

que las de brazo de que hablamos, pues que bastan con desahogo al resultado de la máquina á que pertenecen.

CRIBADORAS Y ESCOGEDORAS. Las cribas circulares á mano, ó sea los tan conocidos cedazos, permiten llevar la limpia y la eleccion de los granos tan lejos como se desea, multiplicando bastante el número de instrumentos y haciendo variar las dimensiones de los agujeros por grados suficientemente aproximados; pero el trabajo llega á ser muy lento y por consiguiente muy costoso.

Se hacían antes las cribas de mano de pergamino ó cuero, con agujeros hechos con un saca-bocado. La membrana así preparada era tendida sobre un círculo de madera de haya, dispuesta como las guarniciones de los cedazos. Estas cribas de pergamino, cuyo precio era bastante subido y la duracion muy escasa, no se emplean hoy sino en raras circunstancias. Se las reemplaza por cribas de tela metálica, reforzada por varillas de alambre, ó más generalmente por cribas de chapa de hierro agujereada mecánicamente. Estas hojas de chapa ó de zinc agujereadas, destinadas á la construccion de cribas de todas clases, se fabrican hoy con una gran perfeccion.

La coleccion de punzones de los grandes establecimientos es numerosísima, y permite responder á todas las exigencias de los constructores de aparatos de limpia.

La fabricacion de las chapas agujereadas es ya antigua, y se debe en gran parte á la buena calidad de estos productos, el perfeccionamiento y bajo precio de los aparatos de cribar y triturar empleados en las granjas y en los molinos.

No hablaremos del uso de las cribas de mano, que no presentan ninguna dificultad, y cuyo empleo es cada vez más raro.

Se encuentran aún grandes cribas formadas de un cuadro de madera rectangular, de 2^m,60 de longitud sobre 0^m,50 á 0^m,60 de ancho, guarnecido de alambres regularmente separados, dirigidos en el sentido de la mayor longitud y sostenidos de distancia en distancia por varillas de hierro. Esta criba está inclinada á 45° próximamente, y lleva en su parte superior una tolva de un ancho igual al suyo, en la que se echa el grano. Una ancha puerta de corredera, colocada en esta tolva, permite regular la salida. El grano bueno baja rodando sobre esta larga criba y llega á su base, donde se le recibe, mientras que el polvo, los granos pequeños y los rotos ó aplastados pasan por entre las varillas de la criba y caen al suelo. Este aparato, muy sencillo, es verdad, separa el producto que se le confía en dos porciones solamente: los granos y los residuos que pasan á través de la criba, y los granos ó demas cuerpos voluminosos que quedan sin pasar. Desempeñaria, pues, un servicio ménos completo que la de la tarara, si no se tomara la precaucion de colocarle en una corriente de aire natural bastante enérgico que viene por detrás, y que separa los cuerpos ligeros, pero voluminosos, que no pasarán á través de la criba.

Es muy raro, por otra parte, que no se asocie hoy un pequeño ventilador á los instrumentos en que domina la accion de la criba. Este ventilador quita los cuerpos ligeros y deja á las cribas un trabajo á que convienen mejor. Citarémos como excelente ejemplo de aparatos en que domina la criba, el cribador de Boby.

En las cribas cilíndricas ordinarias de movimiento de rotacion, el grano no ocupa sino la parte inferior del cilindro, de suerte que la superficie que trabaja en cada instante, no es sino una ligera fraccion del desarrollo del aparato. Boby ha creído con razon que para obtener un resultado rápido, era bueno volver á la antigua criba chata que trabaja á la vez por toda su superficie.

Por un lado, aún es necesario que la criba esté sometida á un movimiento rápido de vaiven y que los huecos de su superficie no puedan obstruirse durante el trabajo. Estas condiciones están perfectamente llenas en el instrumento que nos ocupa. El grano está colocado en la tolva, cuya abertura de salida está regulada por una puerta de corredera guarnecida de cremalleras, guiadas por segmentos de ruedas dentadas. El grano, saliendo en capa delgada de la tolva, atraviesa la corriente de aire producida por un pequeño ventilador de cinco paletas inclinadas con relacion á la direccion del rádio. El tamo y el polvo fino son lanzados á lo lejos, los granos vacíos y las pajas menudas caen cuasi al pié de la máquina. Sacando más ó ménos hácia adelante una tablita de corredera, se deja salir ó se retiene á voluntad una parte mayor ó menor de los cuerpos que están poco desviados de la direccion vertical por la accion de la corriente de aire. El grano cae entonces sobre un oscilador, que retiene los pedazos de tierra, los cuerpos duros, etc., y los echa al lado del aparato por un conducto conveniente.

