

SEPTIEMBRE 1976 No. 58

# NORMAS PARA EL DISEÑO DE BENEFICIADEROS DE CAFE

Alvaro Valencia Merchán \*  
Alfonso Uribe Henao \*\*

En este Avance se presentan los requerimientos básicos para el diseño de beneficiaderos de café para fincas con producciones hasta 5.000 arrobas anuales de café pergamino seco. En la tabla al final de este Avance se resumen dichos requerimientos. Las etapas a considerar para el diseño del beneficiadero son las siguientes:

## RECOLECCION

La recolección del café debe planearse en ciclos o pases de quince días, de tal manera que en este tiempo se cubra la totalidad de la finca, para evitar la caída de granos y la cosecha de granos verdes. Para esto hay que calcular semanalmente cuantos cosechadores serán necesarios. De esta manera se logra una mejor distribución de la cosecha, el diseño del beneficiadero se hace más ajustado a las necesidades y por lo tanto más económico.

Las llamadas "ramadas" o sitios de recibo en los cafetales, sólo se deben considerar para explotaciones con una producción mayor de 5.000 arrobas anuales, o en fincas tradicionales con cafetales mayores de 50 hectáreas.

En fincas con producciones hasta 5.000 arrobas, cuando se recibe el café por peso, se puede usar una báscula.

En el caso de recibir el café por volumen se puede utilizar la medida conocida como "lata", la cual puede hacerse de madera con las siguientes dimensiones interiores: la base de 25 x 25 centímetros y la profundidad de 37 centímetros, lo cual da un peso aproximado de 14 kilos de café cereza a ras. Cuatro medidas de éstas dan aproximadamente una arroba de café pergamino. El cajón debe tener marcas o huecos para indicar capacidades fraccionarias de un cuarto, un medio y tres cuartos. El cajón puede estar suelto para facilitar el manipuleo, en cuyo caso debe tener dos agarraderas; también puede estar fijo, sobre la tolva, y tener el fondo con una compuerta deslizante que permita vaciarlo directamente a la tolva una vez hecha la medida del café en cereza, ó puede anclarse con un eje para que gire al vaciar el café.

\* Jefe de la Sección de Beneficio de Café del Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Chinchiná, Caldas, Colombia.

\*\* Jefe del Departamento de Agronomía y Tecnología del Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Chinchiná, Caldas, Colombia.

## TOLVAS

Para fincas con producciones inferiores a 500 arrobas de café pergamino seco por año es suficiente la tolva de la despulpadora. En producciones mayores de 500 arrobas es necesario construir la tolva de madera lo cual implica la construcción de un segundo piso en el beneficio.

Las medidas de la tolva deben estar condicionadas al flujo máximo de la cosecha. En condiciones ecológicas similares a Chinchiná y con pases cada 15 días, se puede tomar un pico máximo diario del 20/o de la producción total de la finca. Para este cálculo es conveniente tener en cuenta las constantes del café (610 kilogramos de café cereza equivalen a un metro cúbico ó a 10 bultos). En términos generales, una inclinación de 45º en las paredes de la tolva permite un funcionamiento adecuado de la misma. El material más recomendable es la madera, la cual debe ser seca, en lo posible, tratada o pintada para prolongar su vida útil.

## DESPULPADORAS

Para fincas con producciones hasta de 500 arrobas de café pergamino seco por año, es suficiente una máquina despulpadora manual. Esta puede ser una máquina de dos chorros N<sup>o</sup> 2 1/2.

Para producciones mayores de 500 arrobas se debe recurrir a un motor. Este motor puede ser de gasolina, en aquellas explotaciones donde no haya energía eléctrica. Para estos casos se consigue un motor de 3 HP de fuerza, el cual es suficiente para accionar 3 despulpadoras. Debe tenerse muy en cuenta que el motor a gasolina tenga reductor de velocidad, para que el eje del reductor accione a 600 r.p.m. y con una polea de 4 pulgadas pueda hacer girar la despulpadora entre 150 y 180 r.p.m. (revoluciones recomendadas para la despulpadora).

Cuando se dispone de energía eléctrica, un motor de 1 HP de fuerza es suficiente para accionar una despulpadora N<sup>o</sup> 3, pero aquí se requiere tener en cuenta las revoluciones del motor y hacer las reducciones necesarias para que la despulpadora trabaje entre 150 y 180 r.p.m.

Para fincas con producciones entre 500 y 2.000 arrobas por año se puede utilizar una máquina N<sup>o</sup> 3. Para producciones de 2.000 a 5.000 arrobas por año es necesario tener dos máquinas N<sup>o</sup> 3.

