

## CAPITULO DIEZ Y SIETE

### MAQUINARIA. PLANTA DE BENEFICIO

*El cafetero debe conocer y cuidar sus máquinas, las cuales multiplican sus energías y mejoran la presentación del grano.*

En este capítulo daremos en primer lugar algunos principios generales sobre la adquisición, montaje y cuidados de la maquinaria. Daremos cuenta después de las máquinas cuyo conocimiento nos parece más importante para la generalidad de los cafeteros colombianos, y por último describiremos los equipos que con tales máquinas se pueden formar de acuerdo con las necesidades de diversos cafetales; su extensión y recursos.

**Principios generales sobre manejo de maquinaria y sobre su instalación.**— En todo cafetal es indispensable el uso de una o varias máquinas, que ejecutan ciertas operaciones con la debida economía y rapidez.

Como de estas máquinas hay muchos modelos, el cafetero deberá hacer un estudio previo que le permita escoger entre ellos los que más convengan a sus necesidades. Además como todos ellos están sujetos a desgaste y a daños eventuales, quien los maneja deberá tener los conocimientos necesarios para sacar el mejor partido de los que eligió, y para hacerles las reparaciones indispensables.

Sobre todo para la adquisición, el cultivador pequeño debe asesorarse bien de personas entendidas y prácticas.

El servicio diario de las máquinas requiere, en proporción con el número e importancia de éstas, que haya en la finca un sitio determinado y fijo donde se conserven con orden los repuestos y herramientas que pueden necesitarse en cualquier momento para su reparación, limpieza y perfecto funcionamiento. La maquinaria debe conservarse como nueva siempre, bien pintada para evitar oxidaciones, y nunca se deben dejar las reparaciones para el tiempo en que se necesita servirse de ella.

Fuera de eso, cuando se acerca la época de servicio, debe hacerse una revisión cuidadosa de cada máquina, y mientras trabaje se le debe tener suficientemente aceitada y ajustada.

El manejo de las máquinas requiere un perfecto conocimiento de sus partes y del trabajo que debe ejecutar cada pieza, para que cuando este trabajo no sea perfecto se sepan localizar y remediar los daños.

El rendimiento de las máquinas depende en gran parte de su buena instalación, con la cual se ha de lograr que cada máquina ejecute con rapidez y facilidad el mayor trabajo, y que los encargados de ella la pueden atender con la menor dificultad. Por esto se debe elegir cuidadosamente el sitio para cada máquina y no economizar en su instalación, pues esto es restarle eficiencia.

Para instalar una máquina se debe:

- 1) Asegurarla bien en un piso firme, pues las oscilaciones y trepidaciones producen un desgaste innecesario.
- 2) Nivelarla bien, porque el constructor de la máquina ha repartido el peso, calculado el trabajo y el buen funcionamiento sólo para cuando la máquina trabaja nivelada.

3) Ponerla en relación con otras máquinas en tal sitio que el café pase fácilmente de una operación a otra según el orden del laboreo y no sean menester acarreos innecesarios.

4) Orientarla de suerte que las poleas queden perfectamente a escuadra con el árbol de transmisión.

**Motores y fuerza.**— Lo primero a que se ha de atender al hacer una instalación de beneficio es a la fuerza que para mover la maquinaria se ha de utilizar.

En las explotaciones pequeñas se emplea generalmente fuerza humana, y en este caso se ha de tener cuidado especial con que el obrero trabaje en buenas condiciones, para no perjudicar su salud. En trabajos fuertes o muy prolongados no se deben emplear las mujeres, y mucho menos los niños, cuyos huesos con esfuerzos exagerados se deforman, o terminan su crecimiento antes de tiempo.

No son prácticos ni económicos para la maquinaria del café los motores de sangre, es decir, los movidos por animales: bueyes y bestias.

Lo más general y barato es el uso de caídas de agua. El agua abundante es indispensable para todo beneficio de café, y por tanto la primera preocupación al tratarse de instalar una maquinaria para café, es hallar el agua. La caída del agua es la fuente más barata de energía.

Para aprovechar esta energía se necesita saber:

- 1) La cantidad de agua disponible.
- 2) Su caída.

No siempre se puede instalar la maquinaria junto a una caída natural de agua. De ordinario el agua ha de ser conducida por medio de acequias, canales o tuberías, buscando el sitio mejor para el motor hidráulico y tratando de aumentar la misma caída según las posibilidades del terreno.

Es muy buena la tubería hecha con lámina galbanizada, no menos gruesa de milímetro y medio, la cual siempre deberá conservarse bien pintada con minio o brea.

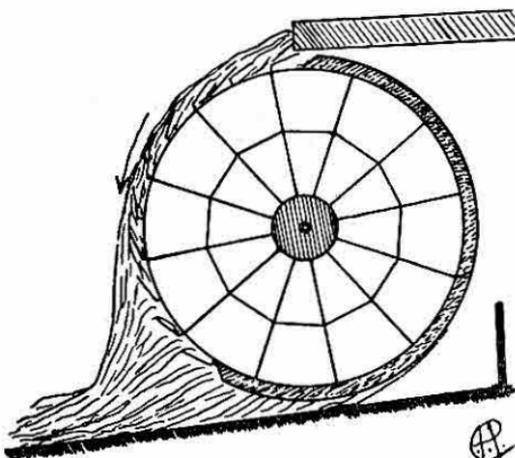


Figura 179.— Rueda hidráulica de entrada superior.

Los canales pueden ser también de lámina de hierro galvanizado, o de ciertas maderas resistentes a la humedad; nogal, palma, roble, comino, etc. También irán pintados.

La fuerza de una caída depende de la cantidad de agua y de su altura.

Si la altura es pequeña, y grande la cantidad de agua, se

empleará una rueda hidráulica. Para poder usar una rueda de entrada superior donde el agua caiga por encima, el mínimo de altura ha de ser de cinco metros. En este caso el agua debe caer sobre la rueda, en el centro, de suerte que se llenen bien los cajones (figura 179). Si aún la altura dicha no es posible, sólo se podrá pensar en una rueda de entrada inferior donde la corriente del agua empuja las paletas sumergidas en ella (figura 180).

Si la altura es poco mayor de cinco metros, y mediana la cantidad de agua, se podrán emplear ruedas de mayor radio.

Si la altura es grande y se consigue sólo una cantidad pequeña de agua, se le utiliza con una rueda Pelton o con una turbina.

Cuando en la finca no se logra la instalación de un motor hidráulico, hay que acudir a los motores de vapor, de gas pobre, de petróleo, gasolina, aceite crudo, o a los eléctricos movidos con corriente traída de lejos.

En este manual no cabe la descripción de estos motores, cuyos detalles e instalación deben ser determinados por personas entendidas. Sólo sí se ha de tener en cuenta que las ruedas hidráulicas pueden ser construídas de madera o de hierro en la misma finca, y que de las ruedas Pelton hay modelos de fabricación nacional que resultan muy eficientes y económicos.

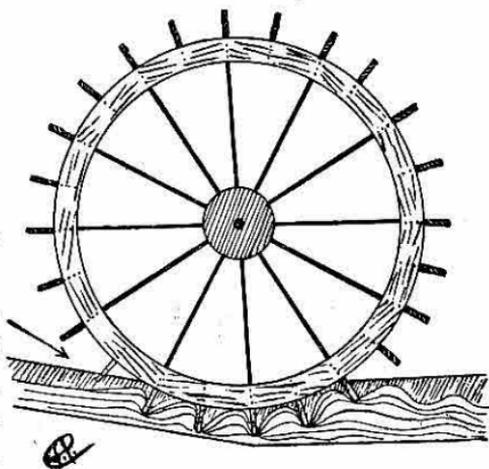


Figura 180.— Rueda hidráulica de corriente

Sea cualquiera la fuerza que se utiliza, se obtendrá con ella el movimiento de un motor cuya rueda motriz dará cierto número de revoluciones por minuto. Sólo resta emplazar a ese motor en el sitio conveniente del edificio, y conectarlo a cada máquina por medio de correas, poleas y ejes de transmisión.

El movimiento de la rueda motriz se transmite a lo que se llama un árbol de transmisión (figura 181), el cual consiste en un eje, bien nivelado sobre chumaceras o cojinetes, y provisto de ruedas o poleas de diverso tamaño, según lo necesite cada máquina. Los mejores cojinetes son de esferas o rodillos y con lubricación automática. El número de revoluciones del árbol, que depende del número

de revoluciones de la rueda motriz y del tamaño así de ésta como del de la polea motora del mismo árbol, será preferentemente de 120 revoluciones por minuto para maquinaria de café.

Moviéndose el árbol de transmisión con esa velocidad, las máquinas deberán funcionar separadamente o todas a la vez. Esto se logra calculando bien el tamaño de la polea que hace funcionar cada máquina. La polea motora, es decir, la conectada inmediatamente con la rueda motriz, estará en medio del eje, para evitar la excesivo tensión del mismo.

