

LA CALIDAD SE CONSTRUYE

GUÍA PRÁCTICA PARA EL PROCESAMIENTO DEL CAFÉ

FINANCIADO POR LA Unión Europea

HELVETAS BOLIVIA

Pastoral Social Cáritas Coroico

Créditos

PROYECTO: TRANSICIÓN YUNGAS UE
Transición hacia sistemas agroalimentarios diversificados, resilientes al cambio climático, alternativos a la hoja de coca en los municipios de Coroico y Caranavi

AUTOR:
Marco Antonio Mejía Mangudo
Investigador y procesador de café

EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO:
Caritas Coroico
Rita Chávez, Técnica en producción agroecológica de café
Germán Suntura, Técnico en producción agroecológica de palta
Richard Agramont, Técnico en producción agroecológica de miel
Freddy Flores, Responsable de Implementación

Helvetas Bolivia
Jorge Aliaga, Especialista en Sistemas Agroforestales
Emilio Madrid, Coordinador del proyecto

EQUIPO ADMINISTRATIVO:
Willy Campero, Administrador Caritas Coroico
Elizabeth Torrico, Especialista Financiera Helvetas Bolivia
Juan Pablo Morante, Especialista Financiero Helvetas Bolivia

SUPERVISIÓN:
Padre Héctor Barroz Cuajera, Director Pastoral Social Cáritas Diocesana Coroico
Rosario Uria, Gerente Financiero Helvetas Bolivia
Javier Zubieta, Gerente programa Paisajes Sostenibles Helvetas Bolivia
Martín del Castillo, Director Programa País Helvetas Bolivia

REVISIÓN:
Sagrario Urgel, Especialista en Comunicación y Gestión del Conocimiento Helvetas Bolivia

DISEÑO E IMPRESIÓN:
Sukini Design

El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de sus autores y no refleja necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

PRESENTACIÓN

La calidad del café no surge por casualidad: se construye con dedicación en cada etapa del proceso. Es el resultado de un esfuerzo compartido que involucra a la familia, a la comunidad y a todas las personas que día a día cultivan y procesan café en los Yungas.

Esta guía nace precisamente de ese conocimiento construido en el territorio, en las fincas, en los centros de acopio y en los espacios donde productoras y productores intercambian experiencias, observaciones y aprendizajes sobre el procesamiento del café. El autor ha asumido la tarea de recopilar, organizar y dar forma a esos saberes construidos a lo largo de los años por las familias caficultoras. Cada página reúne enseñanzas nacidas de la práctica, del trabajo cotidiano y del intercambio de experiencias. Por ello, más que reflejar una sola voz, esta guía expresa un conocimiento colectivo que se ha fortalecido cosecha tras cosecha entre quienes hacen posible la producción de cafés de calidad en los Yungas.

Las prácticas aquí descritas no deben entenderse como recetas rígidas ni como verdades definitivas. Su propósito es ofrecer herramientas para comprender mejor los procesos, fortalecer la capacidad de observación y apoyar la toma de decisiones de acuerdo con las condiciones de cada finca, comunidad y lote de café. Porque aprender no consiste únicamente en seguir pasos, sino en entender los procesos para adaptarlos, evaluarlos y mejorarlos de manera continua.

El proyecto Transición Yungas, financiado por la Unión Europea e implementado por Cáritas Coroico y Helvetas Bolivia, reconoce que en las comunidades productoras existe un valioso patrimonio de conocimientos. La experiencia acumulada por las familias caficultoras de los Yungas merece ser compartida, fortalecida y transmitida a las nuevas generaciones para que continúen innovando y perfeccionando sus prácticas, manteniendo vivo un proceso de aprendizaje colectivo que beneficia a toda la cadena del café.

Esperamos que este material sea una herramienta útil para seguir aprendiendo. Más que un punto de llegada, esta guía es una invitación a observar, compartir experiencias y seguir construyendo juntos nuevos conocimientos para una caficultura yungueña cada vez más sostenible, competitiva y orgullosa de sus saberes.





A QUIENES PROCESAN CAFÉ

Si tienes esta guía en tus manos, quiero agradecerte por dedicar tiempo a seguir aprendiendo. Este material nace con el propósito de compartir conocimientos que ayuden a comprender mejor el procesamiento del café y a fortalecer el trabajo de quienes, cada día, transforman cada cosecha con conocimiento, cuidado y dedicación.

Espero que esta guía sea una herramienta útil, que despierte la curiosidad por seguir aprendiendo, facilite la toma de mejores decisiones durante el proceso y contribuya a sentir orgullo por la calidad del café que se construye en cada etapa y por el legado que dejamos a las futuras generaciones.

Encuentra el proceso que te funciona, y busca que te apasione.

Con respeto,
Marco Antonio Mejía Mangudo





ÍNDICE

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CONSTRUCCIÓN CALIDAD 9

1. BASES DEL PROCESAMIENTO 10
1.1. Objetivos del procesamiento 10
1.2. Limpieza e inocuidad 10
1.3. Anatomía del fruto del café 11
1.4. Flujo general del procesamiento 12
1.5. ¿Cómo influye el procesamiento en el valor de café? 12

2. PREBENEFICIO (ANTES DEL SECADO) 13
2.1. Cosecha 13
2.2. Rango óptimo de cosecha (estados de desarrollo) 13
2.3. Limpieza del fruto 15
2.4. Fermentación del café 16
2.4.1. Tipos de fermentación en café 17
2.5. Lavado del café 23

3. BENEFICIO (SECADO) 25
3.1. ¿Qué es secar correctamente? 25
3.2. ¿Qué ocurre durante el secado? 25
3.3. Tipos de beneficio según la anatomía del fruto 26
3.4. Técnicas de secado 27
3.4.1. Secado continuo 28
3.4.2. Secado con ciclos con descanso 29
3.5. Puntos críticos de control 30

3.6. Preparación del secado y del lote 31
3.7. Ventilación y control de la temperatura 32
3.8. Remoción 33
3.9. Control de la humedad 34

4. ALMACENAMIENTO (DESPUÉS DEL SECADO) 36
4.1. Humedad final y estabilización 36
4.2. Ambientes óptimos de almacenamiento 36

5. LIMPIEZA DEL ÁREA DE SECADO 38
5.1. Después de cada lote 38

6. REGISTRO DEL LOTE 39

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CONSTRUCCIÓN DE CALIDAD

La **calidad del café se construye desde el origen**. El procesamiento poscosecha es una etapa decisiva, pero no actúa de manera aislada: depende del **terruño, de la genética y del cultivo.**



Cada uno de estos factores construye la calidad del café. Ninguno actúa de manera independiente. En esta guía podrás encontrar las bases para un buen procesamiento.

La calidad se construye paso a paso con visión, paciencia y pasisón

CADA FACTOR INFLUYE EN LA CALIDAD FINAL

CAPÍTULO 1

BASES DEL PROCESAMIENTO

El procesamiento tiene un principio y final. Comienza desde el primer momento de la cosecha y termina cuando cumplimos el objetivo de almacenamiento, todos los pasos que hagamos en medio es todo el proceso que seguimos para cumplir nuestros objetivos.

1.1 Objetivos del procesamiento

1. Producir alimentos seguros para el consumo humano
2. Preservar la calidad de la cereza
3. Transformar la cereza en un producto estable
4. Generar valor agregado y consistencia



1.2 Limpieza e inocuidad

La inocuidad es el conjunto de prácticas y condiciones que garantizan que el café no represente un riesgo para la salud del consumidor, evitando su contaminación física, química y biológica durante todas las etapas del procesamiento.

La base fundamental de todo proceso es la inocuidad en cada etapa, mantener siempre todas las herramientas limpias antes y después de usarlas.

Recordemos que el café es un alimento y el principio fundamental es proteger siempre la salud.

PALABRAS Y CONCEPTOS CLAVE

para entender mejor el lenguaje del café

Producir alimentos seguros para el consumo humano: elaborar alimentos que no causen daño a la salud, mediante una correcta higiene, manipulación, conservación y control de riesgos.

Calidad: la calidad del café comprende cuatro dimensiones: esencia, propósito, excelencia y virtud. Consiste en lograr que el café exprese plenamente su naturaleza, cumpla su propósito, alcance la excelencia y mantenga un equilibrio armónico entre todos sus atributos.

