

1ª EDICIÓN

MANUAL TÉCNICO DE COSECHA Y POSCOSECHA



“Cacao Fino de Aroma del VRAEM”

INICIATIVA INTERINSTITUCIONAL
Y DE ORGANIZACIONES DEL VRAEM





MANUAL TÉCNICO DE COSECHA Y POSCOSECHA

"Cacao Fino de Aroma del VRAEM"

Acreditaciones

Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA

Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas – DEVIDA

Proyecto Especial de Desarrollo del Valle de los Río Apurímac

Ene y Mantaro – PROVRAEM

CITE Agroindustrial VRAEM – CTI

Lutheran World Relief

Asociación de Productores Cacao VRAE

Municipalidad Distrital de Pichari

Municipalidad Distrital de Anchihuay

Municipalidad Distrital de Villa Virgen

Y todos los Actores de la Mesa Técnica de la Cadena

Agroproductiva Cacao y Chocolate VRAEM

Presentación

El presente manual técnico es el producto del trabajo conjunto de las instituciones y organizaciones que integran la mesa técnica de cacao, dedicadas al desarrollo, mejora y fortalecimiento del cultivo de Cacao en el VRAEM. En este trabajo se detalla y se expone los principios mínimos necesarios para el Manejo en Cosecha y Post cosecha del grano de Cacao, con énfasis en los Cacaos finos de Aroma. Abordando desde los aspectos generales del cultivo a modo de contextualizar la información, pero ahondando en mayor medida en las actividades de cosecha y post cosecha del grano, en especial, actividades como: recolección, umbrales de madurez de fruto, selección de mazorcas, quiebra, asimismo la fermentación de la maza, pre-secado, secado, selección de granos secos y del mismo modo en el control de calidad, almacenamiento y otras acciones orientadas a la preservación y exalte de características del grano.

Nuestro interés y el compromiso con conciencia para con los agricultores, hacen que los años de experiencia en el cultivo, de todos y cada uno de nosotros, sean volcados en este manual técnico, para la mejora de una fase productiva tan sensible y determinante como lo es la cosecha y post cosecha del grano de cacao; es por ello que este material busca extender conocimientos teóricos y prácticos para la mejora del proceso y por ende la mejora de la calidad de vida de los agricultores cacaoteros del VRAEM.

Índice

Acreditaciones	01
Presentación	02
Introducción y Objetivos	04
Capítulo I: ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO	05 - 07
Capítulo II: COSECHA.....	08 - 16
Capítulo III: BENEFICIO.....	17
Fermentación	18 - 22
Presecado - Secado	23 - 26
Selección y Limpieza	27 - 28
Capítulo IV: Almacenamiento	29 - 31
Capítulo V: Calidad del Grano de Cacao	32 - 34
Anexos	36 - 39
Glosario y Terminologías	40



Introducción

La cosecha y poscosecha son actividades claves de la cadena de valor del cacao para lograr mayor calidad, siendo el cultivo uno de los productos bandera del País, es una de las principales fuentes de ingreso económico de los productores que apuestan por el desarrollo de su familia, comunidad, región y el país. El cacao del VRAEM, tiene una gran importancia porque alberga en su territorio una gran diversidad genética con varios cultivares nativos: cacao chuncho, clones de origen local del valle (VRAE 99 - "Ganso", Bellavista, VRAE 15, entre otros), híbridos locales considerados finos de aroma.

Esta gran diversidad de cacaos probablemente se ve favorecido por las condiciones edafoclimáticas y técnicas ancestrales de las poblaciones originarias, que permite la conservación y diversificación de los cultivares de cacao encontrados en el valle, con gran potencial para acceder a mercados especiales, permitiendo una oportunidad de desarrollo sostenible.

Objetivos del manual

Objetivos generales

Uniformizar los conocimientos y criterios técnicos, para una adecuada ejecución del proceso de cosecha y post cosecha de cacao, a nivel técnico, para su difusión en campo con responsabilidad y compromiso.