El grano, ventilado y agitado, cae, en fin, sobre la criba oscilante principal; el bueno llega abajo, y los menudos pasan al través. Esta criba está formada de un cuadro sólido, guarnecido de alambres gruesos de acero de 0^m,003 próximamente de diámetro, cuya separacion está regulada para la naturaleza del grano que se quiere limpiar. En vez de alambres redondos, se emplean, para cribas de gran trabajo, alambres de seccion aplastada, á fin de que su uso no cambie la separacion, como puede suceder con los cilíndricos. Este cuadro está sostenido, de cada lado, por rodillos torneados que ruedan sobre rails de hierro bien acondicionados. El movimiento de oscilacion se trasmite á la criba por una biela de horquilla, conducida por un árbol acodado. La oscilacion de la criba es de 0^m,10 próximamente. Para impedir se obstruya la criba, se han colocado debajo de ella varillas fijas de acero, sobre las que están libremente metidas unas rodajitas delgadas de chapa de laton, que pasan entre los alambres de la criba; estos pequeños discos harán caer á todo cuerpo extraño encajado entre los alambres, y darán á los granos una direccion paralela á su longitud, muy favorable á la accion de la criba. Se puede, por otra parte, cambiar la criba para cada especie de grano.

El conjunto y detalles de ejecucion de esta criba oscilante están bien entendidos, y debemos aún detenernos en ellos un instante. El manubrio motor tiene 0^m,31 de radio; la rueda que pone en movimiento tiene 100 dientes. El piñon del árbol del manubrio tiene 25. La criba da, pues, cuatro oscilaciones completas por cada vuelta del manubrio. El árbol del manubrio lleva un pequeño volante de 0^m,486 de diámetro, de corona cilíndrica. Este volante, en lugar de ser regular, deberá llevar un contrapeso, para compensar las sacudidas que determina, en toda la máquina, el exceso de trabajo consumido por la oscilacion ascendente de la criba, que no deja de ser bastante pesada. El árbol del ventilador lleva una polea de 0^m,108 de diámetro, que recibe una correa conducida por una polea de 0^m,210, montada al lado del volante en la extremidad del árbol del manubrio. El ventilador da, pues, cerca de 8 vueltas por cada una del manubrio. La criba Boby, que se acaba de describir, puede elegir próximamente 5 hectólitos de grano por hora.

La forma de los aparatos cribadores varia al infinito. No debemos multiplicar las descripciones de este género de aparatos, pero es útil hacer notar que el modo de construccion ordinario de las cribas, sea de chapa agujereada; sea de alambre, da á las aberturas una dimension invariable, de suerte que se ve obligado á tener tantas cribas como especies y calidades de granos hay que preparar. Muchos inventores han tratado de remediar

este inconveniente, construyendo una criba que pueda dar á voluntad aberturas de diferente magnitud, y ajustándose por tanto á todas las necesidades. Algunas de las soluciones propuestas son muy ingeniosas, pero no parecen aún bastante sencillas ni bastante prácticas. Una de las más notables, cuyo empleo está bastante generalizado, consiste en formar la superficie de la criba cilíndrica por un mismo alambre torneado en hélice sobre toda la longitud del aparato.

Basta evidentemente disminuir el paso de esta hélice, para reducir la separación del alambre. Esta reducción se obtiene disminuyendo la longitud del cilindro por medio de una rosca central, que obra regularmente sobre la longitud de todas las generatrices que forman el bastidor del instrumento. Pero este resultado no se obtiene sino por un mecanismo delicado y de subido precio. El problema no está, pues, aún resuelto completamente, y merece fijar la atención.