## ZARANDAS

La zaranda reduce el tiempo empleado en la clasificación, permitiendo un menor gasto de agua en esta operación. Han dado mejor resultado las circulares que las de vaivén. Una zaranda circular de 60 centímetros de diámetro y 2 metros de largo, debe girar a 30 r.p.m. y clasifica el café de 4 máquinas N<sup>o</sup> 3. Para producciones menores de 3.000 arrobas anuales puede utilizarse la zaranda de vaivén, siempre y cuando esté bien diseñada.

## TANQUES DE FERMENTACION

En general se ha calculado que un metro cúbico de tanque de fermentación es suficiente para producir al final del proceso de beneficio, 24 arrobas de café pergamino seco. La capacidad de los tanques debe estar de acuerdo con la duración de la fermentación.

Para beneficiar hasta 500 arrobas anuales, con un pico diario de 10 arrobas, es suficiente un tanque de fermentación de una capacidad de medio metro cúbico. Este tanque pequeño de fermentación puede ser un cajón de madera. En términos generales este cajón, que también puede ser de cemento, debe tener estas dimensiones interiores: 60 centímetros de ancho por 1 metro de largo por 90 centímetros de profundidad. El tanque debe estar provisto de una compuerta de cuchillas con rejillas que permita la fácil evacuación del exceso de agua, y el fondo debe tener una pendiente de 80/o, hacia la salida.

Para producciones mayores de 500 arrobas y hasta 2.000 arrobas anuales, dos tanques de 1 metro de ancho por 1,65 metros de largo, por 1,50 metros de profundidad pueden suplir las necesidades de fermentación.

Para producciones mayores deben calcularse los tanques, teniendo en cuenta las constantes del café y el día pico de producción. Así para una producción de 5.000 arrobas anuales y un pico de 100 arrobas diarias, se necesitaría un tanque con una capacidad total de 4 metros cúbicos, (1 x 1,5 x 2,8 metros). Como medida de precaución deben construirse dos tanques de la capacidad anterior. Para los cálculos anteriores se ha tenido en cuenta un tiempo de fermentación de 12 horas.

## CANALON

El canalón debe estar situado al nivel inmediatamente inferior del tanque de fermentación. Este canalón debe tener una sección de 30 x 30 centímetros, y el piso debe estar cubierto de mayólica; a los lados del piso deberá llevar un zócalo de una altura igual a un baldosín de mayólica. Para facilitar el lavado del café y economizar agua, se puede instalar entre el tanque y la parte inicial del canalón, una tabla de madera de un metro de largo por el ancho del canalón con una pendiente de 25<sup>o</sup>/o, provista de puntillas de 3 pulgadas espaciadas a 3 centímetros en triángulo, lo cual facilita el lavado del café.

Para fincas con producciones de 500 arrobas anuales, es suficiente un canalón de 5 metros de largo; para producciones entre 1.000 y 1.500 arrobas se requieren 10 metros mínimo de canalón para lavar y seleccionar el café. Para fincas con producciones de 1.500 a 2.000 arrobas, se requieren 15 metros y para producciones hasta de 5.000 arrobas anuales, 20 metros de longitud. La sección de todos estos canalones es la misma, o sea 30 x 30 centímetros.

Todos los canalones deben tener una pendiente del medio por ciento.

## CONSUMO DE AGUA

Es conveniente tener en cuenta que una cantidad de agua equivalente a 15 litros por kilogramo de café pergamino es suficiente para hacer un lavado correcto del café.

Para despulpar el café, se puede utilizar una cantidad de agua entre 4 y 5 litros por kilogramo de café pergamino seco.

No se dan datos de agua para el arraste de pulpa porque la fosa debe ubicarse lo más cerca posible al beneficio. En caso que sea necesario construir un canal para el arraste de pulpa, las dimensiones de éste deben ser de 20 x 20 centímetros de sección y con una pendiente de 10<sup>o</sup>/o ó mayor. La cantidad de agua para el arraste de la pulpa está determinada por el grado de pendiente del canal.

Sin tener en cuenta el arraste de la pulpa, el consumo de agua para despulpado y lavado de un kilo de café seco sería de 20 litros. Para calcular el consumo máximo de agua en un día pico debe tenerse en cuenta la producción pico de café pergamino seco así: para una producción de 500 arrobas anuales el pico sería 125 kilos y el consumo de agua de 2.500 litros diarios; para una producción de 2.000 arrobas anuales el pico sería de 500 kilos y el consumo de agua de 10.000 litros y para una producción de 5.000 arrobas con un pico de 1.250 kilos el consumo sería de 25.000 litros de agua en el día pico.