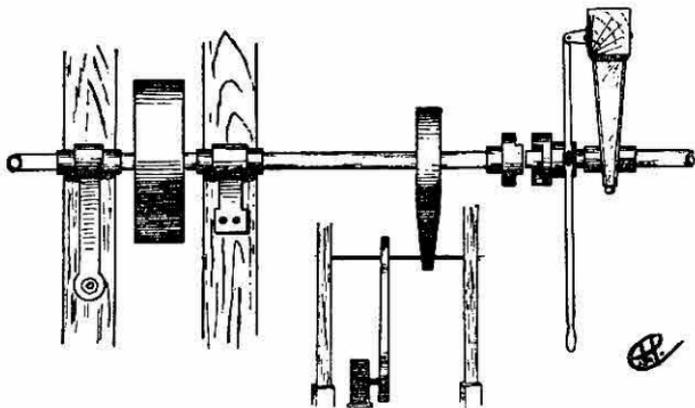


Figura 181.— Árbol de transmisión y manera de disponer un contraeje.

Además, como no siempre han de entrar en movimiento a la vez todas las máquinas, es conveniente, por medio de dispositivos especiales llamados manzanas o uniones, o garras de fricción (figura 182), poder para determinadas secciones del eje.

Al señalar el puesto para las diversas máquinas se deben colocar cercanas, y al mismo lado de la polea motora del árbol de transmisión, aquellas máquinas que tra-

bajan el café húmedo (descerezar y lavar), y al otro lado las que lo tratan ya oreado (secar, trillar, clasificar). Las máquinas de húmedo se pondrán en la parte más aireada de la casa y donde sus desagües puedan sacarse mejor. Con esto ya entramos en la descripción de las diferentes máquinas, siguiendo el orden de las operaciones que debe sufrir el café desde su descerezada, a saber: despulpada, fermentación (que no se hace a máquina), lavado (que se hace, con muy buen resultado, en canalones especiales), oreado (tampoco a máquina), secado a máquina, trilla y

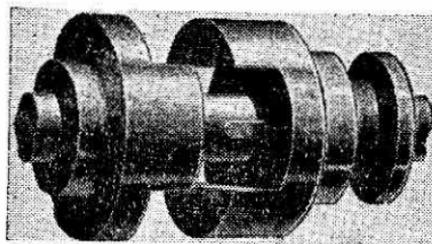


Figura 182.— Fricción de agarre para separar o acoplar extremos del eje.

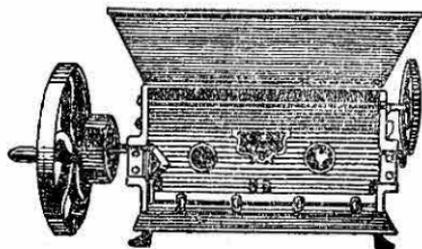
pulimento, clasificación y escogida. Además de esta serie de aparatos suelen ser necesarios en las plantas de beneficio los elevadores, transportadores y pesadores.

**Despulpadoras.**— Después de lo dicho en el capítulo décimo cuarto sobre las condiciones que

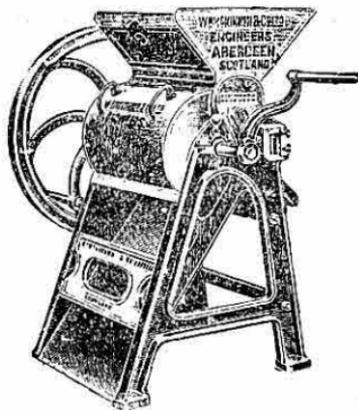
debe tener la despulpadora y sobre su manejo, sólo nos resta describir los modelos más usuales de estas máquinas y cómo se hará su montaje.

Los tipos más sencillos de despulpadoras funcionan a mano (figura 183), y son de uno o más chorros. En el país se fabrican de excelente calidad, tanto de manubrio como de polea. Siguen las despulpadoras que llevan una zaranda para separar la cereza que eventualmente acompaña al grano y los frutos que pasaron sin descerezarse.

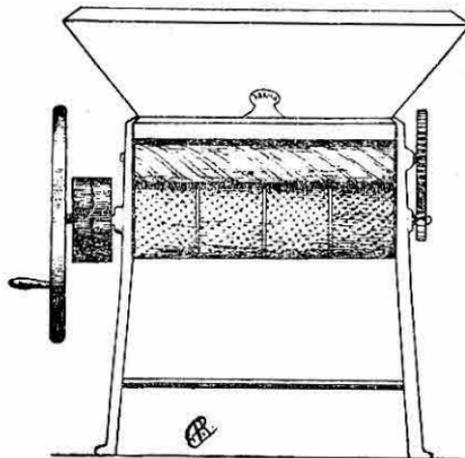
Tales zarandas son de dos tipos (figuras 184 y 185): cilíndricas con movimiento rotatorio, y planas que oscilan o trepidan. Se deben graduar con alguna inclinación hacia



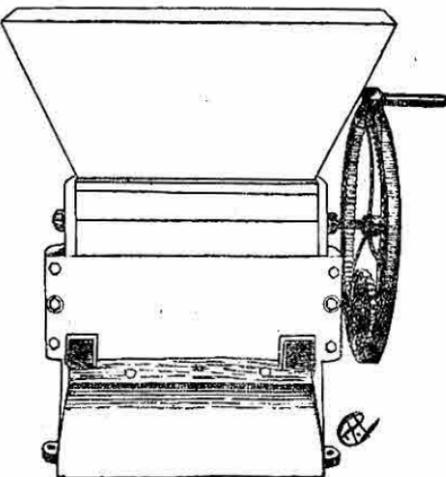
Modelo de Caldas.



Modelo de cureña formado por las piezas que se ven separadas en la figura 163.



Modelo de Amagá, con cureña.



Modelo de Ibagué.

la salida, pero no muy acentuada, para que el material baje con la lentitud que exige la buena separación.

Las zarandas planas suelen funcionar con mayor eficiencia.

De las zarandas el grano debe deslizarse por su propio peso o por canales a los tanques de fermentación. La cereza escapada y el grano no descerezado que salga de ellas se recogerán por medio de una canal, para repasarlo todo junto o en la misma máquina por donde pasó antes, o en máquinas especiales que se llaman **repasadoras**. Lo mejor es beneficiarlo aparte, pues es de inferior calidad. Además del descrito en el capítulo décimo cuarto, hay otro

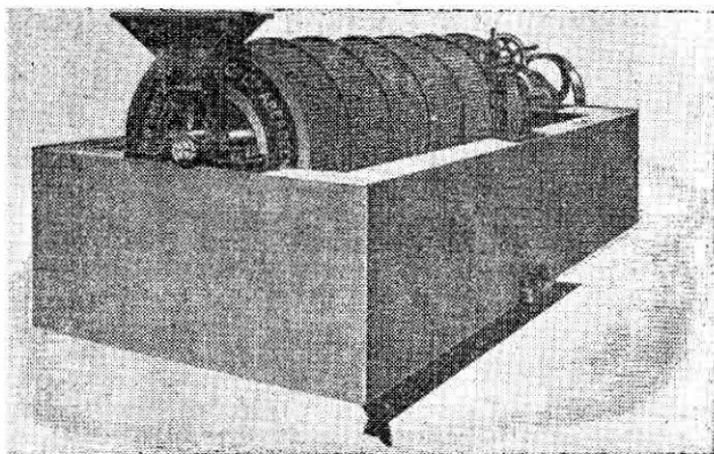


Figura 184.— Separadora cilíndrica de café despulpado.

dispositivo para despulpar, consistente en discos verticales con botones salientes de cobre que frotran el fruto y lo separan de la pulpa. Estos no son superiores a los cilíndricos (figura 186).

La capacidad de la instalación descerezadora está en

proporción con el café resultante durante un día de cosecha, dado que éste se debe despulpar inmediatamente y de suerte que ni se fuerce la velocidad de las máquinas ni se las cargue demasiado. Pero como hay épocas en que se recolecta en un día cantidad pequeña, mejor es no tener necesidad de mover entonces una máquina grande. Por lo

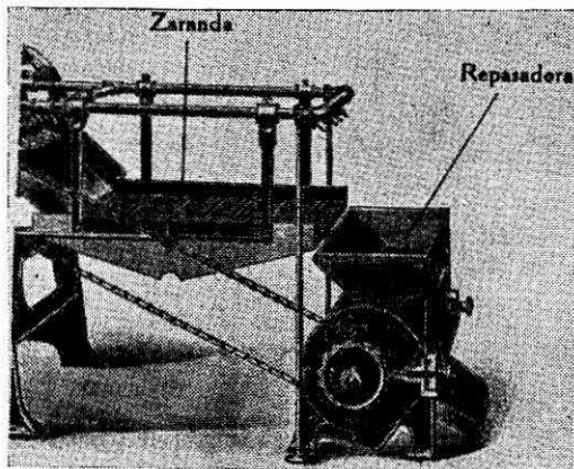


Figura 185.— Zaranda horizontal con repasadora.

tanto, se aconseja en vez de una descerezadora de gran capacidad, tener dos o más de menor capacidad.

Con esto se obtendrá otra gran ventaja, y es que cuando se daña una descerezadora no se suspende el beneficio del café, el que se podrá despulpar en la otra u otras.