Las máquinas de trillar limpiando y cribando, de que nos hemos ocupado antes, poseen cribadores de diversos sistemas, entre los que se encuentran bastante frecuentemente el cilindro cribador de hélice extensible, de que se acaba de hablar. El mecanismo de este aparato, encerrado en la máquina y confiado al conductor práctico de la trilladora, se conserva muy bien y da, en estas condiciones, excelentes resultados. Las figuras 54 y 55 muestran los órganos destinados á estas operaciones.

TRABAJO MECÁNICO CONSUMIDO POR LAS CRIBAS. No se han hecho sino un pequeño número de experimentos sobre estos aparatos, en general poco potentes.

Darémos solamente algunas de las cifras obtenidas durante los ensayos de esta clase de instrumentos en el concurso de Cardiff, en 1872.

La primera columna se aplica á una criba Boby, análoga á la que ha sido descrita poco más arriba.

DESIGNACION	Primer premio	Segundo premio	Muy recomendado	Recomendado	Recomendado
Número de vueltas del manubrio por minuto.....	35,4	78,9	59,0	37,1	49,8
Kilogrametros consumidos por segundo.....	6,4	10,1	7,0	4,4	8,2
Kilogrametros consumidos por kilogramo de grano cribado.....	11,4	15,3	8,8	5,8	13,7
Tiempo necesario para cribar 100 kilogramos de grano.....	2,53"	2,28"	2,3"	2,8"	2,43"

Reproduciremos aquí la observación ya hecha con motivo de las tararas. La tercera línea horizontal del cuadro es la que da los datos más útiles. La última línea indica un producto más elevado que el que se puede obtener en la práctica usual.

LIMPIADORES DE SACUDIDA. Debemos mencionar aquí un instrumento que opera la limpieza de los granos por un modo de acción diferente de los que se han tratado hasta ahora. Este aparato, llamado cribador Josse, del nombre de su inventor, agita, hasta cierto punto, de la manera que el aventador antiguo de mano, pero el resultado está obtenido por un movimiento más sencillo y verdaderamente curioso.

La parte esencial del instrumento representado en las figuras 65 y 66 es una especie de mesa en forma de triángulo isósceles, guarnecida de rebordes, y dividida por pequeños tabiques verticales en espacios triangulares, cuyas bases son paralelas á la de la misma mesa. Esta presenta una ligera pendiente de la base á la punta. Está colocada sobre tres piés formados de madera flexible, de suerte que puede recibir, con la mano ó por una biela, un movimiento de oscilación, á derecha é izquierda de su línea media. Cuando se pone sobre este aparato una mezcla de grano y cuerpos ligeros, y se le imprime un movimiento oscilatorio regular y suficientemente rápido, los granos descienden hácia la punta del triángulo y el tamo y demás cuerpos ligeros, sacudidos alternativamente por los tabiques verticales, remontan de un compartimento triangular al otro y concluyen por salir por la base abierta de la mesa triangular, ó mejor dicho, por dos agujeros que hay en la base de dicho triángulo. La figura 65 representa una movida á mano: la 66 otra movida mecánicamente.

La cribadora Josse posee, como órganos accesorios de su parte esencial, una tolva para recibir el grano, con una puerta de salida análoga á las de la tolva de las tararas: una criba fina, colocada á la salida de la tolva para separar el polvo, y en la punta del triángulo una criba que deja pasar los granos redondos, reteniendo el grano bueno que cae á su extremidad. Un cribador de este género puede elegir ó separar 2 á 3 hectólitros por hora. Se han construido más poderosos, movidos mecánicamente y asociados á aparatos especiales de criba.

La figura 67 representa el aparato anterior unido á una máquina escogedora de que hablaremos después. El aparato Josse quita todas las piedras; el otro separa las clases de granos, y sale así el trigo limpio de chinás, tierra y granos de otras clases. Suele llamarse también á dicho aparato Josse *deschinador* ó máquina deschinadora; porque su aplicación principal es quitar las piedras y en general todos los cuerpos de diversa densidad que el trigo. Por esto hay que modificar la pendiente del triángulo según las clases de trigos y el número de vueltas que da la rueda. Así para pendientes de 10 milímetros da ésta 115 vueltas; para la de 20 da 105; para la de 30 da de 90 á 95.