Objetivos específicos

- Fortalecer el conocimiento referente a las características intrínsecas de manejo del cultivo y su relación con las fases lunares.
- Difundir los parámetros y cualidades mínimas de madurez de las mazorcas o frutos para la cosecha, así como mejorar la aplicabilidad de esta labor a lo largo de sus diferentes fases.
- Consolidar en los agricultores del VRAEM un entendimiento pleno de la actividad de fermentación y secado, resaltando la aplicabilidad de los diferentes métodos de fermentación y ahondando en la diversidad de las técnicas de secado.
- Uniformizar criterios para el almacenamiento y control de calidad, asimismo poner al alcance del agricultor herramientas para el fortalecimiento de registros, bitácoras y fichas relacionadas a esta fase de post cosecha.

CAPÍTULO I

ASPECTOS

GENERALES

DEL CULTIVO



1.1 Cultivo

El cultivo de cacao requiere de factores ambientales como; precipitación, temperatura, humedad, luminosidad y factores edáficos como; condiciones del suelo, pH, materia orgánica, topografía apropiada para los árboles del trópico en zonas de precipitación anual y bien distribuida; siendo los suelos aluviales, los francos y los profundos con subsuelo permeable óptimos para la producción de cacao.

El cultivo de cacao requiere aplicar el manejo integrado de plagas y enfermedades, para reducir al mínimo la presencia e incidencia de éstas. NTP 208.040.

1.2 Cultivo permanente

El cultivo permanente tiene un ciclo de vida mayor a un año. NTP 208.040

El cacao inicia su etapa de producción entre 2 a 4 años, el rendimiento aumenta cada año hasta los 8 a 10 años, se estabiliza entre los 11 a 15 años y se mantiene desde los 16 hasta los 30 - 35 años. El rendimiento declina moderadamente entre los 36 a 45 años y luego rápidamente entre los 46 a 60 años de edad. **(PONER CITA)**

1.3 Predio

Fundo, parcela, chacra, finca, unidad de explotación agrícola, que opera bajo los mismos procedimientos, administración y criterio para la toma de decisiones.

NTP 208.040.

1.4 Aspectos a considerar en el cultivo

Nombre científico

Theobroma cacao L. es el nombre científico que recibe el árbol del cacao o cacaotero; nativo de regiones tropicales y subtropicales de América (Laudchanaud, 80s).

Reino	:	<i>Plantae</i>
Subreino	:	<i>Tracheobionta</i>
División	:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	:	<i>Dilleniidae</i>
Familia	:	<i>Malvaceae</i>
Subfamilia	:	<i>Byttnerioideae</i>
Tribu	:	<i>Theobromeae</i>
Género	:	<i>Theobroma</i>
Especie	:	<i>Theobroma cacao</i> L.
Nombre común	:	Cacao, kemituki, cacaotero.

1.5 Plantaciones en entornos difíciles y abruptos

Exceso de sombra, exceso de humedad, pendientes pronunciadas, terrenos susceptibles a vientos fuertes, suelos con poca materia orgánica, rocosos y propensos a la erosión, temperaturas extremas, altitudes mayores a 1000 msnm.

1.6 Polinización

El árbol de cacao produce hasta 100.000 flores al año, es polinizado principalmente por la mosquita *Forcipomyia spp.*, cuyo ciclo de vida se desarrolla en el suelo. Sin embargo, solo el 2% a 4% de las flores se transforman en mazorcas, producto de la incompatibilidad entre genotipos.

1.7 Labores agronómicos a realizar en el cultivo de cacao de acuerdo a las fases de la luna

Luna nueva	:Abonamiento al suelo, sacar arboles de sombra (raleo y regulación).
Luna cuarto creciente	:Injerto, cosecha, poda (si es necesario) y deschuponado.
Luna llena	:Abonamiento foliar, siembra de semillas en vivero.
Luna cuarto menguante	:Injerto, cosecha, poda (si es necesario) y deschuponado.



Fuente: Adaptado del manual de manejo del cultivo de cacao
Coop. Agraria Agroindustrial Q'ori Warmi LTDA.