El último adelanto en descerezadoras consiste en pecheros con bandas de caucho, que haciendo las veces de cuchillas metálicas antiguas, despulpan evitando la ruptura del grano y trabajando con mucha mayor eficacia y rapidez, porque entra en servicio toda la longitud del cilindro.

Siendo la descerezadora la máquina que en el cafetal hace un trabajo más continuo y fuerte, ha de ser atendida con mayor cuidado para que su labor sea perfecta y su duración la calculada por el fabricante.

Por último, en cada hacienda se construirá una tolva, cuya capacidad será la del café que se junte en los días demayor recolección, la cual se ha de colocar sobre la tolva metálica de la descerezadora para facilitar el trabajo y cuidando siempre que el abastecedor gradúe convenientemente la cantidad de grano que debe entrar a la máquina.

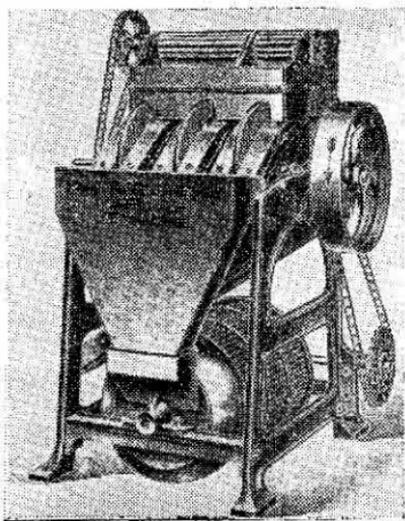


Figura 186.— Descerezadora de discos.

En explotaciones de consideración es aconsejable el emplazar una tolva grande, cerca, sí, de las descerezadoras, pero fuera de la casa de máquinas, para facilitar el acceso de los recogedores. De ella a las descerezadoras irá el café por canales, arrasrado por agua o por su propio peso.

**Lavadoras.**— Los tres tipos de lavadoras de que hablamos en el capítulo sobre el lavado se construyen en diversos materiales. El recipiente del modelo de eje

vertical puede ser hecho de cemento, o ladrillo sentado y revestido con cemento, o de piedra (figura 187). Las paletas deben ser de metal y estar algo oblicuas a la dirección del movimiento, de suerte que el café reciba la mayor agitación y frote posibles, pero también suficientemente sepa-

radas para que el grano no resulte roto. La más baja lleva, además, unas uñas para levantar el café, que con su peso se va al fondo.

Toda lavadora debe tener un botadero o abertura al nivel de la superficie del agua, por donde salgan los granos vanos y la cereza, si alguna ha llegado hasta allá. Esto es imposible en las lavadoras horizontales, y en ello está su mayor inconveniente. La entrada del agua se hace en las verticales por abajo, y su salida por arriba, para que la misma velocidad del agua mantenga en suspensión el grano.

### Secadoras mecánicas con caloríferos.—

Para secar un objeto cualquiera hay que ponerlo en contacto con la mayor cantidad de aire, y elevar la temperatura de éste. Para impulsar el aire se necesitan sopladores o abanicos, y para calentarlo, calderas u hornos.

Fuera del secado natural, es de-

cir, al sol o aire ambiente, que es el mejor, están las secadoras artificiales, empleadas en las haciendas grandes, que no disponen de otros medios fáciles para secar rápidamente la cantidad de grano resultante.

La elección de una secadora depende de la cantidad

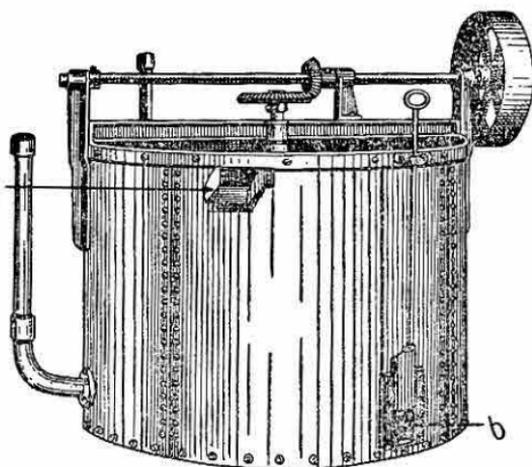


Figura 187.— Lavadora vertical con paredes metálicas: a, abertura de reboso para el vano; b, boca de descarga para el grano lavado.

de café que se junta para ser secado de una vez, y del clima de la región.

Los sistemas de secadoras más usuales son: de Guardiola, de Okrassa y el de estufa colombiana.

**Sistema de Guardiola.**— La secadora Guardiola, figura 188) consiste esencialmente en un tambor giratorio perforado o con ventanillas de enrejado, el cual en su interior está dividido en cuatro compartimientos rectangulares, que se cargan y descargan por aparte.

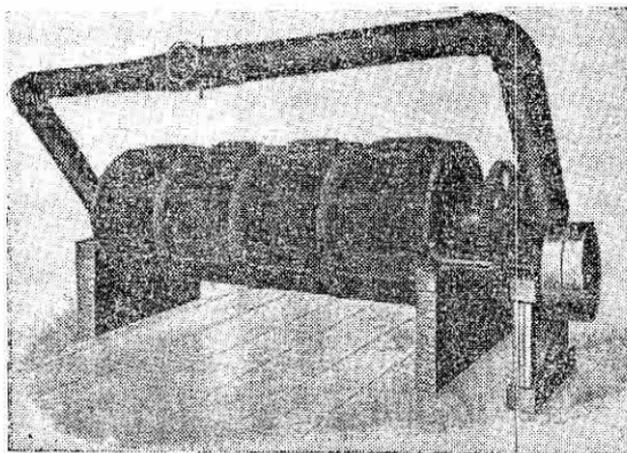


Figura 188.— Secadora guardiola grande con doble entrada para el aire. Este modelo existe en dos formas: uno en que los compartimientos son continuos y otro en que están divididos por la mitad del cilindro. En este último caso se puede cargar sólo media guardiola cuando no es preciso secar mayores cantidades de café.

También se puede cargar un compartimiento con café más seco que el del otro. Detrás de la rueda de engranaje se ve el termómetro que mide la temperatura del aire entrante.

La rueda lisa se conecta al eje de transmisión pero su movimiento se transforma en los engranajes. Sobre todo cuando los compartimientos están desigualmente cargados, es preciso tener precaución con estos engranajes que por falta de ello han producido muchos accidentes de trabajo.

El aire entra a los departamentos por el eje, que es tubular, y se reparte en ellos por sendos tubos rectos perforados, que desde el eje van en ángulo recto hacia las paredes del tambor o cilindro. En estas paredes van aseguradas unas escuadras, dispuestas en tal sentido que revuelven el café al girar el cilindro. El movimiento del aire se produce por un soplador (abanico) de fuerza suficiente, y ha de ser calentado antes de entrar al cilindro. El aire, pues, marcha así: ambiente, soplador, calorífero, tubería de conducción, eje tubular del cilindro, tubos en ángulo recto hacia los compartimientos, café, rejillas.

Las guardiolas grandes reciben el aire por los dos extremos del eje. La guardiola ha de girar dando de tres a seis revoluciones por minuto. Para reducir la velocidad del árbol de transmisión hasta ese grado se necesita una serie de engranajes que vienen con la máquina, y cuya colocación precisa ha de ser especialmente vigilada, para evitar ruido y desgaste innecesarios. La naturaleza del trabajo hecho por la guardiola exige el frecuente engrasado de estos engranajes.

La guardiola se carga estando parada, por compartimientos opuestos, es decir, primero uno cualquiera, que se coloca arriba; se carga, y se deja girar cuidadosamente hasta abajo; luego el diametralmente opuesto, que quedó arriba; luego se procede de la misma manera con los otros dos. Así, en ningún momento el cilindro pesará excesivamente de un lado.

Los compartimientos deben dejarse completamente llenos para que queden equilibrados, lo cual es necesario para el funcionamiento suave y normal.

Al principiar la secada, la guardiola gira silenciosamente porque está llena; después se reduce el volumen del grano por la sequedad.

La guardiola se descarga en movimiento abriendo las compuertas por orden, primero las de un extremo del cilindro y luego las del otro, y se ha de cuidar que adentro no queden granos, lo cual se logra dejando girar el tambor, abiertas las compuertas, por un cuarto de hora.

Cuando el aire entra por ambos extremos debe cuidarse de que la temperatura sea igual en uno y otro, valiéndose del dispositivo especial que lleva en tales máquinas el tubo conductor del aire.

**Secadora Okrassa.**— Es también un tambor giratorio más corto, pero de diámetro proporcionalmente mayor, y dividido en sólo los compartimientos por una pared diametral. Dentro de cada compartimiento van unas láminas longitudinales, de tal manera dispuestas que al girar el sistema se ve forzado el café a circular en medio de ellas, formando cascadas que lo hacen presentar al aire caliente todas sus superficies (figura 189).

En la Okrassa el aire también penetra por el eje, y por perforaciones del mismo entra inmediatamente en los compartimientos y sale por unas ventanillas de malla que es sinuosa, para aumentar su superficie.