Dando más pendiente se consigue que salga por la punta, no sólo el trigo, sino también las piedrecitas, y entonces los cuerpos más ligeros que el trigo son los que caen por la base superior del triángulo. En tal caso obra la máquina como una verdadera cribadora.

Es en resumen, un aparato precioso y moderno que se generaliza mucho en el día; hay que tener un poco de cuidado para montarle y observarle, variando la pendiente hasta conseguir el objeto que se desea en virtud de la clase de trigo ó de otro grano y de los cuerpos extraños de que hay que limpiarle.

Para echarle á andar se tiene cerrada la compuertecita que hay en el vértice inferior del triángulo hasta que se hayan acumulado allí las chinás y lleguen hasta la primera pared; esto cuando se usa del modo general. La pendiente se varía fácilmente con tornillos; la base superior debe estar bien horizontal.

ESCOGEDERAS DE GRANOS. Los aparatos precedentes tienen una sola criba principal y bastan para preparar los granos ordinarios del comercio, pero algunas veces es necesario ir

más lejos, hacer la elección en los granos, que estén absolutamente desprovistos de granos extraños ó mal conformados, para simientes ó para otros usos.

La acción sucesiva de una serie de cribas convenientemente dispuestas permite, como lo hemos ya dicho, efectuar esta elección completa de granos; pero este trabajo sería muy largo y muy penoso sin el uso de las máquinas especialmente destinadas á elegir los granos, y de que nos vamos á ocupar.

Uno de los más sencillos y más antiguos escogedores de granos es el de Pernollet, figura 68, se compone de un cilindro formado ordinariamente de cuatro tambores de igual longitud de chapa agujereada. El cilindro es ligeramente inclinado y recibe un movimiento lento de 10 á 12 vueltas por minuto lo más. El primer tambor deja pasar los granos peores, los rotos ó defectuosos. El segundo deja pasar el trigo pequeño y las echaduras que se da á las aves, el tercero da el trigo de segunda clase y el cuarto el de primera: las piedras, cuerpos duros y los granos gruesos salen á la extremidad del cilindro. Este aparato, construido enteramente de hoja de lata es ligero, de fácil transporte, poco costoso y ha prestado grandes servicios en nuestros campos, enseñando la utilidad de la elección. Pero su producto es corto, no puede escoger sino granos ya pasados por la tarara con mucho cuidado, porque la lentitud del movimiento deja todo el polvo mezclado con el grano. En ciertos modelos de este escogedor se pueden cambiar las chapas agujereadas de los tambores, de manera que se adopte el instrumento á las diversas clases de granos. Estos caen en cuatro depósitos diversos, como muestra perfectamente la figura. Esta máquina es algo antigua y está en decadencia.

Vachon ha imaginado y abandonado generosamente al dominio público hace más de 20 años, un aparato escogedor, cuyo principio extremadamente notable, está adoptado por la mayor parte de los constructores que hoy se ocupan de este género de máquinas.

El órgano esencial del escogedor del sistema Vachon se compone de una chapa de hierro ó de una hoja de zinc agujereada y remachada de plano sobre otra hoja delgada de chapa. El conjunto de estas dos láminas metálicas, una maciza y agujereada, la otra delgada y plana, constituye lo que se llama una chapa de celdas. Las celdas son demasiado pequeñas para que quepa un grano de buena calidad y bastante grandes para recibir uno redondo, roto ó aplastado. Se comprende sin trabajo que, si se echa grano mezclado sobre la superficie de una chapa de celdas ligeramente inclinada y animada de un movimiento de trepidación, los granos redondos y pequeños se introducirán en las celdas, mientras que el bueno resbalará ó rodará hasta la parte inferior de la superficie celular donde se podrá recibirle. Las celdas son, pues, como otras tantas pequeñas trampas prontas á detener el movimiento de los granos redondos y demas, y que dejan pasar el bueno. Basta invertir de vez en cuando la chapa de las celdas para hacer caer los granos malos y comenzar de nuevo el espurgo de una nueva cantidad de mezcla.

