

Guía 4

El secado del café

Logro o elemento de competencia:

Seco el café en forma oportuna siguiendo las especificaciones técnicas con criterios económicos de calidad.



a. Vivencia

Trabajo en equipo

1- Observamos y analizamos la siguiente ilustración, fijándonos en todos los detalles.

Con base en la observación y el análisis de la ilustración respondemos las siguientes preguntas y consignamos las respuestas en el cuaderno de Escuela y Café:

¿Qué es lo que más nos llama la atención de la ilustración?

¿Qué diferencias existen entre esta imagen y la forma como se realiza el secado del café en nuestras fincas?

b. Fundamentación Científica

Trabajo en equipo

1. Leamos el texto que viene a continuación, por lo menos dos veces (una para que nos demos cuenta de la idea principal del tema y otra para reflexionar sobre él), e ir desarrollando las actividades que se proponen.

El secado del café

El secado del café es la operación que tiene como fin disminuir la humedad del grano, hasta un porcentaje tal que permita su almacenamiento (10 - 12%), sin adquirir mal olor o sabor. La fuente de calor para el secado del café que más se utiliza es el sol, debido a esto los secadores se diseñan de tal forma que se aproveche al máximo este recurso.



Secador solar parabólico



Secador solar de túnel



Aldas



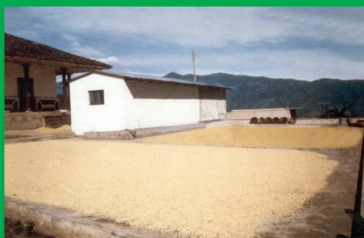
Secador solar rotativo



Secador solar en carros



Pasera solar



Secado en patio de cemento

Trabajo individual

2. Escribo en el cuaderno de Escuela y Café la idea principal del texto anterior.

La fase de secado es de mucho cuidado, porque en ella se presentan condiciones favorables para la proliferación de microorganismos que manchan el grano o contaminan el producto con toxinas, y para evitarlo debe controlarse constantemente este proceso.

El secado al sol

Se realiza exponiendo el café húmedo a los rayos solares. En este sistema no hay flujo de aire hacia el interior de la masa de café, por esta razón el café lavado se

coloca sobre el piso del secador en capas delgadas (máximo 3,5 cm) y se voltea con rastrillos mínimo 4 veces al día, para permitir la aireación y el secado uniforme.

Para este tipo de secado se pueden utilizar paseras, patios de cemento, secadores parabólicos, carros secadores, heldas o casas heldas, el secador parabólico y el secador rotativo. Los pisos de estas construcciones deben estar ajustados, parejos y lisos para evitar que se trillen o se pierdan los granos. Actualmente, el piso que ha mostrado una mayor eficiencia en el sistema de secado al sol es la malla de anjeo (plástica).

A través del tiempo se han investigado y perfeccionado los equipos que permiten mejorar constantemente la eficiencia en la utilización de la energía solar para obtener un producto de calidad.



Rastrillo para secado



Secador solar rotativo



Secador solar parabólico

Trabajo en equipo

3. En equipo dialogamos sobre los cambios de la caficultura a través del tiempo. ¿Cuáles son las razones para que se estén dando estos cambios?

A continuación se describen algunos equipos para efectuar el secado al sol.

Patios de cemento. Son superficies de cemento sobre las que se depositan delgadas capas de café, deben construirse con una pendiente del 1% para evitar encharcamientos.



Secado en carros. Son cajones montados en una estructura de madera o hierro, con pisos de anjeo, madera o esterilla, y techo de zinc. Los carros se construyen generalmente de 2 a 3 metros de largo, 2,4 metros de ancho y de 15 a 20 cm de alto.

Heldas. Son cajones con piso de madera o cemento y techo de hojas de zinc. El techo es móvil, generalmente se construyen de una o dos alas. Una variación de las heldas es la casa helda, la cual consiste en un techo que se desliza sobre ruedas.



El secador solar parabólico tipo Cenicafé:

También denominado marquesina, consta de una superficie de cemento o malla levantada del suelo, cubierta con una estructura de guadua y plástico, que permite la circulación del aire.