CAPÍTULO II

COSECHA



2.1 Actividades previas a la cosecha

- Planificar un calendario de cosecha (cada 15 días), teniendo en cuenta las fases lunares.
- Deshierbo oportuno previo a la cosecha.
- Identificar las zonas para los montones o rumas.
- Acondicionar materiales de trabajo como machetes, tijeras podadoras, baldes, sacos e infraestructura (limpias y desinfectadas).
- Definir la cosecha, por variedad de cacao o en mezclas de variedades locales.
- Tener en cuenta los implementos de bioseguridad: Uniforme adecuado (guantes, camisa manga larga, gorra, botas, mascarilla, lentes, chaleco).

Nota: Materiales para la cosecha

- Tijeras, podones o tijeras telescópicas, sacos, baldes limpios de color blanco o transparente, carretillas, balanza o romana, insumos de desinfección, libreta de apuntes y formatos de trazabilidad, parí huela, cuchillo, machete (sin filo) o mazos de madera y navajas.
- Limpieza y desinfección de los materiales con abundante agua, escobillas, alcohol. (evitar el uso de detergentes).

2.2 Cosecha o recolección

Esta labor consiste en cortar o remover las mazorcas maduras, sobremaduras, enfermas y mazorcas secas de la cosecha anterior.

- Recordar que la cosecha se debe de realizar por lo menos de 10 a 15 días.
- Evitar el recojo de frutos verdes e inmaduros (sazón o pintón).
- Para determinar si una mazorca está en su madurez fisiológica se aprecia por su cambio de pigmentación, de verde pasa al amarillo o del rojo a otros similares al amarillo anaranjado fuerte o pálido.
- La madurez fisiológica varía dependiendo del tipo o cultivar.



Fotografía 01.
Señora Daría Hinostraza en cosecha de cacao; socia de la Cooperativa Q'ori Warmi.

2.3 Tipos de madurez

- **La madurez aparente**, es cuando inicia el cambio de color de la mazorca debido a factores externos como el estrés ocasionado por factores abióticos o bióticos, que puede confundirse con la madurez fisiológica.
- **La madurez real**, es el cambio por completo de la coloración que en ocasiones puede presentar casos de sobremaduración.
- **La madurez fisiológica**, es cuando hay presencia de coloración, acidéz y mucílago con adecuados niveles de azúcar característicos a cada tipo de cacao.



Fotografía 02. Niveles de maduración de la variedad nativa VRAE 99.

Punto Óptimo de Maduración



Fotografía 03. Frutos maduros de diferentes tipos de cacao.



Fotografía 04. Cambios en la apariencia del mucílago de cacao en la variedad VRAE 99.



Tips:

- Cuando existan dudas sobre un fruto maduro, basta golpearlo con los nudos de los dedos de la mano y si se produce un sonido hueco el fruto está maduro.
- Cortar el pedúnculo al ras de la mazorca, para evitar daños del cojín floral, empleando una tijera.
- Los cosechadores deben evitar subirse al árbol de cacao, ni apoyar la escalera en el tronco para no lesionar los cojines florales.
- Se recomienda el traslado de las mazorcas al punto de selección, (de preferencia bajo sombra), quiebra ("taqta") y extracción de grano (descocado, vaciado, desgrane etc.).

2.4 Selección de mazorcas

Existe formas de aplicar este criterio, para el cual se considera lo siguiente:

- Iniciar separando los frutos de cacao: por tipos de cacao, por grado de madurez y por daño o afección de plagas, enfermedades o animales, en especial para los tipos de mayor demanda en el mercado.



Fotografía 05. Seleccionando mazorcas maduras, sanas, por color o tipos de cacao.



Fotografía 06. Traslado de mazorcas a la zona de quiebre.

En caso de tener parcelas mixtas donde no haya suficiente volumen de un tipo de cacao, realizar la selección por color.

Nota:

- En las zonas bajas del VRAEM, el mucílago del cacao es más viscoso que en las zonas altas.
- Evitar el uso de repelente u otras sustancias de cuidado personal con olores fuertes que puedan contaminar el lote a procesar.