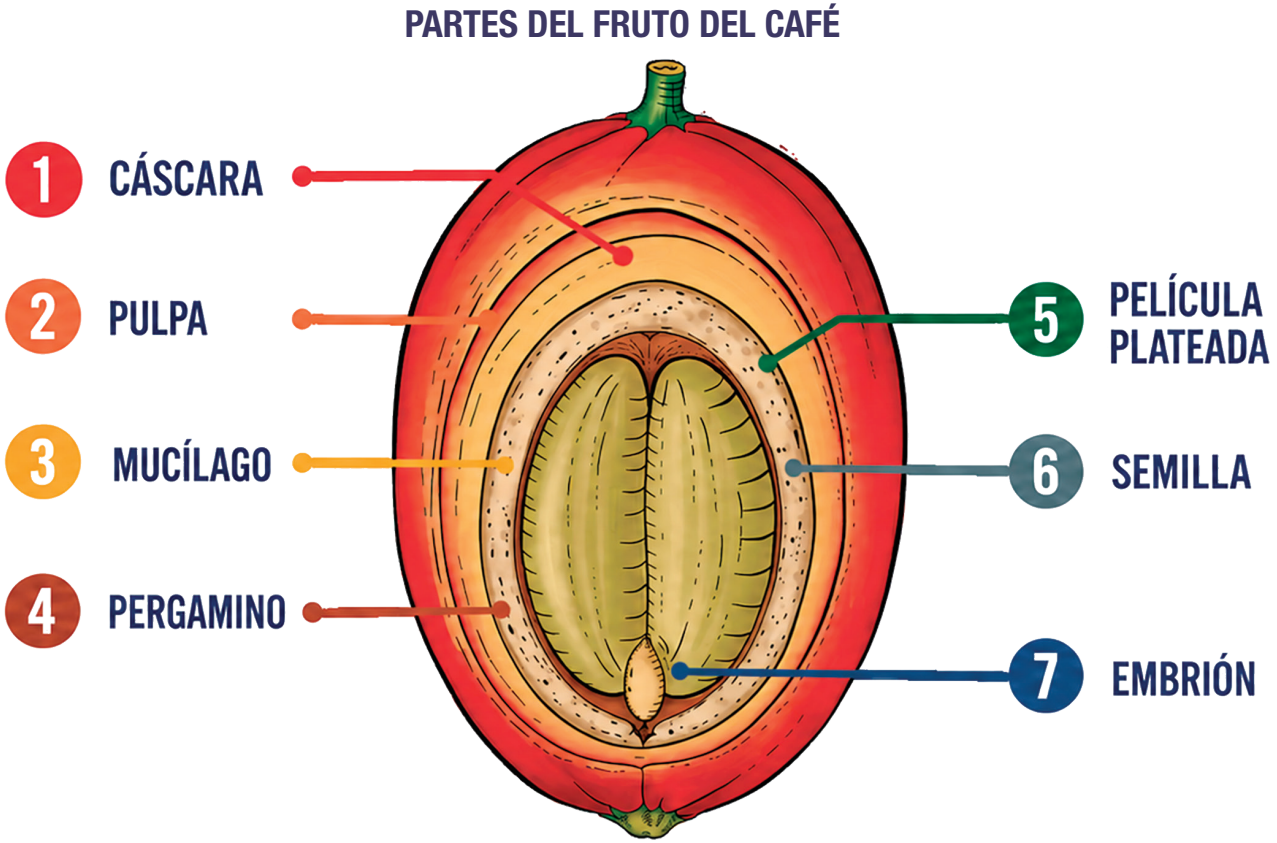
Consistencia: mantener siempre el mismo nivel de calidad.

Inocuidad primero: todo café debe ser seguro para consumo humano.

Limpieza permanente: manos, recipientes, herramientas, estaciones de trabajo y áreas de secado deben mantenerse limpias.

1.3 Anatomía del fruto del café

Antes de comprender los métodos de cosecha es fundamental comprender la anatomía del fruto del café. Cada una de sus capas y estructuras cumple una función específica durante el desarrollo de la fruta.



1.4 Flujo general del procesamiento

Para fines de esta guía, el procesamiento se ordena en tres grandes bloques: prebeneficio, beneficio/secado y almacenamiento. El prebeneficio cubre todo lo que se hace con la cereza desde la cosecha hasta la entrada al secado.

El beneficio se entiende aquí principalmente como secado. El almacenamiento inicia después del secado y busca conservar la calidad lograda.



CADA ETAPA ES CLAVE PARA PRESERVAR EL SABOR DEL CAFÉ QUE LLEGA A TU TAZA

1.5 ¿Cómo influye el procesamiento en el valor de café?



CAPÍTULO 2

PREBENEFICIO

(ANTES DEL SECADO)

2.1 Cosecha

Para un correcto procesamiento es preciso cosechar de una manera óptima. La cosecha consiste en recoger frutos que estén en un rango optimo de maduración, uno por uno sin desprender el peciolo de las ramas.

2.2 Rango óptimo de cosecha (estados de desarrollo)

Aunque el estado ideal es cosechar únicamente frutos maduros, en la práctica esto no siempre es posible debido a que la maduración del café ocurre de forma gradual. Por ello, es más eficiente trabajar con un rango de maduración, priorizando frutos maduros y maduros pintones, e incluso una pequeña proporción de pintones, ya que estos no generan un impacto significativo en la calidad sensorial. En cambio, los frutos verdes, sobre maduros y secos deben evitarse, porque disminuyen la calidad física del café y pueden provocar defectos en taza. Una buena cosecha no consiste en buscar la perfección, sino en reducir al máximo la presencia de frutos que afectan la calidad.

CLASIFICACIÓN DE MADUREZ DEL CAFÉ

Identifica el estado de desarrollo de la cereza para una mejor calidad en taza.

ESTADO	VERDE	VERDE PINTÓN	PINTÓN VERDE	PINTÓN	MADURO PINTÓN	MADURO	SOBRE MADURO	SOBRE MADURO CAREADO	SECO
CEREZA DE CAFÉ									
CARACTERÍSTICAS VISUALES	Color verde temano, firme y brillante.	Verde claro con inicio de amarillamiento.	Menos verde, aparece tono amarillo.	Más del 50 % rojo o rosado. Transición.	Rojo claro uniforme, soporta presión suave.	Rojo intenso uniforme, cereza dulce.	Rojo muy oscuro, textura blanda.	Color vino tinto, a morado oscuro, blando.	Arrugada, seco, pierde turgencia y dulzor.
CLASIFICACIÓN	EVITAR	EVITAR	EVITAR	ACEPTABLE EN BAJO %	IDEAL	IDEAL	ACEPTABLE EN BAJO %	EVITAR	EVITAR
IMPACTO EN LA TAZA	Astringencia, acidez áspera, sabor vegetal.	Taza diluida, ácida, falta de dulzor.	Menor dulzor si se recoge muy temprano.	Puede aportar dulzor, pero menos balance.	Mejor balance, dulzor y acidez agradable.	Mayor dulzor, ácidez agradable y cuerpo.	Fermentos indeseados, sabores a vino, vinagre.	Notas avinagradas, pérdida de limpieza.	Defectos fermentados, sabor plano.

Concepto

Aplicación de refractómetro

El **refractómetro** es un instrumento óptico o digital que mide el contenido total de sólidos disueltos presentes en el mucílago de café.

Los grados Brix permiten estimar la cantidad de azúcares presentes en la pulpa, pero no siempre reflejan el verdadero estado de maduración. Además, el contenido de azúcares varía según la variedad, la altitud, el clima y las condiciones de cultivo.

Por ello, **el color de la cereza debe ser el principal criterio para la cosecha, mientras que el Brix debe utilizarse como una herramienta complementaria para monitorear el desarrollo del fruto y los procesos de fermentación, pero no como el único indicador de calidad.**

PALABRAS Y CONCEPTOS CLAVE

para entender mejor el lenguaje del café

Brix: es una medida que indica la cantidad de azucares disueltos en un liquido, un valor alto de °Brix no garantiza un café de mayor calidad.

La calidad depende de cosechar frutos en su estado óptimo de madurez y de realizar un buen procesamiento.

MADUREZ, BRIX Y SABOR EN TAZA

Cómo la maduración del fruto influye en el dulzor, la acidez y la calidad sensorial del café



2.3 Limpieza del fruto

Es importante y vital tener las cerezas de café bien limpias, eliminando impurezas como hojas, ramas, piedras, tierra, frutos secos, flotadores y cualquier material extraño presente en el café recién cosechado. Esta etapa reduce la presencia de impurezas, mejora la uniformidad del lote y favorece un procesamiento más eficiente y controlado.

LIMPIEZA DEL FRUTO PASO A PASO

Objetivo: eliminar impurezas, piedras, hojas y granos inmaduros o sobremaduros, mediante selección manual, enjuagues sucesivos y boyado, hasta obtener un café limpio y listo para la siguiente etapa.