Para una capacidad de secado de 21 arrobas de café pergamino seco, el secador debe tener 4 metros de ancho por 6 metros de largo, y requiere una cobertura plástica de 7,5 metros de largo y 6,2 metros de ancho. La altura superior del arco formado por el techo debe alcanzar 2,1 metros y las alturas de los extremos laterales del techo deben tener aproximadamente 60 centímetros.

Para el manejo de la broca puede construirse con puertas en plástico (cortinas). Las cuales deben permanecer enrolladas durante el día para permitir la ventilación y agilizar el secado del café. Así mismo, para evitar el escape de las brocas Cenicafé recomienda colocar muselina en los sitios abiertos del secador parabólico.

La masa de café en el secador debe tener 3,5 cm de espesor, que equivale a 1 @ de c.p.s./m².



Trabajo en equipo

4. Escribimos cada uno de los tipos de secadores solares enunciados anteriormente y frente a cada uno de ellos describimos las ventajas de su utilización.

Continuemos aprendiendo sobre el secado del café:

El tiempo requerido para secar el café al sol hasta alcanzar la humedad requerida para su comercialización está entre 7 y 15 días, dependiendo de la temperatura del lugar, las lluvias y el espesor de la capa de café.

El secado al sol es el más económico que existe, permite conservar las características del grano (color del pergamino y almendra) y la calidad de la bebida.

El secado del café al sol siguiendo todas las recomendaciones técnicas, garantiza la obtención de un producto de excelente calidad

Nota importante:

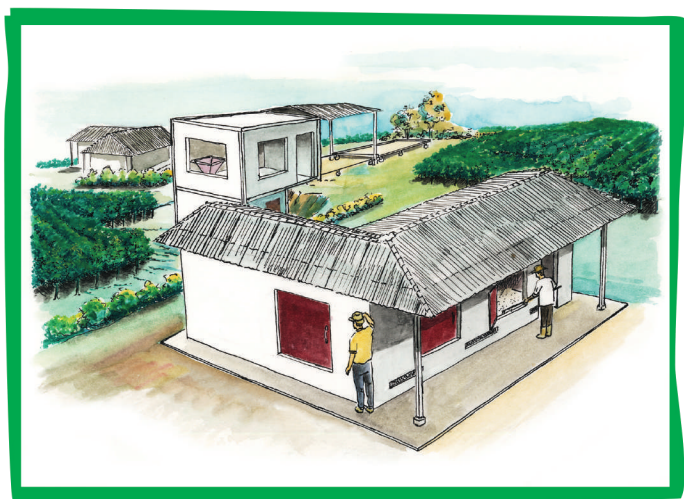
En fincas con producciones superiores a 500 @ c.p.s. no es viable el secado al sol, porque se requiere de mucha área.

Cuando siento que soy parte integral de la naturaleza realizo prácticas que contribuyen a la prevención y conservación del medio.

Continúo fortaleciendo los aprendizajes sobre otros sistemas de secado del café.

El secado mecánico del café

El secado mecánico del café se fundamenta en el flujo de aire caliente a través de una masa de café húmedo, durante el tiempo que sea necesario para disminuir el porcentaje de humedad a los niveles requeridos, de manera uniforme, según las normas de calidad.



El secado mecánico del café se hace en cámaras o cuartos (silos), en los que se introduce aire caliente a máximo 50°C, impulsado por un ventilador, el cual atraviesa la masa de café.

El aire se puede calentar con quemadores, intercambiadores de calor y estufas, entre otros, que funcionan con ACPM, carbón mineral, cisco, gas, carbón coke. Los

equipos utilizados para calentar el aire deben evitar que éste se mezcle con los gases de la combustión.

Los equipos de secado mecánico deben estar diseñados de tal forma que permitan cambiar la dirección del aire caliente para hacerlo circular a través de la masa de café, por medio de túneles y compuertas.

En los silos, el secado demora normalmente entre 25 y 30 horas.

Se recomienda para fincas con producciones anuales superiores a 500 @ de c.p.s. /año.

Recomendaciones para el secado mecánico

Inicie el secado tan pronto termine el lavado.

Deje escurrir completamente el agua en el tanque o en los canales.

No permita que el café se **rehumedezca** durante el secado.