2.5 Tratamiento de la masa fresca de cacao

Se recomienda dejar en reposo uno o dos días como máximo las mazorcas seleccionadas, para tipos de cacao finos de aroma.

2.5.1 Quiebra (taqtay) y extracción de almendras

- Consiste en abrir la mazorca con un machete sin filo o un mazo de madera y extraer las almendras, las que una vez separadas de la placenta "tripa o vela", colocarlo en envases limpios, desinfectados y libres de contaminantes.
- Retirar la placenta así como los restos de cáscaras, hojas y/o ramas de la masa de cacao resultante. Se debe buscar que quede con un color blanco uniforme, brillante y sin impurezas.



Fotografía 07: Quiebra de mazorcas.

Tips: Para esta actividad las manos del operario deben estar protegidas con guantes de buen material y que permita realizar la labor de manera eficiente.



Fotografía 08. Técnica recomendada para quiebre de la mazorca de cacao.

2.5 Materiales e indumentarias para quiebra de cacao

Jabas, cajas, envases de plástico, canastas, sacos limpios, banquitos, guantes, mascarilla, gafas de protección, gorra y camisa manga larga, entre otros, de uso único para esta labor.



Fotografía 09. Quiebre de mazorca.



Fotografía 10. Extracción correcta de las almendras de cacao.

¿Cómo trasladar el cacao en baba hacia el centro de acopio?

1. Una vez que realizado el quiebre de la mazorca, los granos se sacan con los siguientes cuidados; Depositar los granos de cacao en baba en un balde, tina o sacos de plástico. El recipiente debe estar limpio y sin olores para que la baba se mantenga limpia y logre un buen fermento.
2. Se necesitan varios recipientes, uno para los granos de cacao fino de aroma, otro para los granos de cacao corriente y para los granos dañados. Cada saco debe ir identificado con el nombre del productor o productora, y el tipo de cacao que lleva dentro, por ejemplo "cacao VRAE 99", "cacao CCN 51".
3. La fermentación del cacao inicia desde el momento en que se abre la mazorca. Si el beneficio lo desarrolla el productor en su parcela, el traslado de cacao en baba no debe de pasar más de 6 horas entre el descocado y el acondicionamiento para la fermentación según el método a desarrollar. En cambio si el traslado es a un centro de acopio, no puede durar más de 12 horas.



Fotografía 11: Cacao en baba listos para el traslado al punto de acopio de la parcela.



Fotografía 12: Traslado de cacao en baba al punto de acopio de la parcela.



CAPÍTULO III

BENEFICIO



3.1 Fermentación

Proceso bioquímico cuyo objetivo es lograr la muerte del embrión, produciendo el hinchamiento del grano y eliminación del mucílago - pulpa, desencadenando profundas modificaciones en su composición física y química, que inducen al desarrollo de los precursores del aroma y sabor a chocolate – NTP 208.040.

3.2 Niveles de la fermentación de cacao

A nivel externo: Los azúcares de la pulpa se transforman en alcohol etílico produciendo dióxido de carbono (CO_2) y el incremento de la temperatura (30 a 40°C, entre las 36 a 48 horas), seguida de una fase acética y láctica. Este proceso se da por la acción de microorganismos principalmente levaduras.

A nivel interno: Se produce una transformación en los componentes químicos de los cotiledones que termina liberando a los precursores del aroma por medio de reacciones complejas de hidrólisis y de oxidación. Son estos precursores del aroma los que darán, después de la fermentación, el sabor característico al tipo de cacao. Este proceso se da por la acción de microorganismos principalmente bacterias ácido acéticas.



Fotografía 13. Evaluación de la coloración del líquido vinoso en el proceso de la fermentación del cacao.

Nota:

El ácido acético permeabiliza la testa e ingresa al cotiledón ocasionando la hidrólisis de aminoácidos, proteínas, azúcares formando los precursores de sabor a chocolate, ocasionando también la oxidación de polifenoles que provoca el cambio de pigmentación.