La construcción y modo de acción de la superficie celular están comprendidas y basta explicar cómo se puede aplicar á instrumentos usuales. Se ha construido primero en pequeños aparatos apropiados á los cultivos más modestos, formados de una chapa de celdas de 1 metro cuadrado próximamente, sostenida por dos barras flexibles para recibir á la mano un movimiento de vaiven. Esta superficie estaba un poco inclinada hácia adelante; el grano bueno rodaba hasta abajo y el malo se metía en las celdas. De cuando en cuando se volvía la chapa haciéndola girar sobre sus soportes, después se la sacudía con un pequeño golpe de martillo para hacer caer al suelo todos los granos malos.

Después se ha dado al aparato una forma un poco diferente. El grano se vierte sobre un desmotador y cae de allí sobre la chapa de celdas. Todo el aparato está sujeto sobre dos latas flexibles que le permiten recibir á mano un movimiento de vaiven en el sentido longitudinal. El grano bueno rueda y sale por una manga mientras que los granos malos se meten en las celdas. Cuando se advierte que muchas celdas están llenas, se hacen girar las cribas. El producto del desmontado cae en la tolva de la derecha, los granos malos en la de la izquierda; se vuelve la criba á su primera posición y se principia la operación. El trabajo de la chapa de celdas en estos dos aparatos elementales era intermitente, y por consiguiente muy lento y desigualmente enérgico en los diferentes instantes de la operación. Vachon ha reemplazado estos aparatos primitivos por una máquina de acción continua del mismo sistema en el fondo que la representada en la figura 69, y es la misma que acompaña á la 67. La chapa de celdas está plegada de manera que forme cilindro, á cuyo interior va el grano impuro de una manera regular por una tolva distribuidora.

Este cilindro está montado sobre uno de los brazos que pueden volver sobre un eje inclinado. Este eje va sobre una lámina flexible y resbala libremente sobre un rodillo de garganta á su otra extremidad. Puede, pues, recibir y comunicar al cilindro el movimiento de oscilación longitudinal que le imprime una biela conducida por un árbol del manubrio. El cilindro de celdas, al mismo tiempo que oscila en el sentido de su longitud, gira sobre sí mismo con un movimiento lento por la acción de una correa que le rodea sobre una parte de su circunferencia. El grano bueno recorre toda la longitud del cilindro de celdas y sale en su parte inferior por unas aberturas. Los granos malos, y particularmente los redondos, se introducen en las celdas, se elevan un poco sobre la canal, en la que caen y que les conduce á la caja destinada á recibirles. Un ventilador y un agitador están colocados en la máquina que nos ocupa, á la cabeza del cilindro de celdas. Este mismo cilindro está precedido de un tambor de chapa agujereada con agujeros finos, destinada á dejar pasar los granos muy pequeños y los aplastados. En resumen, la mezcla impura está colocada en la tolva. El tamo, el polvo y los cuerpos ligeros salen empujados por la corriente de aire del ventilador. Las piedras y los cuerpos duros son detenidos por el agitador. Los granos muy finos y los aplastados son eliminados por el tambor; el grano bueno sale por un extremo, y el malo, recogido por las celdas del cilindro, cae en un canal. Este escogedor puede limpiar dos ó tres hectólitros por hora.

El aparato de la figura 69 es algo más sencillo que el que se acaba de citar: tiene dos sistemas de paletas diferentes. Por el primer trozo de la izquierda del cilindro caen los residuos. Se separan luego los granos largos, como los de avena, y los más delgados, como la *negrilla* y el *tizon*; viene luego el trigo bueno, y por último los granos más gruesos que éste, como la *alberja*. El grano debe estar antes sin pajitas ni granos de trigo vestido. Este es un aparato moderno y sencillo.

Ha sido y es propagado en España, así como los de las figuras 65, 66 y 67 y el utilísimo de la figura 70, por el fabricante de telas metálicas establecido en Madrid, D. Francisco Riviere.

Existen cribadoras de celdas más complicadas ó más poderosas que la que se acaba de citar y que dan mayor número de productos diferentes, pero los principios de su construcción no difieren de los de la máquina que se acaba de explicar, y las disposiciones de detalle, muy ingeniosas, adoptadas por los constructores, serán fácilmente comprendidas y apreciadas después de lo que precede. El trabajo de los escogedores de celdas llega á un