LIMPIEZA CON AGUA Y BOYADO

Realizar 3 a 4 enjuagues
según el nivel de impurezas.

RECOMENDACIONES

- Trabaja por lotes pequeños.
- No mezcles cerezas muy verdes con sobremaduras.
- Realiza la selección lo antes posible.

¿POR QUÉ BOYAR?

- Ayuda a retirar flotadores e impurezas livianas.
- Mejora la uniformidad del lote.

RESULTADO

- Mayor limpieza del lote.
- Menos defectos y fermentos.
- Base más segura para una mejor calidad en taza.

Tomar la decisión

Una vez que tengamos las cerezas de café bien limpias, debemos tomar la decisión de despulparlas o dejarlas como fruto entero.

Esta decisión depende únicamente del productor o productora y del objetivo que busca alcanzar en el perfil sensorial del café.

Recordemos que:

FRUTO ENTERO



PERFIL SENSORIAL

MÁS AFRUTADO

Resalta notas frutales, dulces y complejas que aportan intensidad aromática y sabor.

DESPULPADO



PERFIL SENSORIAL

MAYOR LIMPIEZA EN TAZA

Destaca por su claridad, balance y ausencia de sabores no deseados.

Fermentación del café

La fermentación es una herramienta de transformación y proceso biológico en el cual participan principalmente levaduras, bacterias y otros microorganismos que consumen azúcares del mucílago y producen compuestos como alcoholes, ácidos, dióxido de carbono y aromas.

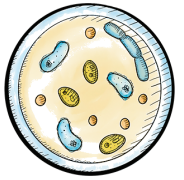
FERMENTACIÓN

Transformación biológica del café

MUCÍLAGO → **TRANSFORMACIÓN** → **COMPUESTOS AROMÁTICOS**



Capa gelatinosa y dulce que está adherida al pergamino. El mucílago aporta azúcares disponibles.



Levaduras, bacterias y otros microorganismos los transforman.



Se generan alcoholes, ácidos, CO_2 y compuestos aromáticos que influyen en la taza.

UNA CORRECTA FERMENTACIÓN POTENCIA EL PERFIL SENSORIAL DEL CAFÉ

2.3.1 Tipos de fermentación en café

La fermentación del café puede realizarse de **forma espontánea** o de manera **controlada**, mediante el **aislamiento e inoculación** de microorganismos específicos, con el fin de orientar el proceso y obtener perfiles sensoriales más definidos y reproducibles.

CONTROL DE VARIABLES EN LA FERMENTACIÓN

Qué observar, por qué importa y con qué frecuencia revisarlo

	QUÉ OBSERVAR O MEDIR	POR QUÉ IMPORTA	FRECUENCIA SUGERIDA
TIEMPO	Hora de inicio, controles intermedios y hora de salida.	Permite repetir o corregir procesos.	Registrar siempre; revisar al menos 2 a 3 veces al día.
TEMPERATURA	Temperatura del tanque/masa y del ambiente.	Temperaturas excesivas aumentan riesgo de defectos.	Cada control.
pH	Tendencia de disminución gradual.	Indica acidificación y avance de fermentación.	Inicio, controles y salida.
BRIX	Azúcares disponibles en cereza o líquido.	Ayuda a entender madurez y consumo de azúcares.	Inicio y controles cuando sea posible.
OLOR	Frutal, láctico, ácido suave, limpio o señales negativas.	El olor es una alerta temprana de salud del proceso.	Cada revisión.
APARIENCIA / TEXTURA	Mucílago, burbujeo, CO_2, color y presencia de mohos.	Permite decidir lavado, secado o separación del lote.	Cada revisión.

MONITOREAR ESTAS VARIABLES AYUDA A TOMAR MEJORES DECISIONES Y A LOGRAR FERMENTACIONES MÁS LIMPIAS, CONTROLADAS Y REPETIBLES

PALABRAS Y CONCEPTOS CLAVE

para entender mejor el lenguaje del café

Fermentación espontánea: ocurre de manera natural, aprovechando los microorganismos presentes en el café y en el ambiente, sin añadir cultivos externos.

Fermentación controlada: se realiza bajo condiciones definidas y monitoreadas, controlando variables como tiempo, temperatura, brix y ph para orientar el proceso.

Aislamiento: consiste en separar y seleccionar microorganismos específicos presentes en el café para identificar aquellos con características favorables para la fermentación.

Inoculación: es la incorporación intencional de microorganismos seleccionados al café para dirigir la fermentación y obtener resultados más consistentes y reproducibles.

Esta guía te enseñará a preparar los ambientes necesarios para que se desarrollen dos tipos de fermentación:

1. Fermentación láctica
2. Fermentación alcohólica

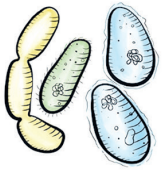
Fermentación láctica

La fermentación láctica se orienta a favorecer el crecimiento de bacterias ácido lácticas (LAB), éstas transforman los azúcares presentes en el mucílago en ácido láctico y otros compuestos que modulan el perfil sensorial.

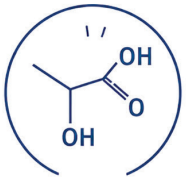
QUE OCURRE DURANTE LA FERMENTACIÓN LÁCTICA



AZÚCARES
Azúcares del mucílago disponibles para los microorganismos.



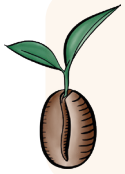
BACTERIAS LÁCTICAS
Consumen azúcares y transforman el medio.



ÁCIDO LÁCTICO
Generan acidificación y mayor estabilidad del proceso.



AROMAS
Favorecen notas frutales y mayor complejidad sensorial.



Una **fermentación bien controlada** ayuda a desarrollar una acidez balanceada y aromas agradables.

Preparación del ambiente para la fermentación láctica (aislamiento)

CONCEPTO: AISLAMIENTO	SEPARAR MICROORGANISMO ESPECÍFICOS

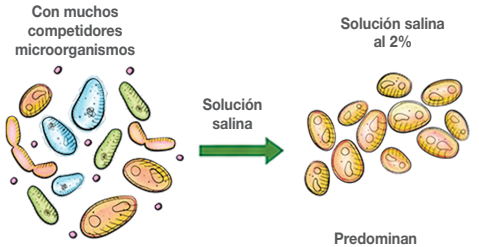
Paso a paso para crear un ambiente que favorece a las bacterias lácticas (LAB)

La fermentación láctica se logra modificando el ambiente con una solución salina (salmuera) al 2%, lo que inhibe muchos microrganismos competidores y permite que las bacterias ácido lácticas dominen el proceso.

¿POR QUÉ USAR SAL?

- Reduce la actividad de muchas levaduras y bacterias no deseadas.
- Favorece el desarrollo de bacterias ácido lácticas (LAB).

Ambiente fermentativo



PASO A PASO PARA UNA FERMENTACIÓN LÁCTICA CONTROLADA

1 Preparar solución salina al 2%



- Usa 20 g de sal no yodada por cada litro de agua.
- Disuelve completamente la sal.
- Verifica que la solución quede transparente.

2 Agregar el café y cubrir



- Coloque el café en el tanque.
- Vierta la solución hasta cubrirlo completamente.
- Las cerezas deben quedar sumergidas.
- Si flotan, use una rejilla limpia o un peso sencillo para mantenerlas abajo.

3 Mantener condiciones adecuadas



- Temperatura: 18–25 °C.
- Usar una tapa o cobertura liviana.
- Recipiente: tapado, pero sin cierre hermético.
- Higiene: clave constantemente.

4 Monitorear el proceso



- Revise aroma: debe ser agradable, láctico, frutal.
- Observe turbidez y producción de CO_2.
- Mida temperatura y pH si tiene equipo.
- Si hay olores putrefactos, sabores agresivos o crecimiento indeseado, detenga el proceso.

5 Finalizar la fermentación



- Cuando se alcance el perfil deseado, retire el café.
- Escurra completamente la solución salina.
- Lave el café según el proceso que realice.

CUANDO SE OBSERVE VISUALMENTE LA REACCIÓN DE LA FERMENTACIÓN Y EL PH ESTÉ ENTRE 3,5 Y 4,0 PODEMOS DETENER LA FERMENTACIÓN

Recomendaciones técnicas

Utilice **sal común,** ya que el yodo puede afectar la actividad microbiana. Emplee **agua potable** para evitar introducir microorganismos no deseados.

Mantenga la concentración de sal cercana al **2%;** concentraciones superiores pueden inhibir también a las bacterias ácido lácticas y afectar la fermentación.