Existen diversos métodos para la fermentación del cacao. Durante este proceso, en las primeras 48 horas la temperatura debe estar entre 35 - 40 °C luego debe mantenerse entre 40 y 50 °C.



Fotografía 14. Apariencia de cacao fermentado listo para el presecado.

Nota:

La acción de las levaduras inicia a las 6 horas reflejándose en el incremento de la temperatura después del vaciado, es distinto entre las zonas altas y zonas bajas.

- Granos verdes, enfermos, germinados, mal fermentados, placentas, trozos de mazorcas son factores que afectan el proceso correcto de la fermentación, el rendimiento y la calidad.
- La fermentación reduce la intensidad del amargor, la astringencia y el desarrollo de los precursores del sabor y aroma a chocolate. Estas sustancias permitirán, después del tostado, la formación de los aromas y sabores de acuerdo a su genética.
- El tiempo de fermentación depende de la variedad del cacao, método utilizado, temperatura ambiental, infraestructura, materiales y equipos de beneficio; el tiempo del proceso puede variar entre 3 a 7 días.
- Se debe realizar la prueba de corte a partir del tercer día de fermentación para evaluar el nivel de fermentación y continuar con el presecado.
- Al Final de la fermentación el contenido de humedad de los granos de cacao está alrededor del 55 %.

3.3 Métodos de fermentación

Métodos de fermentación en cajones

Deben ser contruidos con madera resistente, sin olor y en buenas condiciones sanitarias con fondos perforados para el drenaje del mucílago y patas de 15 - 20cm para mejorar las condiciones de higiene. Colocar las almendras recién extraídas a escurrir por 12 a 24 horas, luego encajonar por 36 horas a 48 horas en el primer cajón, para posteriormente cada 24 horas remover y trasladar a los siguientes cajones durante 3 días a 7 días. El cambio y volteo de las almendras de un cajón a otro se hace de tal forma que las que estaban arriba vayan al fondo del otro cajón, propiciand una mayor y uniforme oxigenación.

Nota:

1. El material de las cajas fermentadoras debe ser libre de resinas y de olores fuertes, resistente a cambios de temperatura y de humedad. NTP 208.040 – INACAL 2017
2. Evitar la mezcla de granos cosechados en diferentes días.



Fotografía 15. Cajones fermentadores en escalera

Método de fermentación en sacos

Este método bien desarrollado consiste en colocar la masa fresca de cacao en sacos limpios (nuevos para uso exclusivo del proceso), sobre parihuelas de madera cubierto con lonas o tolderas y bajo techo. Para las remociones usar otro saco de uso exclusivo, respetando las remociones (volteo) del mismo modo que en los cajones.



Fotografía 16. Fermentado de cacao en sacos.

3.4 Equipos, Materiales e Indumentarias en la Fermentación

Cajones, Balanza, sacos, baldes, navajas, paletas de madera, hojas de plátano (opcional), termocupla, termohigrómetro, brixómetro, pHmetro o cinta de pH, Termómetro de varilla, báscula, delantal, mascarillas, guantes, botas etc.



Fotografía 17. Equipos y materiales.



Fotografía 18. Equipos y materiales.

3.5 Presecado

Este proceso dura entre 1 a 2 días y consiste en realizar un secado lento bajo sombra, con el objetivo de eliminar el ácido acético formado durante la fermentación, mediante remociones o volteos constantes en surcos de capa gruesa, permitiendo completar el proceso de fermentación.



Fotografía 19. Presecado de lote de cacao.



Fotografía 20. Etiquetado de lote de cacao para asegurar el proceso de trazabilidad.



Fotografía 21. Remociones constantes durante el proceso de presecado.

Nota:

Tener cuidado en la proliferación de hongos con remociones constantes con intervalos de 20 a 40 minutos en días soleados y cada 50 a 70 minutos en días nublados. El grosor de las rumas debe disminuir gradualmente del primer al segundo día.



Fotografía 22. Uso de rastrillo en el proceso de presecado.

Tips: Determinar mediante el sentido del olfato a partir del segundo día la presencia del ácido acético para decidir si es oportuno el secado final.