Distribuya el café en capas de 40 centímetros de espesor.

No trate de "devolverle" con agua la humedad al café sobresecado.

Se deben controlar los flujos de aire cada 6 a 8 horas.

Se debe controlar periódicamente la temperatura y verificar que no sobrepase los 50°C.

No empaque el café caliente, déjelo reposar.

Equipos de secado mecánico

Secador estático sin cámara de presecado: Es el más sencillo y consta de una cámara de secado, en la cual entra el aire caliente por la parte superior. Se utilizan capas de café de 40 cm de espesor.



Silo secador Cenicafé: Consta de una unidad de calentamiento del aire de secado, un ventilador y dos cámaras en las cuales se deposita el grano. Las cámaras se encuentran una al lado de la otra, una de ellas destinada al secado y la otra al presecado, cuando operan simultáneamente.



Compuertas rectangulares que al abrirlas o cerrarlas permiten cambiar el sentido del flujo del aire entre sus dos cámaras.

Secador de dos pisos, silo secador vertical: La cámara de presecado está localizada sobre la parte superior de la cámara de secado. El aire que sale de la cámara inferior pasa a la cámara superior, realizando el secado en forma ascendente.



Combustibles para el secado mecánico

El análisis económico sobre el secado del café ha demostrado las ventajas económicas de realizar este proceso en la finca. Los costos del secado mecánico varían de una finca a otra, dependiendo del tipo de combustible (ACPM, gas, carbón coke, hulla, cisco, carbón mineral), el costo de la energía eléctrica y la mano de obra. Como ejemplo podemos observar la diferencia en la siguiente tabla:

Combustible	Consumo por @ de c.p.s.	Costo por @ de c.p.s. en el año	Observación
Carbón mineral (kg)	3,0 kg	\$390	Con intercambiador
ACPM (gal.)	0,7 galones	\$3.850*	Combustión directa. No se recomienda
Gas propano (lb) **	2,5 lb	\$1.500	Combustión directa. No se recomienda
Cisco (kg)	5,0 kg	\$350	Con intercambiador
Carbón Coke (kg)	3,0 kg	\$390	Combustión directa. No se recomienda

* valor obtenido con consumo de 0,7 galones / @ c.p.s.

** combustión directa. No es recomendada por Cenicafe

Nota: Valores obtenidos operando el silo al 100% de su capacidad.

Ventajas del secado mecánico:

Pueden secarse grandes cantidades de café en poco tiempo.

Puede funcionar las 24 horas del día.

No se requiere mucha área para su instalación.

Se requiere menos personal para hacer la labor de secado.

No depende de las condiciones climáticas.

Se puede controlar la temperatura de secado.

Trabajo en equipo

5. Realicemos un cuadro comparativo donde describamos las características del secado natural y artificial.

Característica	Secado natural	Secado artificial
Volumen de café secado		
Área de las construcciones		
Costo del secado		
Costo de las construcciones		
Tiempo de secado		
Condiciones climáticas		
Impacto ambiental		
Tipo de energía		

¿Cómo medir la humedad del grano?

La mejor forma de hacerlo es utilizar un medidor de humedad. Cuando no se cuenta con esta herramienta, en la finca se mira el color de la almendra (debe ser verde oliva) luego de trillar una muestra con las manos. La dureza se evalúa mediante presión con las uñas, los dientes o el filo de una navaja.



A) Muestras de café en almendra con humedad entre el 10 y el 12% durante el proceso de secado; B) almendras con humedad mayor del 12%

Empaque: El café se empaca en sacos limpios de fique de 40 kg, de los llamados costal tres rayas.

Almacenamiento: El café debe almacenarse en lugares secos y libres de contaminación por productos químicos, fertilizantes, concentrados y combustibles, entre otros. Los sacos deben ubicarse sobre estibas y retirados de la pared al menos 30 cm.

Trabajo en equipo

6. Discutimos la siguiente frase y la copiamos en nuestro cuaderno de Escuela y Café.

Secar el café hasta lograr el porcentaje de humedad aceptado comercialmente, nos ayuda a ser competitivos.

El secado debe ser un proceso controlado, higiénico y seguro para las personas encargadas de realizarlo.