Si el objetivo es una **fermentación láctica controlada,** este ambiente puede complementarse con la inoculación de un cultivo de bacterias ácido lácticas seleccionado. La solución salina favorece el ambiente, pero no reemplaza un inóculo cuando se busca máxima reproducibilidad.

Resultado en taza:

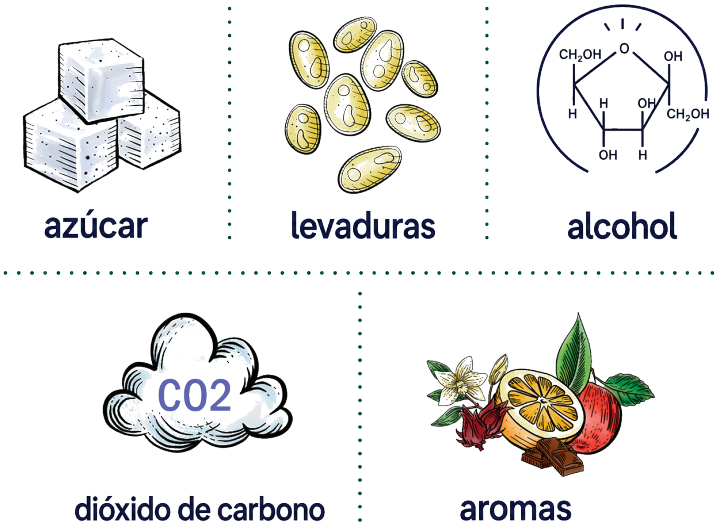


Fermentación alcohólica

La fermentación alcohólica se relaciona con levaduras que transforman azúcares en alcohol, dióxido de carbono y compuestos aromáticos.

¿Qué sucede durante la fermentación alcohólica?

las levaduras transforman los azúcares en alcohol, co_2 aromáticos que influyen en el perfil de taza



ESTOS RESULTADOS INDICAN UNA FERMENTACIÓN BIEN CONDUCIDA Y UNA TAZA MÁS AGRADABLE

Preparación del ambiente para la fermentación alcohólica (inoculación)

CONCEPTO: INOCULAR

INCORPORACIÓN INTENCIONAL DE MICROORGANISMOS

INOCULACIÓN DE LEVADURA

1. Paso a paso para una fermentación alcohólica controlada

La inoculación de levadura ayuda a controlar la fermentación y favorece un proceso más limpio y consistente.

RELACIÓN	CAFÉ (CEREZA O CAFÉ)	LEVADURA
1:1	1 kg cereza	1 g levadura
1:10	1 kg pergamino	1 g levadura

Puede variar según protocolo y densidad del café.



Café cereza



Café pergamino

37 °C	Temperatura del agua
20 min	Tiempo de espera
< 10 °C	Diferencia máxima recomendada entre agua y café
	Agua limpia y solución homogénea
	Usar agua limpia, sin cloro ni impurezas.
	Mezclar bien antes de aplicar la levadura.



2. Paso a paso para rehidratar e inocular la levadura

1 Preparar y sanitizar



- Lavar y desinfectar tanques, baldes, paletas y todos los utensilios.
- Enjuagar con agua limpia.

2 Calcular la dosis



- Pesar el café que será fermentado.
- Aplicar la dosis establecida por el proceso.

Ejemplo:
100 kg de café
=
100 g de levadura

3 Medir el agua



- Calcular diez veces el peso de la levadura.

Ejemplo:
100 g de levadura
=
1000 mL de agua

4 Calentar el agua



- Llevar el agua aproximadamente a 37 °C.
- Verificar la temperatura con un termómetro.

5 Agregar la levadura



- Espolvorear lentamente la levadura sobre la superficie del agua.
- Evitar grumos y tocar la levadura en un solo punto para facilitar una hidratación uniforme.

6 Esperar



- Dejar reposar sin agitar aproximadamente 20 minutos.
- Durante este tiempo se activará la levadura si es de calidad.

20 min

7 Homogeneizar



- Mezclar suavemente la suspensión.
- No agitar vigorosamente para evitar daño mecánico sobre las células.

8 Igualar temperaturas



- Si es de dos entre temperaturas, sumergir un termómetro.
- Comparar la temperatura de la suspensión con la del café.
- La diferencia no debe superar 10 °C.
- Si es necesario, homogenizar ajustando con adiciones del café más frío (o agua) o esperando a que ambas temperaturas se aproximen (ideal < 10 °C de diferencia).

9 Inocular



- Agregar inmediatamente la suspensión al tanque de fermentación.
- Distribuir uniformemente mediante una mezcla suave para asegurar que toda la masa de café reciba una cantidad similar de levadura.

RECOMENDACIONES CLAVE

- ✓ Usar levaduras frescas y de buena calidad.
- ✓ Revisar fechas de vencimiento.
- ✓ No usar agua clorada ni alcalina. Preferir agua potable o vertiente.
- ✓ Evitar diferencias de temperatura mayores a 10 °C para prevenir choques térmicos.
- ✓ La limpieza y la higiene son tan importantes como la dosis de levadura.

¿QUÉ LOGRAMOS CON UNA BUENA INOCULACIÓN?

- ✓ Dominar de la levadura seleccionada.
- ✓ Fermentaciones más consistentes y repetibles.
- ✓ Mejores riesgos de defectos (moho, putrefacción).
- ✓ Mejores perfiles aromáticos y sensoriales.



Resultado en taza:



Mayor complejidad aromática



Notas frutales



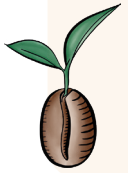
Mayor intensidad sensorial

ESTOS RESULTADOS INDICAN UNA TAZA CON MAYOR EXPRESIÓN SENSORIAL



Cuadro comparativo de fermentación:

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA	VS	FERMENTACIÓN LÁCTICA
Domina levaduras.		Domina bacterias lácticas.
Produce alcohol, CO_2 y compuestos aromáticos.		Produce ácido láctico y otros compuestos.
Perfil más frutal e intenso.		Perfil más suave, cremoso y balanceado.
Mayor complejidad		Mayor limpieza potencial



Decisión de salida: La fermentación no debe finalizar solo por una cantidad fija de horas. La salida debe decidirse por tendencia de pH, olor, apariencia, textura del mucílago, temperatura y objetivo sensorial.

2.4 Lavado del café

El lavado del café es la etapa en la que se elimina el mucílago residual, los restos de fermentación y otras impurezas adheridas al pergamino mediante el uso de agua limpia. Un lavado adecuado detiene la fermentación, reduce la carga microbiana y contribuye a obtener un café más limpio y homogéneo.

Debe realizarse con el menor volumen de agua posible y finalizar cuando el pergamino presente una superficie limpia, sin sensación viscosa al tacto, evitando tanto el exceso de lavado como el desperdicio de agua.



¿QUÉ SE ELIMINA EN EL LAVADO?

- Mucílago residual
- Restos de fermentación
- Impurezas adheridas



Antes del lavado



Después del lavado

SEÑALES CLAVES

- Agua limpia
- Menor volumen posible
- Sin sensación viscosa
- Superficie limpia del pergamino

PASO A PASO DEL LAVADO

1. Recibir el café fermentado.
2. Agregar agua limpia.
3. Remover suavemente.
4. Escurrir el agua.
5. Repetir si es necesario.
6. Finalizar el lavado.



✓ con mucílago residual



✓ solo la necesaria



✓ desprender residuos



✓ retirar impurezas



✓ sin excederse



✓ pergamino limpio, sin viscosidad

Usar agua limpia y el menor volumen posible.

RECOMENDACIONES CLAVE



- Usar agua limpia.
- Evitar desperdicio de agua.
- No prolongar el lavado innecesariamente.
- Mantener higiene durante el proceso.
- Detener cuando el pergamino esté limpio.

¿QUÉ LOGRAMOS?



- Detener la fermentación.
- Reducir la carga microbiana.
- Obtener un café más limpio.
- Mayor homogeneidad del lote.



Un lavado adecuado mejora la transparencia sensorial del café, reduce los residuos y favorece un proceso más homogéneo y controlado.

CAPÍTULO 3

BENEFICIO
(SECADO)

3.1 ¿Qué es secar correctamente?