3.6 Secado

Proceso por el cual se elimina el exceso de humedad (NTP 208.040 – INACAL 2017) hasta alcanzar un contenido de humedad del grano de 7 a 7.5%.

El secado inadecuado o el rehumedecimiento de los granos de cacao constituyen los riesgos más importantes para la formación de mohos y la posible presencia de OTA (ocratoxinas de tipo A).



Fotografía 23. Uso de rastrillo en el proceso de secado.

Tips: para ubicar el área de secado se debe orientar de este a oeste, buscando siempre mayor cantidad de horas de radiación y libre de sombra.

3.7 Métodos de secado

Secado natural.- Usa como fuente de energía el sol. - El más usado y el proceso puede durar dependiendo de las condiciones climáticas de 3 a 7 días.

- Tendales de cemento
- Tendales de caña o madera
- Marquesinas
- Secador de túnel

Secado artificial (no más de 50°C).- Usa como fuente de energía electricidad, gas, combustible, entre otros diferentes al sol y se recomienda como último recurso en zonas lluviosas.- El secado artificial se utilizará en aquellos lugares donde el clima no permite el secado natural o se tiene un volumen demasiado grande de granos. NORMA TÉCNICA NTP 208.040.

- Guardiolas a gas



Fotografía 24. Secado al sol abierto en patio.

3.8 Selección y limpieza

La selección del grano nos permite eliminar todo tipo de impurezas como placentas, pajilla, granos mohosos, infestados, germinados, dobles, defectos que no están permitidos en el comercio del grano de calidad. Se hace la selección manual y mecánica para separar granos defectuosos e impurezas.

Para realizar una adecuada clasificación del grano de cacao se utiliza zarandas que permitan pasar los granos más pequeños y retener los de mayor calibre.



Fotografía 25: Selección de granos de cacao.

Tips: Durante la selección se remueven también los granos defectuosos.





Fotografía 26: Grano partido.



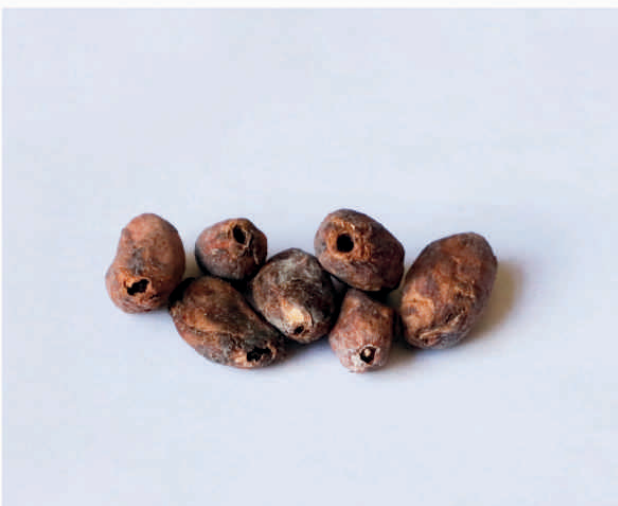
Fotografía 27: Granos múltiples.



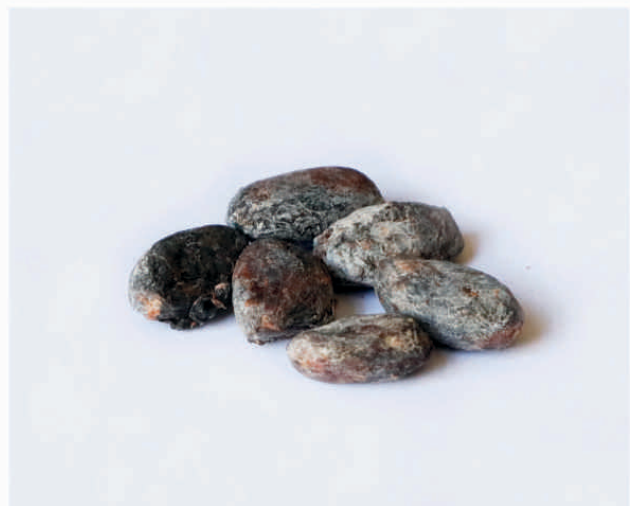
Fotografía 28: Residuos de cacao.