Presento las actividades realizadas a mi profesor para que valore mis aprendizajes.



Actividades de Ejercitación

Trabajo en equipo

1. Para conocer el funcionamiento de un silo realizamos una visita a la Cooperativa de Caficultores o a una finca donde tengan este sistema, y con ayuda del operario identificamos cada una de sus partes, funcionamiento, cuidados y mantenimiento.

Cuando se desarrollan capacidades en los estudiantes, los preparamos para que sean autónomos, veraces, justos y solidarios, y para que fundamenten las relaciones con los otros con respeto.

2. Escogemos un sistema de secado para diseñar una maqueta en la que se identifiquen sus partes y su funcionamiento; además, proponemos algunas modificaciones que lo harían más eficiente y funcional.
3. Hacemos un manual para el manejo de un sistema de secado de café, en el cual se identifiquen sus partes, precauciones, normas de higiene y de seguridad y todas aquellas recomendaciones que garanticen ofrecer un producto de calidad.
4. Preparamos una exposición en el salón donde cada subgrupo debe convencer al resto sobre las bondades de su propuesta. Por medio de votos se escogen los mejores trabajos para exponerlos en el día de logros o en la feria de la ciencia.

Para realizar esta actividad tengamos en cuenta: Documentémonos bien sobre los diferentes sistemas y equipos de secado, para lo cual se puede obtener información en la biblioteca cafetera o en Internet.

Seamos creativos y utilicemos elementos del medio para realizar la maqueta.

Propongamos un diseño que refleje a pequeña escala un modelo real. Para esto podemos consultar al docente de matemáticas, quien nos puede asesorar para agregarle elementos donde se observe la aplicación de medidas a escala.



Actividades de Aplicación

1. En mi finca, calculo la capacidad de secado teniendo en cuenta las constantes físicas enunciadas en el Avance Técnico de Cenicafé No- 65 de abril de 1977, y evalúo si hay suficiente capacidad de secado para una semana pico de cosecha.

Para realizar este ejercicio voy a necesitar la ayuda de mis padres o del administrador de la finca, para que me faciliten la información requerida.

Evalúo el tipo de secado en la finca teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Capacidad de secado
- Condiciones de aseo
- Diseño del secadero
- Costos del secado
- Calidad del secado

NUESTRO PROYECTO

Todos los estudiantes del grado noveno tenemos la meta de certificarnos en la norma "Manejo los residuos del beneficio del café para evitar la contaminación y obtener otros productos útiles a partir de ellos".

Para ello, ubicamos al final del módulo el proyecto propuesto, leemos la actividad correspondiente a esta etapa y la ejecutamos. Recordamos registrar constantemente los avances del desarrollo del proyecto.

El profesor o la profesora evalúa los logros obtenidos con el desarrollo de esta guía y registra mi progreso.



Complementación

Trabajo en equipo

Calculemos la necesidad de secado para una finca con las siguientes características:

Producción anual: 5.500 @ c.p.s.
Producción de café en el día pico: 2%
En un metro cúbico caben 380 kg de c.p.s.

Al conocer la producción anual, el porcentaje de café del día pico y al suponer que un volumen de secado (una tanda) de un silo se puede realizar en dos días, se calcula la capacidad del silo.

El café secado de un día pico de cosecha en el ejemplo es de 110 arrobas de c.p.s. (equivalentes al 2% de la producción anual).

1@ - 12,5 kg
110@ - X

110@ x 12,5kg

$$\frac{110@ \times 12,5\text{kg}}{1@} = 1.375 \text{ kg de c.p.s.}$$

Por tanto, la cantidad de café a secar en un día pico de cosecha será:

$$\text{Volumen de la masa de café/ m}^3: \frac{1.375 \text{ kg}}{380 \text{ kg/ m}^3} = 3,6 \text{ m}^3$$

Volumen de la masa de café en metros cúbicos: 3,6 m³

Área de los cuartos secadores: $\frac{\text{Volumen de la masa de café}}{\text{Espesor de la capa de café}}$

Espesor de la capa de café : 40 cm

$$\text{Área de los cuartos secadores: } \frac{3,6 \text{ m}^3}{0,4\text{m}}$$

Área de los cuartos secadores: 9 m²