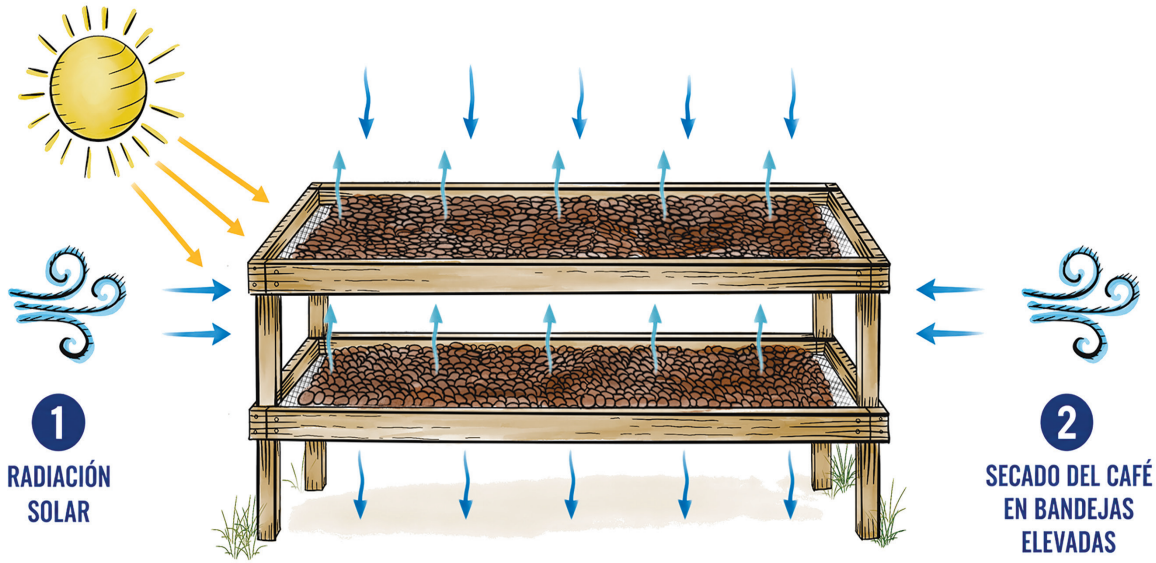
El secado es la etapa de la postcosecha que reduce el contenido de agua del café hasta un nivel estable para almacenamiento. Un secado desigual, excesivamente lento, demasiado rápido o contaminado puede deteriorar en pocos días el trabajo realizado durante meses en la finca.

Meta técnica: Obtener un lote uniforme, limpio y estable, normalmente entre 10 % y 12 % de humedad. Como referencia de inocuidad, el café pergamino no debe superar 12 % al almacenarse.

3.2 ¿Qué ocurre durante el secado?

La radiación solar eleva la temperatura del aire. Ese aire recibe la humedad que se evapora del café; luego debe circular siguiendo el flujo natural. Las bandejas elevadas permiten que el aire circule también por debajo de la capa, mejorando la uniformidad.

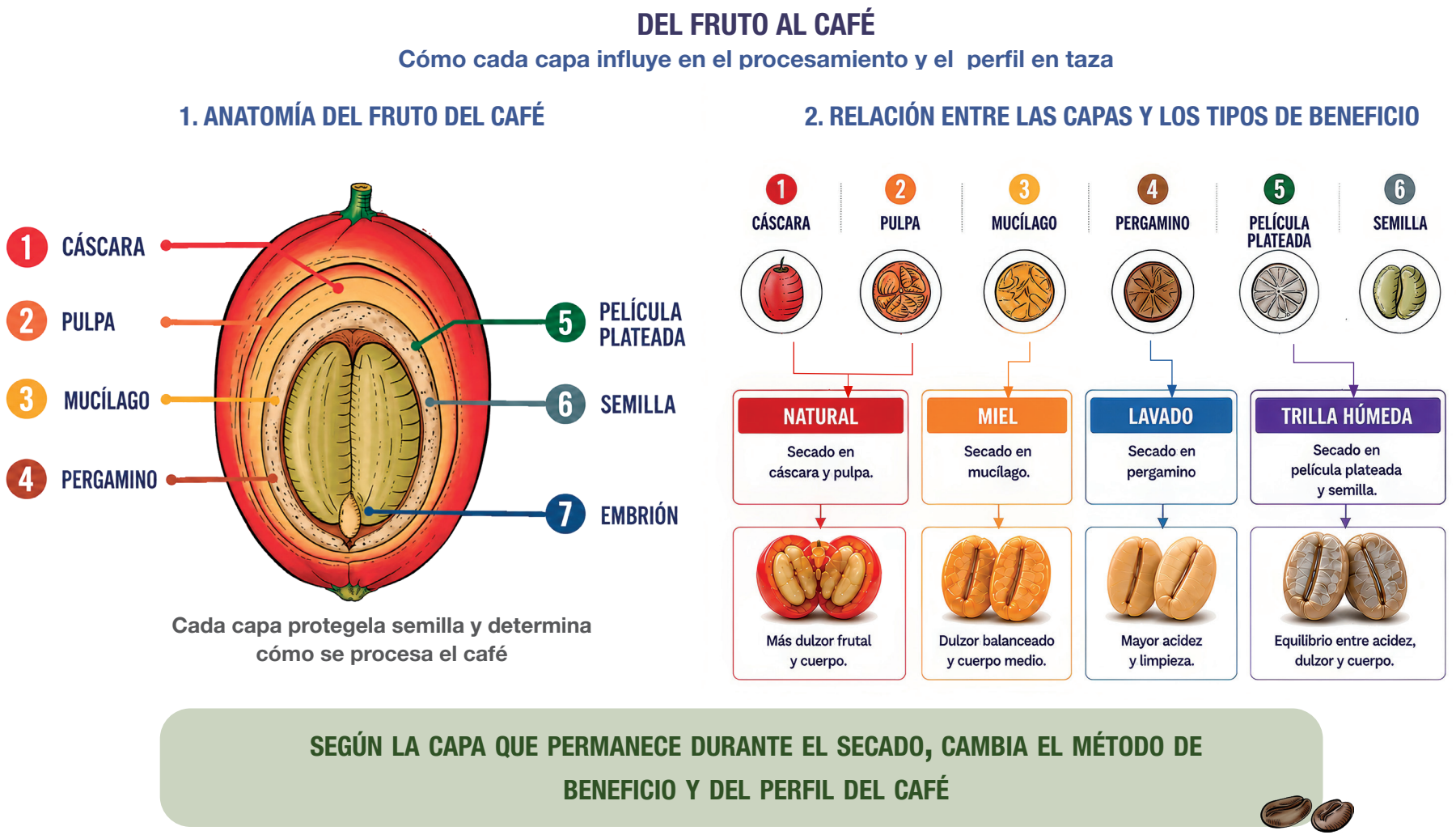
La circulación del aire por arriba y por debajo favorece un secado más uniforme y eficiente.



3.3 Tipos de beneficio según la anatomía del fruto

El tipo de secado del café corresponde al conjunto de operaciones realizadas después del prebeneficio para transformar el fruto en café pergamino o café seco, aprovechando las diferentes estructuras anatómicas del fruto. Dependiendo de la forma en que se manejan la pulpa, el mucílago y el pergamino, se obtienen distintos métodos de beneficiado, siendo los principales el beneficio natural, miel y lavado. Cada uno de estos sistemas influye directamente en el secado, mediante el cual se elimina agua del café hasta alcanzar una humedad segura para su almacenamiento y así desarrollar los atributos sensoriales del café, por lo que la elección del tipo debe responder tanto a los objetivos de calidad como a las condiciones de producción.

En la imagen a continuación podemos ver todas las capas de la anatomía del fruto del café explicadas para la toma de decisiones del tipo de secado.



3.4 Técnicas de secado

Las técnicas de secado comprenden los métodos utilizados para reducir de manera controlada el contenido de humedad del café hasta alcanzar niveles seguros para su almacenamiento y conservación de la calidad. En términos generales, estas se clasifican en **secado manual (1)** y **secado mecánico (2).**

El secado manual aprovecha la energía solar mediante el uso de patios, camas africanas o marquesinas, requiriendo un manejo constante para lograr un secado uniforme. Por su parte, el secado mecánico utiliza equipos que generan y controlan el flujo de aire y la temperatura, permitiendo un proceso más rápido e independiente de las condiciones climáticas. La elección de la técnica de secado influye directamente en la estabilidad física del grano y en la preservación de sus atributos sensoriales.



