciso que los impresores fijen su atención en los inmensos recursos que les ofrece el sistema exclusivamente rotativo.