La Okrassa se carga por dos compuertas de resorte de entrada que se colocan arriba, y no llenándola, sino de suerte que el café pueda moverse ampliamente. Basta llenar las tres cuartas partes de su capacidad. Pero sí es preciso cargar por igual ambos compartimientos, lo que no es posible hacer al cálculo por la disposición interior del tambor, y se logra usando dos cajones o tolvas iguales para la carga de la Okrassa. Estos se hallarán establemente instalados encima de las mismas bocas de carga.

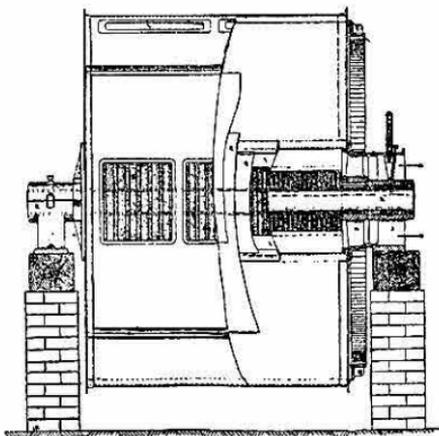
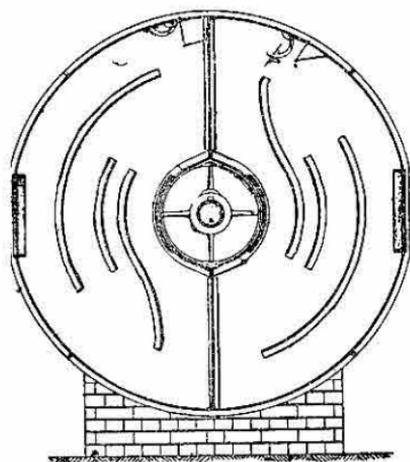
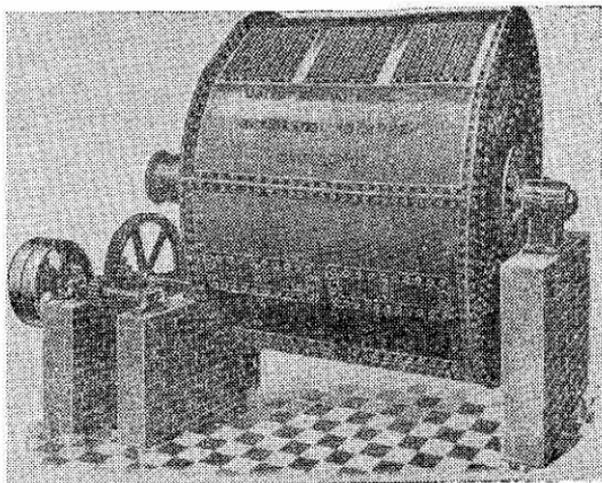


Figura 189.— Detalles de la secadora de Okrassa para mostrar los planos que en su interior revuelven el café al girar el aparato.

El aire entra en la Okrassa por un extremo solamente, donde lleva un termómetro. Como el aire circula más fácilmente en la Okrassa, la temperatura puede ser mayor que en la Guardiola.

**Estufas colombianas.**— El sistema de estufa consiste en un cilindro vertical agujereado, que recibe el aire caliente, por un tubo central perforado. El café que se deposite en un recipiente que está en la base es llevado a la parte superior del cilindro por un elevador, en donde lo derrama sobre un dispositivo especial formado por aletas, que gira entre el cilindro. En este dispositivo de aletas, va bajando el café como en espiral, el grano va derramándose de paleta en paleta, y debido al funcionamiento de éstas, en unos momentos está al pie del tubo central, y en otros en las paredes del cilindro principal. Por esto y por la facilidad de la evaporación efectiva, el café se seca uniformemente y por completo, ventaja que hace distinguir a este sistema de secado artificial.

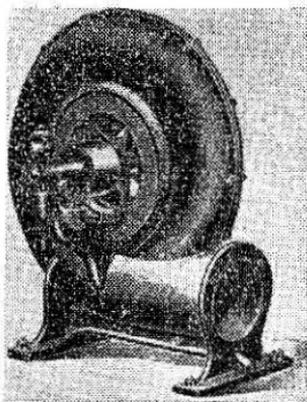


Figura 190.— Abanico

Al caer el grano, al recipiente bajo nuevamente es subido por el elevador, continuando así hasta que se termine el secado. El grano secado en estas estufas no se blanquea ni se arruga, salvo un descuido fortuito.

Esta secadora se fabrica en el país a muy bajo precio.

**Otras secadoras.**— Hay otros muchos modelos de aparatos para secar el café mediante el calor de estufas, los cuales en algunos casos pueden ser ventajosos, o por la

dificultad de importar maquinaria, o por su precio reducido; pero a veces estos sistemas **particulares**, por decirlo así, tienen sus deficiencias: o no secan parejo, o demoran la secada, o multiplican los jornales, o son un permanente peligro de incendio. Por eso no se detallan en esta obra.

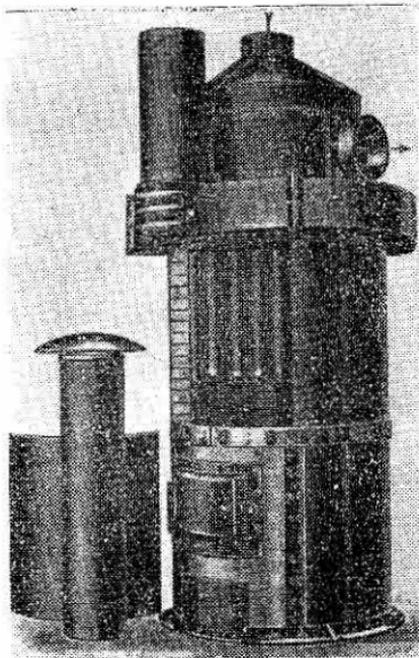


Figura 191.— Calorifero de fuego directo.

**Abanicos o sopladores.**— Los abanicos o sopladores (figura 190) son aparatos de diferente tipo que impulsan el aire y que son movidos inmediatamente por un contraeje, que a su vez se conecta al árbol de transmisión para obtener el gran número de rotaciones que requieren tales aparatos.

Necesitan una perfecta y permanente lubricación, y la entrada del aire al abanico ha de estar protegida con una malla fina que detenga

los cuerpos extraños.

**Calentadores de aire.**— Del abanico pasa el aire al calentador, que puede ser de vapor o de fuego directo.

En los de fuego directo (figura 191) el aire pasa por un sistema de tubos expuestos directamente al calor de una hornilla provista de su chimenea.

En los de vapor, al revés, el vapor producido en cal-

deras, ya sea directo, ya exhausto, calienta el aire a través de la pared de los tubos (figura 192).

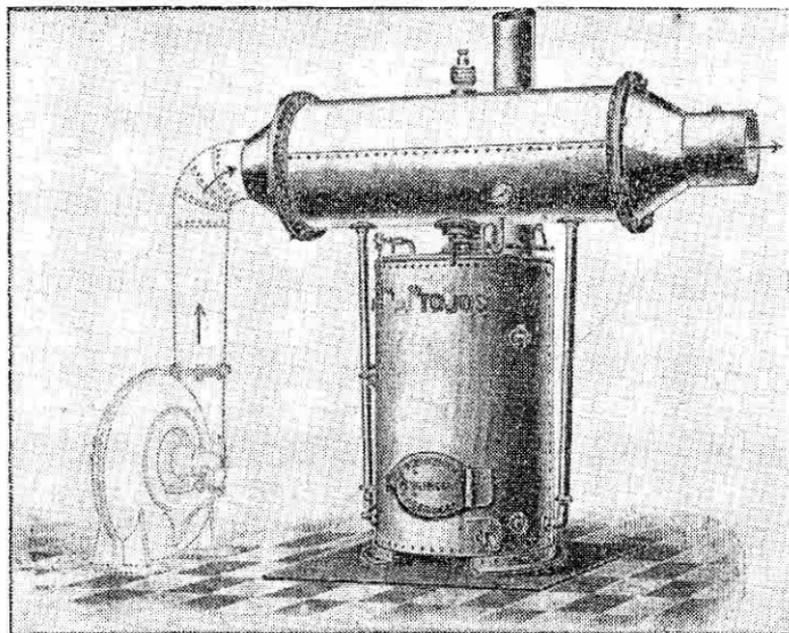


Figura 192.— Calentador de vapor.

Los detalles de la instalación de estos aparatos deben estar al cuidado de técnicos, pero es conveniente notar que los calentadores del aire pueden aprovechar el mismo cisco o pergamino que sale de la trilla, y que además el aire del abanico debe, mejor que del ambiente, tomarse de algún dispositivo especial colocado alrededor de la chimenea y donde subirá algo de temperatura, facilitando así el efecto del mismo calentador (figura 193).