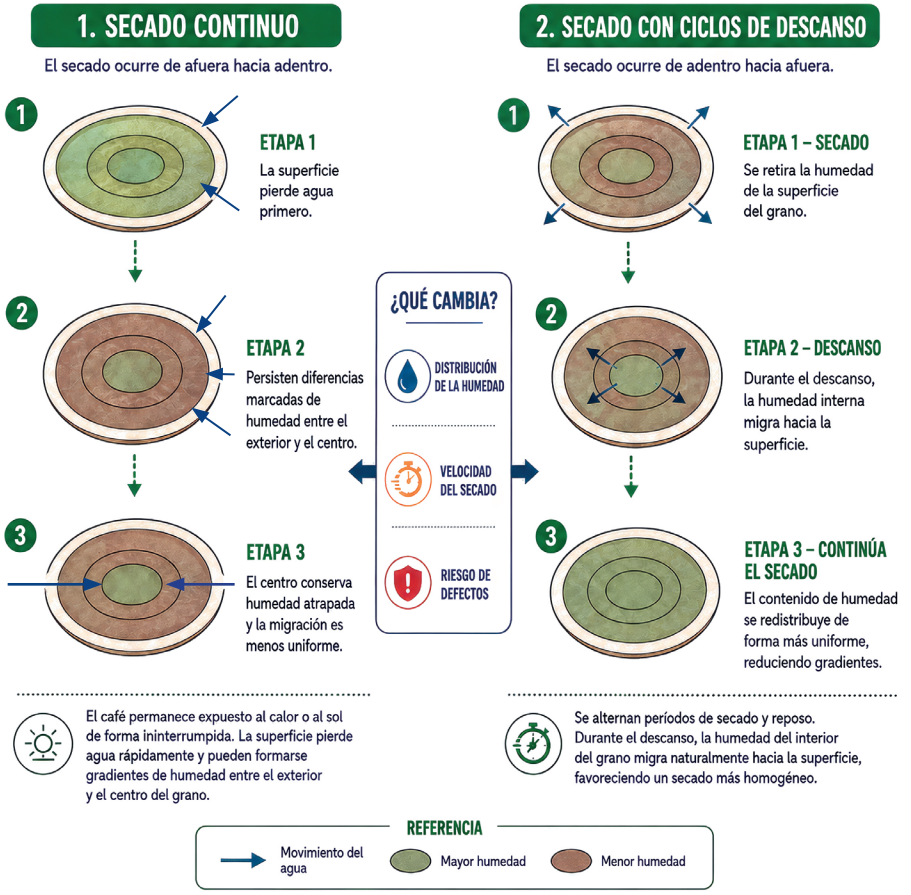
1. Secado manual



2. Secado mecánico

Independientemente de la técnica empleada, ya sea secado manual o secado mecánico, el proceso puede desarrollarse mediante dos métodos de secado:

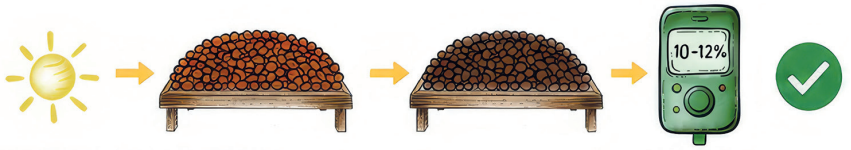
- secado continuo
- secado por ciclos con descanso



3.4.1 Secado continuo

El secado continuo consiste en mantener el café expuesto de forma ininterrumpida a una fuente de calor o a la radiación solar hasta alcanzar la humedad final deseada, sin realizar periodos programados de descanso.

El café permanece expuesto de forma ininterrumpida a la fuente de calor o radiación solar hasta alcanzar la humedad final deseada (10–12 %), **sin periodos de descanso.**

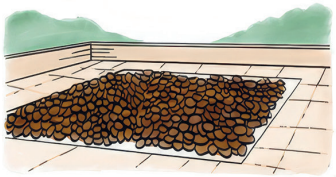


EXPOSICIÓN CONTINUA

APLICACIÓN

Puede realizarse en:

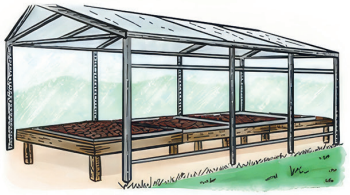
Patios



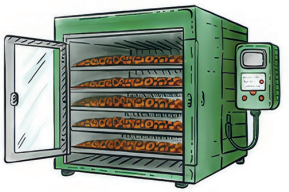
Camas africanas



Marquesinas

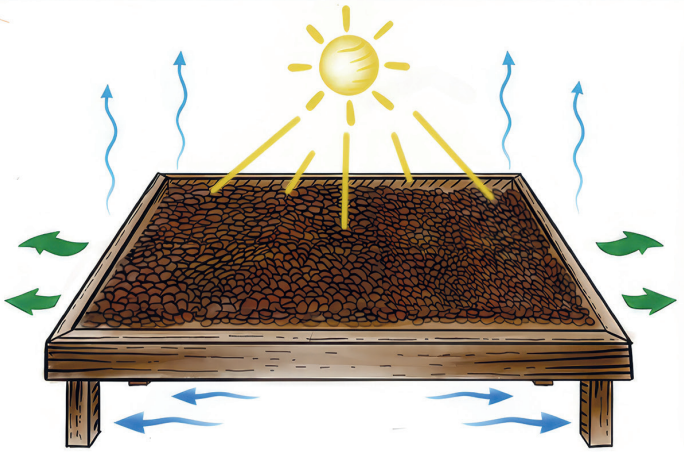


Secadores mecánicos



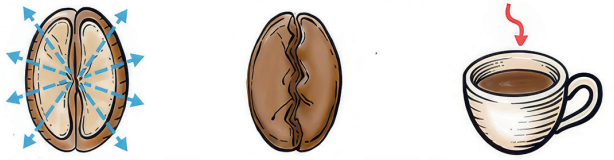
VENTAJAS

- Proceso sencillo y fácil de implementar.
- Menor tiempo total de secado.
- Alta eficiencia operativa cuando las condiciones son favorables.



CONSIDERACIONES

Un secado demasiado rápido puede generar gradientes de humedad, fisuras internas y pérdida de calidad en taza.



Por ello, es fundamental controlar la temperatura, la ventilación y la velocidad de secado.

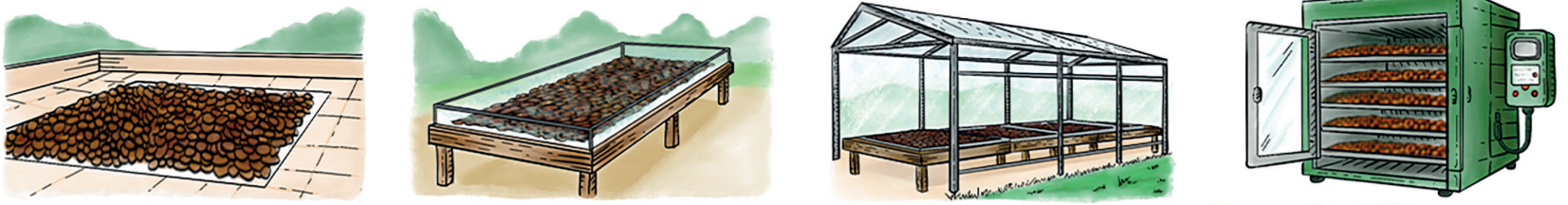
3.4.2 Secado con ciclos con descanso

El secado por ciclos con descanso es el sugerido en esta guía, consiste en alternar periodos de secado con intervalos de reposo. Este método permite que la humedad interna del grano migre de manera natural hacia la superficie, favoreciendo un secado más uniforme.



Puede realizarse en:

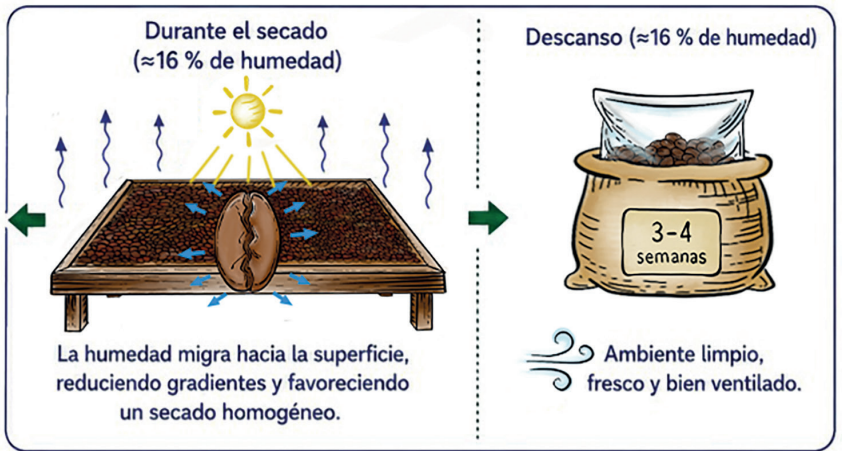
Patios | Camas africanas | Marquesinas | Secadores mecánicos



Aplicable en secado manual y secado mecánico, especialmente en cafés de especialidad o fermentaciones controladas

VENTAJAS

- Redistribución uniforme de la humedad dentro del grano.
- Menor riesgo de fisuras, agrietamientos y sobresecado superficial.
- Mayor estabilidad física y mejor conservación de los atributos sensoriales.