Fotografía 29: Granos planos.



Fotografía 30: Granos germinados



Fotografía 31: Granos infectado por hongos.



CAPÍTULO IV



ALMACENAMIENTO



4.1 Almacenamiento

El almacenamiento del cacao es una actividad que juega un papel preponderante. Si no es realizado en perfectas condiciones todo el esfuerzo realizado en obtener un producto de calidad puede echarse a perder.

Terminado el secado, los granos se envasan en costales de yute y si todavía están calientes, se dejará enfriar antes de ensacarlos. el ambiente donde se va almacenar debe estar exento de olores extraños u otros contaminantes.

En caso de almacenar por largos periodos de tiempo o despachos para exportación usar bolsas tipo grainpro.



Tips: Se puede utilizar bolsas de polietileno de alta densidad (HDP) con cierre hermético.

4.1.1 Aspectos técnicos de almacenamiento

- Los granos se envasan en costales de polipropileno con una funda protectora de bolsas de polietileno de alta densidad.

Las condiciones de almacenamiento a tenerse en cuenta son:

- Desinfectar y ventilar el almacén antes del inicio de la campaña.
- El ambiente donde se va almacenar debe estar señalizado y exento de olores extraños, como los provenientes de pesticidas, combustible, alimentos con olores penetrantes, entre otros. Se debe evitar la contaminación por humo.
- Usar sacos limpios, secos y exclusivos para almacenar granos de cacao.
- No almacenar granos de cacao junto con almendras secas y otros granos, desechos orgánicos, cáscaras, materias extrañas, entre otros.
- Almacenar granos de cacao en lugares bien protegidos, secos y ventilados.
- Usar parihuelas exclusivas para granos de cacao a fin de evitar el contacto de los sacos con el piso y las paredes.
- Mantener los sacos con una separación no menor de 30 cm de las paredes y 60 cm entre parihuelas.
- Controlar la humedad relativa del ambiente y la temperatura de almacenamiento.
- En zonas con alta humedad relativa el periodo de almacenamiento debe ser tan corto como sea posible a fin de evitar el rehumedecimiento.
- Implementar un plan preventivo de control de plagas dentro del almacén.

4.1.2 Equipos y materiales

Balanzas, parihuelas, termohigrómetro, almacén señalizado, formatos y trampas de luz (para almacenes centralizados).



- Balanzas,
- Parihuelas
- Termohigrómetro
- Almacén señalizado
- Formatos y trampas de luz
(para almacenes centralizados).

Fotografía 26: Equipos y materiales en el almacén de granos.