Uno de tales dispositivos consiste en un forro cilíndrico de lámina que encierra la chimenea en dos terceras partes de su longitud y a 10 centímetros distante de la misma. Con esto se formará un espacio, al que sólo entrará aire por la parte superior, y del

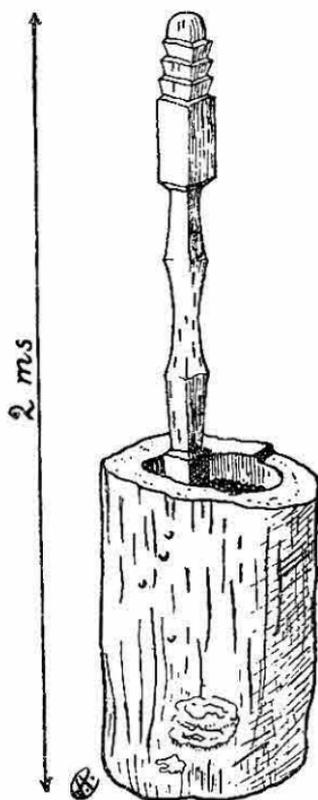


Figura 194.— Pilon.

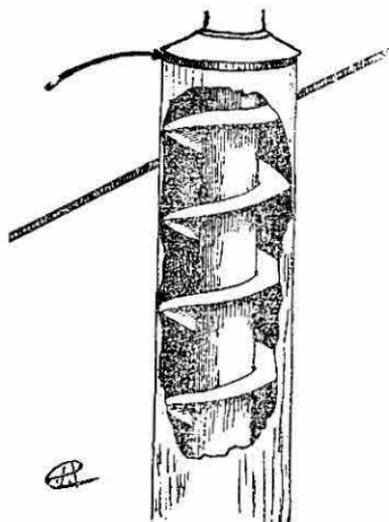


Figura 193.— Dispositivo para aprovechar el calor de la chimenea en calentar el aire para el abanico.

cual tomarán aire caliente los ventiladores por la parte inferior.

Si además se coloca una espiral de lámina entre la chimenea y la cubierta, el aire se verá obligado a hacer un camino más largo y a calentarse más. Si la boca de este espacio queda fuera de la casa se le pondrá con un reborde de latón fijo a la chimenea, al abrigo de la lluvia.

**Trilladoras.**— Trillar es quitar al café suficientemente seco el

pergamino, lo cual se logra por fricción en varios modelos de aparatos.

Son métodos antiguos el del pilón y la tahona.

El **pilón** (Figura 194), consiste en un recipiente, generalmente en tronco vaciado, donde se pone el café para ser allí golpeado con una **manita**.

.. La **tahona** (figura 195) es movida por animales, y consiste en una canal de madera o de hierro, más angosta abajo que arriba y que se cierra formando un círculo de 2 a 5 metros de diámetro. En el centro de este círculo está un eje vertical en que funcionan una o dos ruedas, las cuales van corriendo algo levantadas dentro de la canal. Las ruedas son de piedra o madera pesada de 1,20 metros de diámetro, que al avanzar van comprimiendo el café, contenido en un canal.

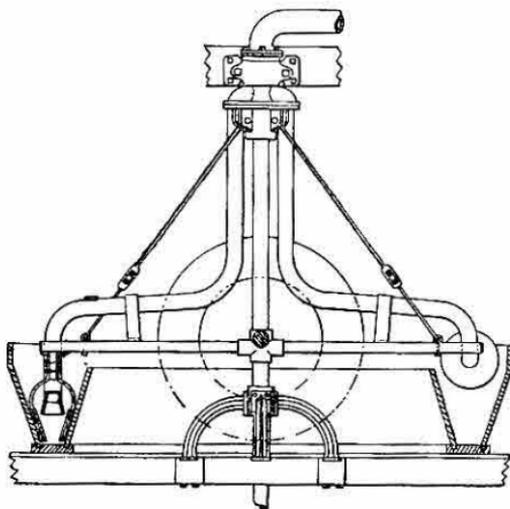


Figura 195.— Tahona.

Con rebullidores movidos, o por la misma rueda, o a mano, se cambiará constantemente la posición del café, uniformándolo para trabajarlo hasta que todo esté pilado. Después se lo avienta.

Con rebullidores movidos, o por la misma rueda, o a mano, se cambiará constantemente la posición del café, uniformándolo para trabajarlo hasta que todo esté pilado. Después se lo avienta.

El pilón y la tahona tienen ambos el mismo gran inconveniente de no poderse graduar su presión y de rom-

per y machacar, en consecuencia, mucho grano. Además, muchos granos escapan a la trilla, y hay desperdicio al aventarlo.

**Trilladoras de fuerza mecánica.**— Las modernas trilladoras de café consisten en un cilindro de superficie desigual, dentada, espiralado o con salientes rectos, el cual gira dentro de otro cilindro también acanalado o revestido de malla (figura 196). El espacio que separa los dos cilindros es pequeño, graduable en algunos modelos para que el café, por efecto del frotamiento de unos granos con otros y con las paredes, se despoje del pergamino.

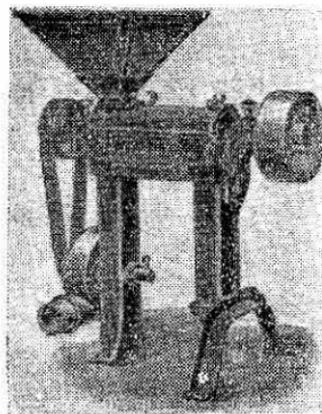


Figura 196.— Trilladora.

La boca de carga, que está emplazada en un extremo del cilindro exterior, está de tal manera combinada con la duración de la rotación o con las espiras, que el

café sale en el otro extremo por una compuerta de graduación libre, según se quiera trillar más o menos.

El pergamino y la película son aventados por un ventilador, que los extrae por succión y los lleva a distancia.

Por último, anotaremos que ya en el país se construyen trilladoras que ejecutan un trabajo perfecto.

**Pulidoras.**— Son aparatos de estructura semejante a las trilladoras, donde el café destinado a ciertos mercados es abrigantado por el frote (figura 197).

Algunos fabricantes construyen combinadas la trilladora y la pulidora, para llevar a cabo ambas operaciones de una vez (figura 198).

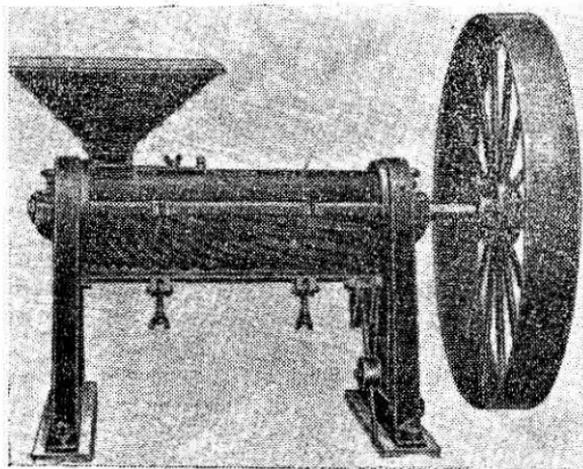


Figura 197.— Pulidora.

Los cilindros de la pulidora, para llevar a cabo ambas operaciones de una vez (figura 198).

Los cilindros de la pulidora, hechos de bronce fosfórico, tienen la particularidad de dar muy buen pulimento al grano, adquiriendo éste un color que lo

aprecian en ciertos mercados.

El frotamiento o fricción eleva la temperatura del grano de manera a veces considerable, y hay que evitar que el calor excesivo perjudique su calidad.

**Clasificación.**— Las clasificadoras son máquinas que por medio de cribas, tamices, mallas o planchas perforadas en movimiento rotatorio, clasifican los granos de café según su tamaño. (Figura 199).

Las mallas forman cilindro, y sus perforaciones van aumentando en tamaño, desde uno de sus extremos donde reciben el grano por clasificar, hasta el otro, de suerte que al avanzar el café van pasando por la criba primero los granos menores y por último los mayores.

El avance del café se obtiene mediante una espiral asegurada al mismo cilindro perforado, y adherida a él por dentro en toda la longitud de su borde externo.

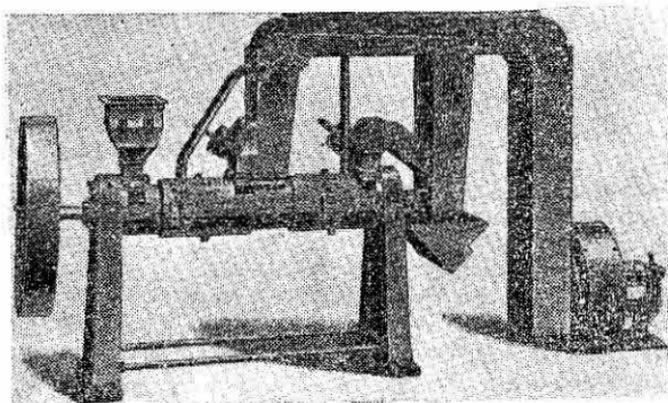


Figura 198.— Trilladora y pulidora combinada de tipo Okrassa.

En este modelo el café se pone en la tolva; primero es trillado y después pulido. El cisco es absorbido por el abanico que aparece en el extremo derecho y el cual además produce una corriente de aire alrededor de los cóncavos impidiendo que suba excesivamente la temperatura así de las piezas frotadas como de los granos de café.