Para abastecer el consumo de agua es necesario construir un tanque de almacenamiento; su capacidad dependerá de la fuente de agua y del consumo.

## SECADO

El secado del café puede hacerse al sol, en fincas con producciones hasta de 2.000 arrobas de café pergamino seco por año.

Se ha calculado que un metro cuadrado de superficie es suficiente para secar 5 arrobas de café pergamino seco por año, esparciendo una arroba de café pergamino seco por metro cuadrado por vez, lo cual equivale a una capa de 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> centímetros de espesor.

Los cálculos anteriores pueden usarse para cualquiera de los sistemas de secado al sol, los cuales pueden ser por medio de paseras, patios, carros móviles, o casas elbas.

Los patios de cemento deben tener una pendiente mínima de 10/o, para permitir el escurrido de las aguas lluvias y es conveniente que estén provistos de medias lunas también de cemento con techos móviles de zinc para facilitar las labores de protección y recogida del café.

Es conveniente enseñar al caficultor a utilizar racionalmente los patios calculados con estas dimensiones en la siguiente forma: se divide el área de secado en 10 partes iguales por medio de marcas o pinturas con el fin de regar el café de un día en una de estas partes y hacer un secamiento cíclico durante este período. Así, cada tanda debe esparcirse individualmente a razón de una arroba por metro cuadrado y recogerse individualmente cuando complete su período de secado, luego se empaca dejando libre el espacio para iniciar nuevamente el ciclo de secado, en esta porción de área.

Para fincas con producciones entre 2.000 y 3.000 arrobas de café pergamino seco por año, se puede utilizar el secado artificial, por medio de silos con capacidad hasta de 80 arrobas, los cuales pueden ser accionados por corriente monofásica.

Para silos con capacidades de 160 arrobas se requiere corriente trifásica los cuales pueden suplir necesidades para fincas con producciones mayores de 3.000 arrobas y hasta 6.000 arrobas de café pergamino seco por año.

Los equipos conocidos con el nombre de guardiola sólo se recomiendan para explotaciones con producciones superiores a las 10.000 arrobas anuales. Esto en razón del alto costo de los mismos.

Los secadores artificiales deben complementarse con métodos de secado al sol, para secar el café de agua, y con el fin de no tener que emplear los equipos mecánicos en pases ó recolecciones pequeñas o traviesas.

## OTRAS INSTALACIONES

Las fosas para almacenar la pulpa de café, deben construirse de acuerdo a las instrucciones del Manual del cafetero Colombiano.

En fincas con producciones mayores de 1.500 arrobas anuales conviene tener una bodega adecuada para almacenamiento del café pergamino seco, cuya capacidad está en función del tiempo de almacenamiento y las necesidades del cafetero.

TABLA DE VALORES PARA EL CALCULO DE BENEFICIADEROS

Producción anual en pergamino seco arrobas	Recolección del día pico		Volumen tolva m <sup>3</sup>	DESPULPADORA		Tanque fermentación m <sup>3</sup>	Largo del canalón m	consumo máxi- mo agua/día litros	SECADO	
	en cereza "latas"	pergamino seco		clase	cantidad				Sol m <sup>2</sup>	Capacidad silo ( @ )
500	40	10	No	Nº 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	0.50	5	2.500	100	—
1.000	80	20	2	Nº 3	1	1.00	10	5.000	200	—
1.500	120	30	2	Nº 3	1	1.25	10	7.500	300	—
2.000	160	40	3	Nº 3	1	1.70	10	10.000	400	—
2.500	200	50	4	Nº 3	1	2.10	15	12.000	(500)	80
3.000	240	60	5	Nº 3	2	2.50	15	15.000	(600)	80
3.500	280	70	6	Nº 3	2	3.00	15	17.500	(700)	80
4.000	320	80	7	Nº 3	2	3.40	20	20.000	(800)	160
4.500	360	90	7	Nº 3	2	3.80	20	22.500	(900)	160
5.000	400	100		Nº 3	3	4.20	30	25.000	(1.000)	160

NOTA: La recolección del día pico es igual al 2º/o de la producción anual. Un metro cúbico en: cereza 610 kg; con mucilago 800 kg lavado 540 kg y seco 400 kg. Café pergamino seco igual al 22,5º/o del café en cereza (relación 4.5 a 1). Para secado al sol usar 1 arroba de café seco/m<sup>2</sup> ó capas de 3.5 centímetros.