CONSIDERACIONES

- Requiere más tiempo y mayor control operativo.
- Suele ofrecer mejores resultados en uniformidad de secado y calidad final.
- Después del descanso, el secado debe reanudarse hasta alcanzar 10–12 %.



3.5 Puntos críticos de control

El secado elimina agua del café hasta alcanzar una humedad segura para almacenamiento. Es una de las etapas más críticas porque un secado lento, desigual, muy rápido o con mala higiene puede generar moho, fermentación indeseada, pérdida de calidad, menor vida útil y defectos sensoriales.

MANEJO DEL SECADO: PUNTOS CRÍTICOS Y ACCIONES RECOMENDADAS

Punto crítico	Criterio preliminar	Riesgo si se descuida	Acción preventiva
 **Oreado**	Escurrir y retirar agua superficial antes de formar capas estables.	Fermentación secundaria, pegado, zonas húmedas.	Escurrir bien y remover al inicio.
 **Manejo de capas**	En secado manual, no superar capas de 2 cm como referencia inicial.	Secado desigual, moho, fermento.	Ajustar espesor según clima y proceso.
 **Remoción**	Remover al menos 3 veces al día hasta que deje de botar agua; luego ajustar según clima.	Manchas, fermento, humedad interna.	Registrar frecuencia y observar olor/color.
 **Temperatura**	No superar 40 °C como criterio de seguridad.	Secado acelerado, daño físico o pérdida sensorial.	Ventilar, sombrear o reducir exposición.
 **Tiempo total**	Evitar extremos: muy lento puede superar 25 días; muy rápido puede bajar de 6 días.	Moho si es lento; inestabilidad o daño si es rápido.	Adaptar secador, ventilación, capa y protección.
 **Protección nocturna**	Evitar rehumectación por lluvia, rocío o alta humedad ambiental.	Reabsorción de humedad y pérdida de estabilidad.	Cubrir sin encerrar humedad; usar ambiente ventilado.

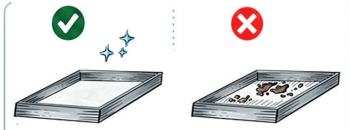
UN SECADO BIEN MANEJADO CONSERVA LA CALIDAD DEL CAFÉ,
CONTROLAR CADA PUNTO CRÍTICO PERMITE REDUCIR RIESGOS, OBTENER UN GRANO ESTABLE
Y RESALTAR EL DULZOR, LA ACIDEZ BALANCEADA, EL AROMA Y EL CUERPO EN TAZA

3.6 Preparación del secado y del lote

Revisión antes de ingresar café



Barrer y limpiar bandejas, mallas, pisos, esquinas y canales de drenaje.

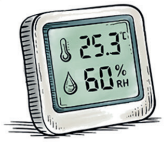
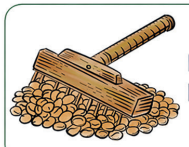




Comprobar que no existan restos del lote anterior, moho, polvo, excrementos, insectos o agua estancada.



Equipo y herramientas

Equipo	Uso
 Termohigrómetro	Controlar temperatura y humedad relativa dentro del secador.
 Medidor de humedad calibrado	Definir el avance y el punto final del secado.
 Rastrillo o paleta limpia	Remover sin dañar el pergamino ni romper frutos.
 Etiquetas y planilla	Mantener trazabilidad y comparar resultados.

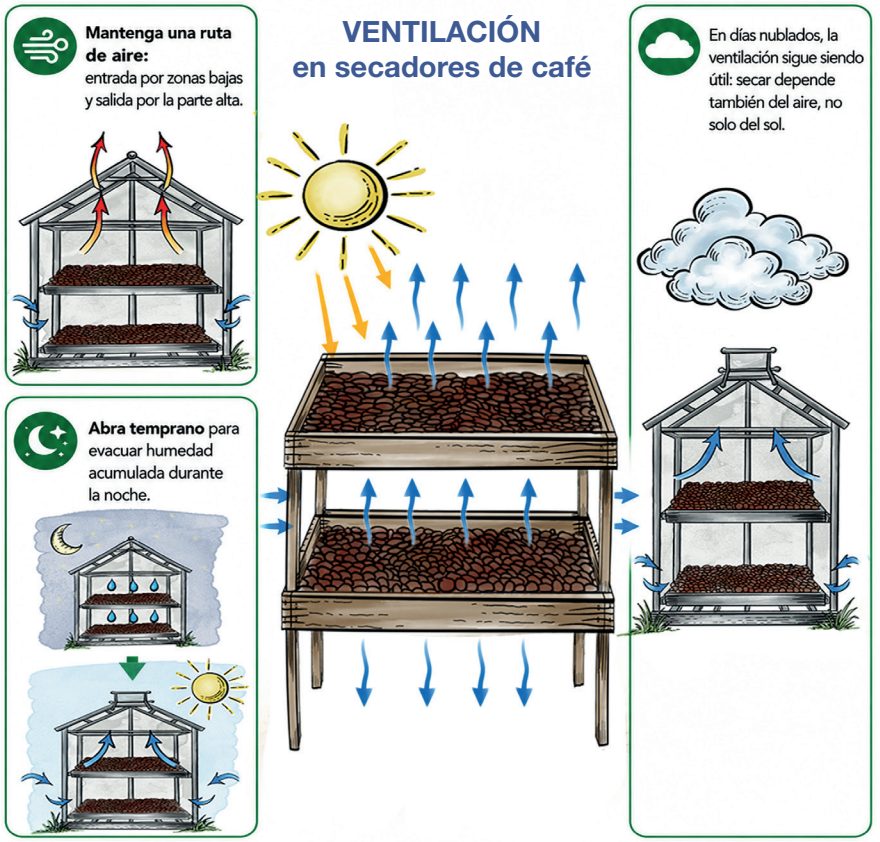


3.7 Ventilación y control de la temperatura

Es importante que el área de secado sea ventilado con un buen flujo de aire. El café debe secar con el aire y el calor.

Estado	Señales	Acción
Condición normal	Café tibio, olor limpio, sin condensación; el aire circula.	Mantener entradas inferiores y salidas superiores operativas.
Alerta	Temperatura del café cercana a 35–38 °C, ambiente pesado o gotas en la cubierta.	Abrir más ventilación, aumentar remoción y reducir exposición directa.
Crítica	Temperatura del café de 40 °C o más; superficie muy caliente.	Ventilar de inmediato, aplicar sombra parcial removible y suspender el calentamiento hasta normalizar.

Reglas prácticas de ventilación



Ventilación adecuada = secado uniforme, mejor calidad y menor riesgo de defectos.

Límite de seguridad: Como criterio conservador para café de calidad, evite que la temperatura de la masa de café supere 40 °C, especialmente en café lavado y miel.

3.8 Remoción

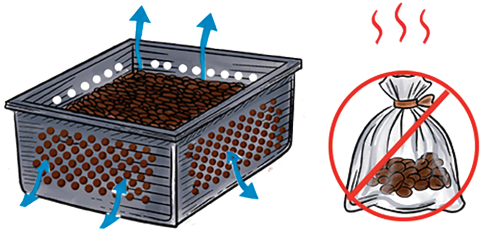
Revolver rompe zonas compactadas, cambia los granos expuestos a la radiación y homogeneiza la humedad. Como mínimo, remueva cuatro veces durante el día; al inicio y en café miel o natural, aumente la frecuencia.

Etapa	Frecuencia orientativa	Observación
Primer día / café muy húmedo	Cada 30–60 min cuando haya sol fuerte; como mínimo cada 1–2 h.	Evite pegado, calentamiento y fermentación superficial.
Etapa intermedia	4–6 veces al día.	Deshaga grumos y cambie el café de bordes al centro.
Etapa final	3–4 veces al día, con movimientos suaves.	Evite pérdida de pergamino y sobresecado en puntos calientes.