La intensidad de la succión en las diferentes partes de la máquina puede ser regulada por medio de compuertas.

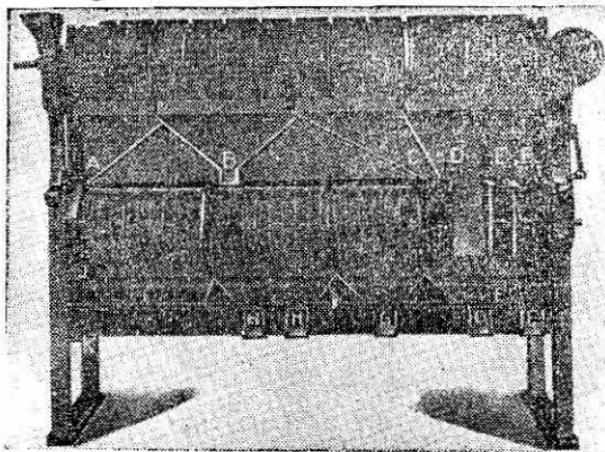


Figura 199.— Clasificadora.

Debajo del mismo cilindro hay una serie de canales que llevan a determinados compartimentos los granos separados por tamaños.

A veces precisa clasificar con más perfección separando los granos según su longitud y según su grueso. Para esto hay clasificadoras especiales, que son recomendables porque separan el caracol, el cual en algunos mercados se solicita separado.

Las clasificadoras están calculadas para determinada cantidad de carga, y con un exceso de ella clasifican imperfectamente.

Para que los agujeros de la malla no se obstruyan, encima del cilindro clasificador gira un cepillo cilíndrico, también de cerdas muy fuertes.

Como de todas maneras al terminar

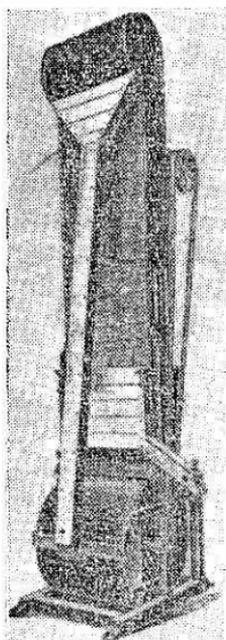


Figura 200.— Catadora.

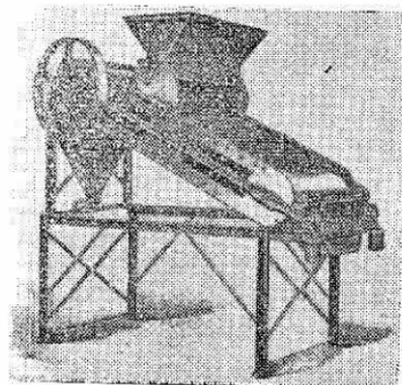


Figura 201.— Separadora de caracolillo.

la operación quedan en la malla muchos granos incrustados, precisa desprenderlos con cuidado hacia el interior del cilindro, no forzándolos para que no se deformen los agujeros y se falseen ulteriores clasificaciones.

Existen también separadores especiales para caracol, que consisten en un plano de lona inclinado y que se mue-

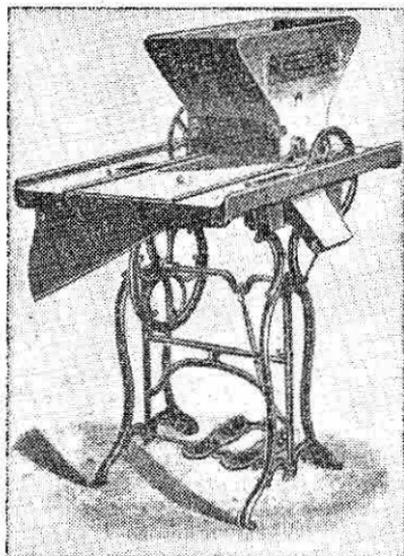


Figura 202.— Aparato para la escogida a mano.

ve deslizándose hacia arriba. Sobre él cae poco a poco el café; el caracol rueda por su forma esférica, y los granos planos se detienen sobre la lona, que los transporta a otro lado.

Catadoras y escogedoras.— No basta clasificar el café por tamaños, sino que también conviene separarlo por pesos. Esta separación se lleva a cabo en las catadoras o separadores neumáticos, que esencialmente consisten en unos conductores verticales largos, donde el café que entra por arriba recibe de abajo el impulso de una fuerte corriente de aire, enviada por un abanico.

(Figura 200). El grano poco denso será levantado más fácilmente por el viento, y va a salir por una canal, mientras el más pesado caerá aparte. La corriente de aire de esta máquina es graduable, y por tanto se la puede aplicar a diversos pesos del grano. El "catador" se fabrica en Colombia. La separadora especial para caracolillo puede verse en la figura 201. En el mercado se hallan máquinas más perfectas que las descritas pero mucho más costosas.

La última operación que pide el café es su escogida a mano, labor precisa aun después de la ejecutada por las máquinas más perfectas. (Figura 202). Para llevarla a cabo con rapidez ayudan unos sencillos dispositivos que movidos a voluntad por un pedal dejan deslizar una banda

continua de tela con una porción de granos de café en capa sencilla, todos a la vista del operador, lo que le permite separar con ambas manos los granos negros, picados o defectuosos, así como cualquier materia extraña escapada a la eficacia de los aparatos anteriores.

A los lados de la mesa hay unas canales que reciben los diversos materiales fácilmente, y por desliz, los malos a los lados, el grano elegido por el centro. También se usan mesas arregladas con cajones.

**Elevadores y transportadores.**— Para trasladar grano dentro de la casa de beneficio, llevándolo a las diversas máquinas, es necesario valerse de elevadores y transportadores. (Figura 203 y 204).

Los elevadores consisten en cubetas, que van adheridas, según sean sencillas o dobles, a una o a dos cadenas o también a correas o bandas sin fin, cuyo movimiento rotatorio, mediante combinación de ruedas dentadas o poleas, los hacen recoger el café abajo, levantarlo y descargarlo en la parte alta, todo automáticamente o con pequeña ayuda para la carga. Los tornillos con que se fijan las cubetas a las bandas o cadenas deberán ir remachados o recalcados.

La fuerza que mueve los engranajes se aplica arriba.

Los elevadores sirven así para el café seco como para el húmedo. Los de seco podrán ser de bandas, lo que significaría economía. Los de húmedo deben tener condicio-

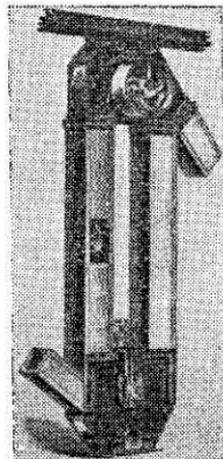


Figura 203.— Elevador con sus cajones y compuertas para café seco.

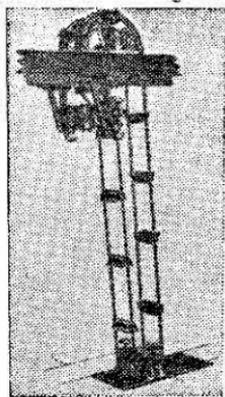


Figura 204.— Elevador de cadenas.

nes especiales atendido el mayor peso, y el peligro de oxidación. Además conviene que las cubetas para húmedo sean perforadas.

Los elevadores funcionan dentro de cubiertas o cajones de madera, para evitar que los granos se rieguen. Los de húmedo deben ir cubiertos con malla de alambre galvanizado, montado en marcos de madera, para poderse lavar fácilmente con manguera.

Para su buen funcionamiento, el elevador no ha de sufrir roces entre las cubetas y el dicho cajón o cubierta. Las ruedas, además, han de estar bien colocadas

una encima de otra, para que las cadenas no sufran torsión.

El extremo de carga estará en el fondo curvo de un depósito, para facilitar la labor de las cubetas. Pero la distancia entre las paredes de ese fondo y el borde de las cubetas debe ser suficiente para que no resulte grano roto.

Además, dicho fondo en los elevadores de café húmedo, será perforado, para escurrirlo antes de elevarse. Como el desgaste que produce el café por su humedad y su fricción es grande, se han de vigilar estos fondos, no sea que sus perforaciones se agranden demasiado y dejen escapar el café.

Nunca serán suficientes las recomendaciones a los cafeteros que quieran poseer un beneficio completo, la necesidad de los elevadores, tanto para la higiene del producto como para su rápido y económico movimiento, principalmente si se tiene en cuenta su costo moderado, su construcción sencilla y su económico manejo.

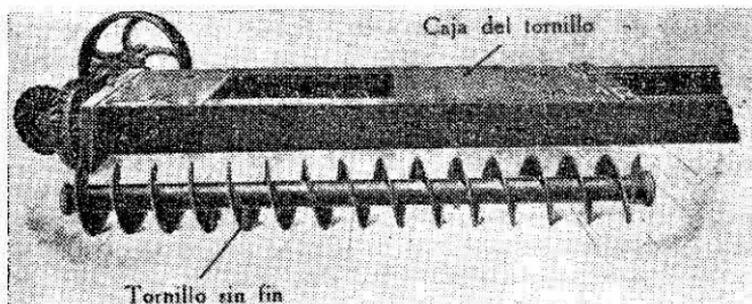


Figura 205.— Transportador de tornillo.

Ordinariamente se necesitará instalar los siguientes elevadores: uno para café húmedo, otro de la guardiola al depósito o a la trilladora y otro finalmente, de la trilladora al clasificador, cuando lo hay.

Los transportadores llevan el café en camino horizontal o poco inclinado. (Figura 205). Unos consisten en ejes espiralados (tornillos sin fin), o que funcionan dentro de tubos; otros son bandas de metal o de lona que avanzan a lo largo de cajones abiertos por encima. Los de lona y los tornillos sin fin se reservan para el café seco.

Los elevadores, en cuanto sea posible, deben instalarse en el centro del edificio, para poder así repartir o llevar el café a distintos sitios del mismo, según la necesidad, por canales.

A estas máquinas es necesario añadir una báscula buena y segura, que siempre se ha de mantener bien limpia. (Figura 206).

**Plantas de beneficio.**— Conocidas ya en particular las máquinas necesarias para elaborar el café, vamos a dar idea de los diversos grupos que se pueden formar con ellas, aten-

cida la extensión del cafetal. Señalaremos tres tipos de plantas de beneficio:

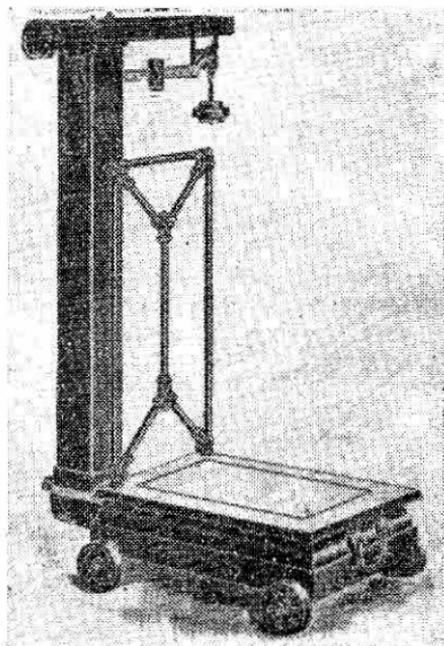


Figura 206.— Báscula.

**Primer tipo.**— Una descerezadora de mano, de dos chorros; un tanque de fermentación y lavado; paseras o camillas; cobertizo o zarzo para secada al sol.

**Segundo tipo.**— Un motor; descerezadora de cuatro chorros; un tanque de fermentación y una lavadora o un canalón; un escurridor; un elevador de café húmedo; una guardiola de quince cargas, poco más o menos; ventilador y calorífero; un elevador para seco y báscula.

**Tercer tipo.**— Un motor; dos descerezadoras

de buena capacidad; dos tanques de fermentación; lavadora o canalón; escurridor; elevador de café húmedo; guardiola para veinticinco cargas (ventilador y calorífero); elevador para seco; depósito de café para trillar; elevador de trillado; clasificadoras, catador y báscula.

Es de advertir que estos tipos pueden ser modificados de muchas maneras, según las iniciativas, las posibilidades de cada cafetero y las instalaciones que ya estén hechas. Los consejos que en este capítulo vamos a dar son buenos, no los únicos. Para darlos se ha consultado la experiencia de

muchos cafeteros, que han querido ayudar con ellos a los empresarios de nuevas instalaciones. De cada tipo daremos los planos y las explicaciones necesarias.

**Primer tipo.**— Esta planta basta para los cultivos pequeños de donde el café ha de salir seco de trilla, para así aprovechar los precios más ventajosos y fijados por los mercados consumidores, según los comunica semanalmente la Federación de Cafeteros.

La casa del beneficio estará en todo caso aparte de las habitaciones, donde se pueda aprovechar el agua y su beneficio, y en igualdad de otras circunstancias, en la parte baja del cafetal, para facilitar los acarreos.

La casa del beneficio será de 5 por 2.80 metros entre las columnas sin contar los aleros, lo que hará una superficie de 14 metros cuadrados, que se cubrirán con 16 tejas metálicas. La casa se asentará sobre columnas de madera con zócalos de piedra, que alcanzarán 2.60 metros de alto, y el caballete estará a 3.20 metros del suelo. Sobre el envidado se hará el entablado con bordes levantados para secar café, al cual se subirá por una escalera de mano.

El zarzo estará abierto por sus extremos. El piso, a ser posible, debería cementarse o enladrillarse, pero por lo menos debe apisonarse.

La descerezadora se montará en un ángulo de la casa, sobre una armadura de madera sólida de 60 centímetros de altura, y sobre ella quedará una tolva de 80 centímetros de alto.

Delante de la descerezadora se emplazará el tanque de fermentación y lavado, siguiendo las indicaciones dadas en el capítulo "Beneficio" y dejando su fondo al nivel del piso.

El puesto de esta instalación se escogerá de suerte que

se faciliten, así la construcción de los desagües como el transporte de la cereza a sus depósitos (véase capítulo octavo).

**Segundo tipo.**— (Figura 207).— Conviene a los productores de café listo para la trilla, como son los que producen alrededor de 200 cargas anuales.

El edificio tendrá piso bajo, piso alto y zarzo, e irá sentado sobre cuatro series de columnas de madera con zócalo de piedra, distantes entre sí  $2\frac{1}{2}$  metros. Además, en los sitios señalados en el plano van cuatro machones. El piso de los zarzos se tenderá en tabla y malla, alternando faja de tabla con faja de malla.

La superficie de la planta baja y del piso alto serán de 10 por  $7\frac{1}{2}$  metros, y las del zarzo, de 10 por  $2\frac{1}{2}$  metros. Superficie total, de 175 metros cuadrados.

Aún se podría añadir un segundo zarzo al nivel de las últimas tirantas, que aumentaría en 25 metros cuadrados la superficie oreadora.

A ser posible, el edificio se orientará de Norte a Sur, en su mayor longitud.

El piso alto y el zarzo son oreadores, y todas las máquinas se instalarán en el piso bajo, cada una en sus cimientos de solidez requerida, no olvidando la nivelación de cada máquina y su perfecta escuadra en el árbol de transmisión. El piso irá bien pavimentado.

El motor se colocará, si es de agua, en el lado por donde ésta entra al edificio, cuidando de que la tubería no tenga codos que resten impulso a la corriente, y con la tendencia aconsejada a colocarlo en el centro de la planta. Caso de usar una caldera de vapor, se la colocará en un pequeño edificio aparte, distante del principal no menos de 10 metros, para así evitar los riesgos de incendio y disminuir el precio de los seguros.

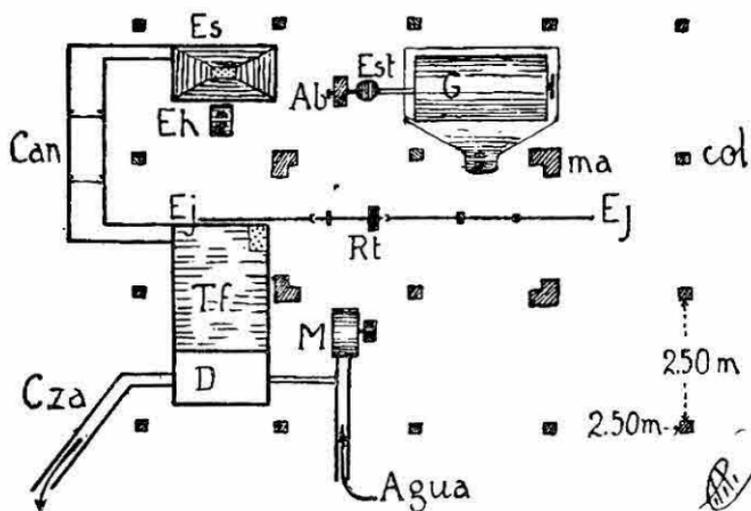
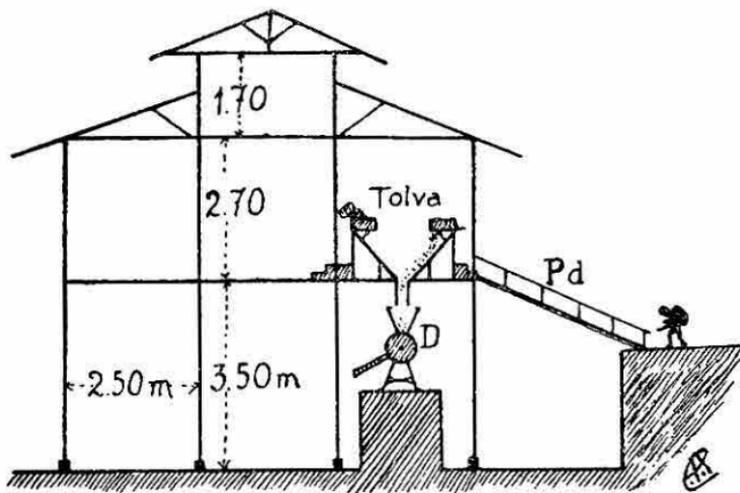


Figura 207.— Segundo tipo de instalación: alzada y plano. Ab, abanico; Can, canalones; Cza, canal para la cereza; Col, columnas; D, altozano para la descereadora; Eh, elevador de húmedo; Ej-Ej, eje; Es, escurridor; Est, estufa; G, guardiola; M, motor; Ma, machón; Rt, rueda de transmisión; Tf, tanque de fermentación.