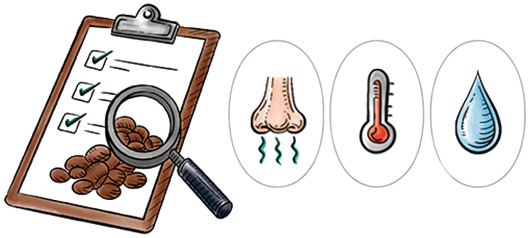
Lluvia y manejo nocturno:



Proteja el lote de lluvia y rocío, pero deje ventilación suficiente para evitar condensación.



No embolse café húmedo ni caliente. Si debe reunirlo por una emergencia, hágalo por poco tiempo, en recipiente limpio y con posibilidad de aireación.



Por la mañana, inspeccione olor, temperatura y presencia de humedad antes de continuar.

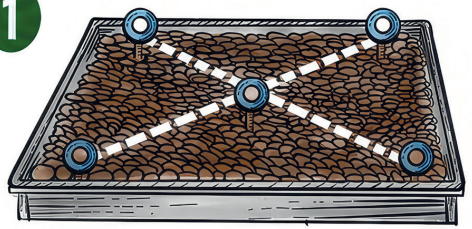
UNA REVISIÓN ADECUADA PROTEGE LA CALIDAD DE CAFÉ Y EVITA CONTAMINACIONES

3.9 Control de la humedad

El control de humedad permite verificar el avance del secado y asegurar que el grano alcance condiciones óptimas para su almacenamiento y conservación. Un contenido de humedad adecuado reduce el riesgo de crecimiento de hongos, pérdida de calidad y deterioro físico del café. Por ello, es recomendable realizar mediciones periódicas durante el secado utilizando un medidor de humedad calibrado y, de ser posible, complementarlas con la evaluación de la uniformidad del lote. Como referencia general, el café debe alcanzar una humedad final entre 10% y 12%, garantizando así su estabilidad y preservación de los atributos físicos y sensoriales.

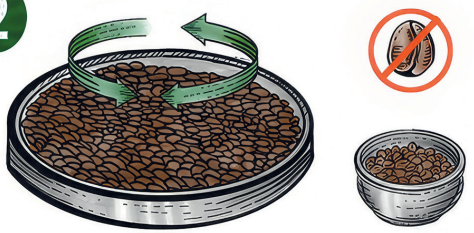
Cómo tomar una muestra representativa

1



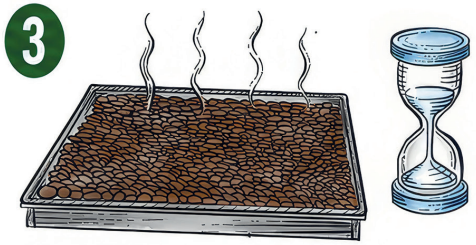
Tome café de al menos cinco puntos: cuatro esquinas y centro; incluya superficie y fondo de la capa.

2



Mezcle las submuestras y reduzca la cantidad sin escoger los granos "más bonitos".

3



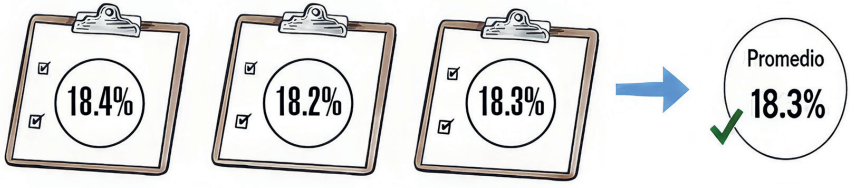
Deje enfriar la muestra antes de medir; el café caliente puede alterar la lectura.

4

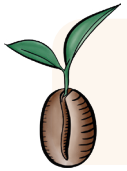


Use la calibración correcta del equipo para pergamino, cereza seca o café verde.

5



Realice dos o tres lecturas y repita si la diferencia es grande.



Una **muestra representativa** mejora la precisión de la medición.

Criterios de finalización

Variable	Criterio	Por qué importa
Humedad	10–12 % como rango de trabajo; nunca almacenar por encima de 12,5 %.	Evita deterioro y reduce pérdidas por sobresacado.
Uniformidad	Las submuestras deben ser cercanas; como meta operativa, diferencia máxima aproximada de 1 punto porcentual.	Un promedio correcto puede ocultar zonas húmedas.
Actividad de agua, si se mide	Máximo de referencia 0,67–0,70 después de estabilizar.	Complementa la humedad al indicar agua disponible para microorganismos.
Revisión posterior	Volver a medir tras 12–24 h de acondicionamiento.	Confirma la redistribución de humedad dentro del lote.







CAPÍTULO 4

ALMACENAMIENTO
(DESPUÉS DEL SECADO)

4.1 Humedad final y estabilización

La humedad final del café debe situarse entre el 10% y el 12%, nivel considerado seguro para el almacenamiento porque limita el desarrollo de hongos y mantiene estable la calidad física y sensorial del grano. Alcanzar este valor de forma pareja en todo el lote es tan importante como llegar al promedio deseado: los granos con humedades desiguales dentro de un mismo lote siguen intercambiando humedad entre sí durante el almacenamiento, lo que puede generar puntos de recalentamiento o crecimiento de moho localizado.

4.2 Ambientes óptimos de almacenamiento

El café ya seco debe almacenarse en un ambiente fresco, seco, oscuro y bien ventilado, alejado de olores fuertes (combustibles, agroquímicos, humo) que el grano pueda absorber, y sin contacto directo con el piso o las paredes. Se recomienda usar tarimas o plataformas elevadas para separar los sacos del suelo y facilitar la circulación de aire por debajo de la estiba.



ALMACENAMIENTO CORRECTO

ASPECTO	REQUISITO CLAVE	CUMPLE	NO CUMPLE
Humedad del café	10–12 %, estable y verificada.		
Empaque	Saco limpio hermético para lotes de calidad; yute solo no protege de la humedad ambiental.		
Ubicación	Sobre tarimas, separado del piso y de las paredes.		
Ambiente	Fresco, seco, oscuro, sin filtraciones y, cuando sea posible, HR inferior a 65 %.		
Contaminantes	Lejos de combustible, agroquímicos, humo, animales y productos con olores fuertes.		
Gestión	Lotes identificados; aplicar primero en entrar, primero en salir.		
Inspección	Control periódico de humedad, olor, temperatura, insectos y estado del empaque.		

CONDICIÓN DE YUNGAS: La humedad ambiental elevada puede devolver agua al café seco. El almacenamiento debe estar separado del secador y utilizar barrera hermética cuando el lote vaya a permanecer guardado.

CAPÍTULO 5

LIMPIEZA DEL ÁREA DE SECADO

5.1 Después de cada lote

1. **Retirar** granos, cáscaras, polvo y residuos de todas las bandejas.



2. **Cepillar o lavar** únicamente con productos inocuos, enjuagar bien y secar antes de volver a cargar.

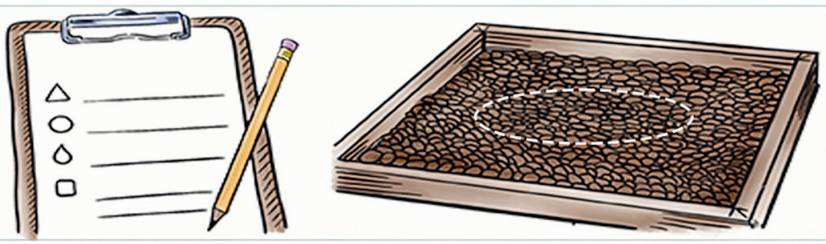


Usar solo productos inocuos

3. **Limpiar** el piso y eliminar agua estancada.



4. **Registrar** daños o zonas donde el café secó de forma diferente.



IMPORTANTE

Registrar permite hacer seguimiento y mejorar el proceso.

CAPÍTULO 6

REGISTRO DEL LOTE

Complete una planilla por lote. Registrar permite repetir lo que funciona, reconocer errores y demostrar trazabilidad.

Dato	Registro	Dato	Registro
Código de lote		Productor / finca	
Fecha de cosecha		Proceso	
Peso inicial		Número de bandejas	
Fecha de inicio		Responsable	

Control de operación

Día / fecha	Hora	T. aire °C	HR %	T. café °C	Remoción N.º	Humedad %	Observaciones
1							
2							
3							
7							

Cierre de lote

Humedad final	Actividad de agua	Fecha de salida	Peso final	Firma responsable

Notas





Helvetas Bolivia | Organización del desarrollo

Helvetas.bo | Facebook

Helvetas_Bolivia | Instagram

Helvetas Bolivia | LinkedIn

Helvetas Bolivia | YouTube

Helvetas Bolivia | X

Helvetas Swiss Intercooperation
Edificio Taipi, Gabriel René Moreno
Nº 1367 (Calacoto) Piso 2