Una colocación buena de las máquinas es la señalada en la figura 207.

Sobre ese plano haremos las siguientes anotaciones:

1) La tolva se carga desde el segundo piso, para lo cual habrá un puente o escalera suave, que dé fácil paso a las recogedoras.

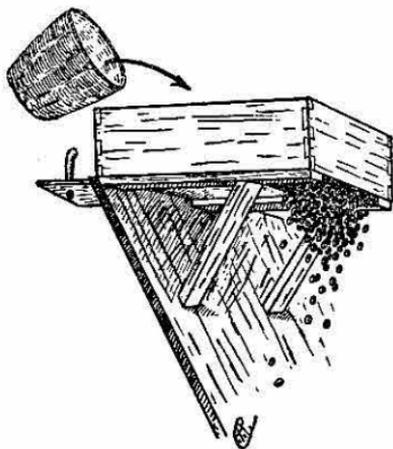


Figura 208.— Cuartilla para medir el café recolectado, instalada en el borde de la tolva.

Como aun así, la boca de carga de la tolva queda alta sobre el segundo piso, habrá escaleras por donde suban los trabajadores a descargas y medir el café en cereza recogido por cada uno. Dicha medida se hace cómodamente en dispositivos como el señalado en la figura 208, de los cuales serán emplazados en la boca de la tolva un número suficiente para que la descarga se haga sin demoras. Estas medidas se llaman **cuartillas** y hacen posible la

fijación del jornal de cada recogedor, en aquellos beneficios en donde no se quiera usar el método, más demorado, de la pesada en báscula.

2) De la porción del segundo piso donde se hace la carga de la tolva, al resto del mismo piso que será oreador, no habrá paso a los recogedores. Este recinto independiente será bastante amplio para entrar con carga varios peones.

3) Los aleros de éste y los demás edificios serán anchos, para que no llegue al interior el agua lluvia venteada.

4) Mientras más ventilación se deje a los oreadores, éstos servirán mejor para su objeto.

5) El eje de transmisión se montará sobre una serie de columnas centrales en el sentido del caballete, y su diámetro será de 1.50 a 2 pulgadas.

**Tercer tipo.**— Esta instalación es la exigida en plantaciones cuya producción oscile alrededor de 1.000 cargas. (Figuras 209 y 210).

El edificio de este tipo deberá tener cinco pisos, conforme al dibujo de alzada figura 209, y en su construcción se observarán las prescripciones dadas para el tipo anterior.

El edificio se montará sobre tres series de columnas, en sentido longitudinal, y dos series paralelas de machones en el mismo sentido, alternando, y además todo el contorno va cuadrado con columnas de madera. La planta medirá 40 por 20 metros, lo que significa una superficie de 800 metros cuadrados por piso.

Las columnas serán de 20 o 25 centímetros de lado; las exteriores, montadas sobre zócalos de piedra, con muy buenos cimientos y distantes 2.50 metros las de la misma serie y las del contorno. Las series de las columnas y machones distarán 5 metros entre sí. Las columnas de la serie central no tendrán menos de 30 centímetros de lado.

Los machones son de 60 centímetros en cuadro, y todos distan 5 metros de la misma serie.

Acerca de la instalación se atenderán estas observaciones:

1) El árbol de transmisión se montará en la serie central de columnas y tendrá un diámetro no menor de 2 pulgadas. La colocación de las máquinas será la indicada en el plano de la figura 210.

2) La tolva se emplazará en una construcción fuera del edificio, cerca de las descerezadoras, para facilitar la conducción del grano, el acceso de los cogedores y la conducción de la pulpa a donde se fermenta para abonos.

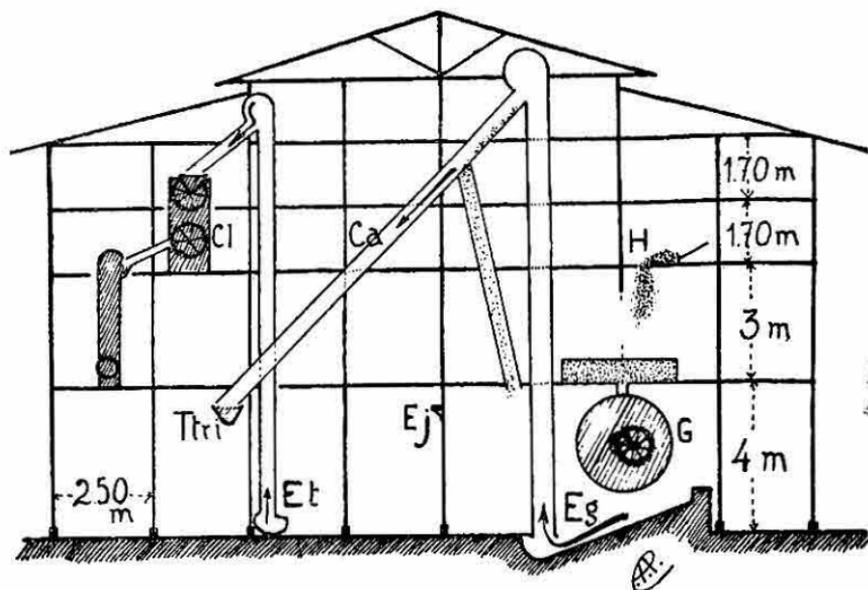


Figura 209.— Tercer tipo de instalación: alzada. Ca, canal de descenso hacia la trilladora desde el elevador de la guardiola; Cl, clasificadora; Ej, eje de transmisión; Eg, elevador de la guardiola; Et, elevador de trillado; G, guardiola u Okrassa; H, hoyo para descargar café de un piso a otro; Tri, tolva de la trilladora. El café circula así en el edificio: tolva de la descereziadora, tanques de fermentación, lavadora, escurridor, elevador de húmedo, cajones de la guardiola, elevador de la guardiola que lleva inmediatamente a la trilladora o por un canal que aparece en la figura, lo descarga al depósito de café de trilla para tomarlo de nuevo cuando sea tiempo de trillarlo. Después seguirá este camino: trilladora, elevador de la trilladora, clasificador, catador, cuarto de empaques.

3) Las máquinas se han de colocar de suerte que sus poleas de transmisión, y especialmente la polea motriz, queden junto a un cojinete, para evitar flexiones en el eje.

4) Las bandas de transmisión para las máquinas del café en húmedo deben ser de caucho. Para las de café en seco pueden ser de cuero o lona, de acuerdo con el trabajo que tienen que desempeñar. Las correas de cuero deben mantenerse bien engrasadas.



5) Para las dos descerezadoras habrá una sola repasadora, y el café separado, como inferior que es, nunca se mezclará con el otro, sino que hay para él uno o dos pequeños sectores aislados en los tanques grandes de fermentación. También se le lavará aparte.

6) La lavada se llevará a cabo, o en canalones, o en máquinas, según sea la cantidad disponible de agua, teniendo en cuenta que en los canales queda mejor hecha esta operación.

7) Los depósitos de cisco y de leña se pondrán cerca de la estufa del calorífero, pero fuera del edificio.

Caso de que se use motor de vapor, el cisco de la trilla (pergamino), usado para combustible, puede llevarse hasta la casa de la caldera que, como se dijo anteriormente, debe quedar a unos 10 metros del edificio.

8) En un sitio central, y cerca de la guardiola, en el piso bajo, encementado y encima entablado para asegurar la absoluta sequedad, se construirá, con paredes que resistan bien la gran presión interior del café, el depósito de grano de trilla. Allí se recibe el café guardiolado por medio del elevador de la guardiola, que lo sube y lo desagua del depósito, desde la parte más alta de éste, por medio de un canal.

Así también se podrá llevar café del depósito de la guardiola al elevador, en su parte baja; por medio de un canal corto, elevarlo, y por otro canal conducirlo sin transporte a hombros a la trilladora.

9) En la parte baja, donde no impidan la oreación necesaria, se harán tres cuartos para repuestos, herramientas y sacos de empaque.

10) Los catadores se colocan en el segundo piso y el

clasificador en el tercero, de tal manera que el café trillado suba a los catadores, y de estas máquinas al clasificador por canales.

11) No lejos de la casa de maquinarias y para comodidad en el trabajo, se emplazarán las pesebreras, las cuales quedarán en sitio donde el agua de lluvia ni ninguna otra puedan correr a los caños y canales que interesan al beneficio.

12) En esta como en todas las dependencias del cafetal se observarán rígidamente las normas de la higiene, puesto que nada hay más precioso que la salud de los trabajadores.