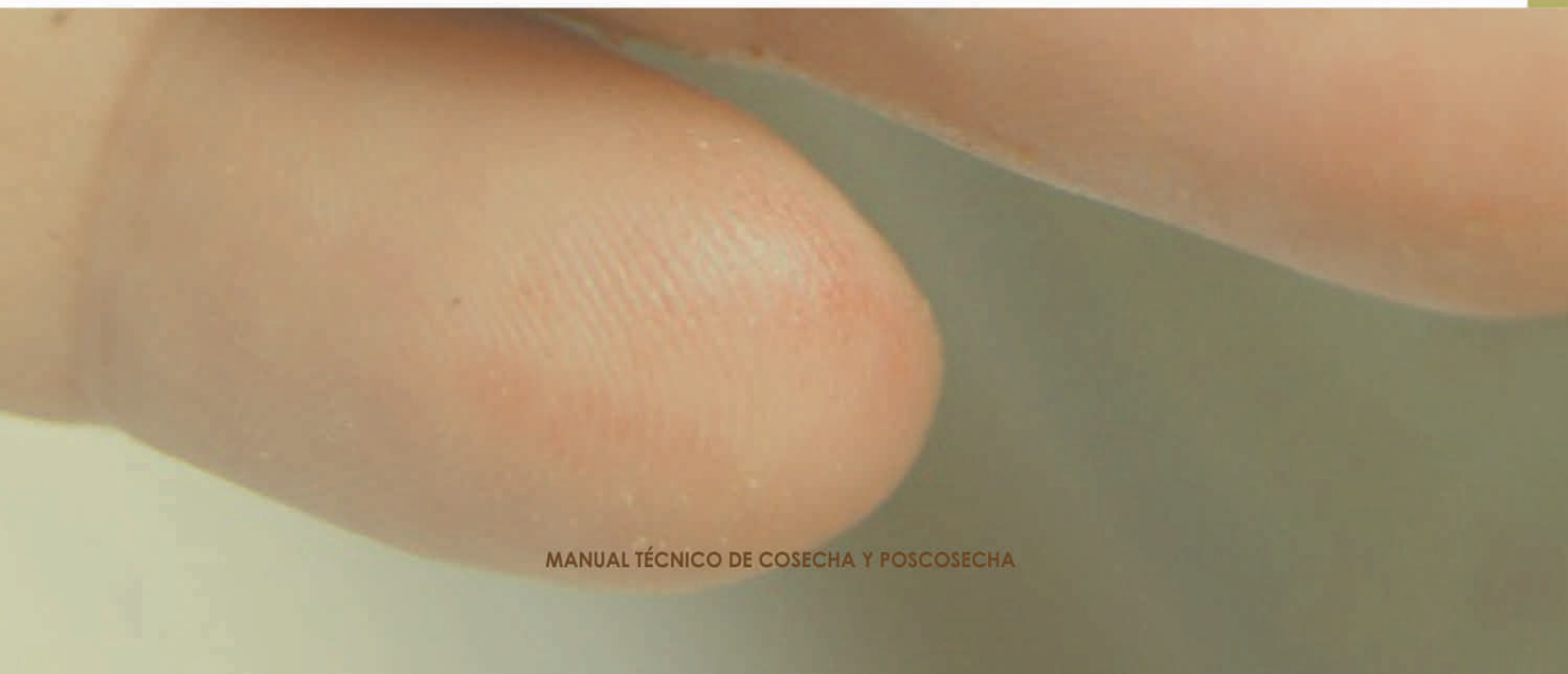
Fotografía 27: Disposición correcta de los sacos en el almacén.



CAPÍTULO V



CALIDAD DEL GRANO DE CACAO



5.1 Control de calidad

Nos permite realizar las pruebas de calidad, para:

- Consolidar mercados.
- Generación de valor.
- Verificar requerimientos mínimos.

Este procedimiento consta de:

- Toma y preparación de muestra.

5.2 Muestreo.- Sirve para identificar parámetros físico/químicos de un lote de cacao. acontinuación se presenta la secuencia a considerar:

PASO1. Toma de muestra primaria

PASO2. Homogenización de la muestra o reducción de la muestra

PASO3. Identificación de la muestra: Información de la muestra

PASO4. Cuidado de la contramuestra (1 kilo)

PASO5. Análisis externo del grano

PASO6. Tamizado, residuos y material extraño

PASO7. Evaluación de calidad: Detección de humedad, índice y calibre de grano, prueba de corte.

PASO8. Control de calidad según las especificaciones de la norma técnica peruana.

Parámetros de Calidad de Granos de Cacao

GRADO	PORCENTAJE DE GRANOS		
	Mohosos	Pizarrosos	Dañados por insectos, germinados o planos
Grado 1	3%	3%	3%
Grado 2	4%	8%	6%

Fuente: Adaptado del NTP ISO 2451: 2000



Fotografía 28: Prueba de corte de granos para determinar el porcentaje de fermentación del lote de cacao.



Fotografía 28: Medición de la humedad de grano de lote de cacao.



ANEXOS

1. REGISTRO DE COSECHA DE MAZORCAS
2. BITÁCORA DE POSCOSECHA DE CACAO



Algunos Registros

REGISTRO DE COSECHA DE MAZORCAS

FINCA

--

[illegible]

BITÁCORA DE POSCOSECHA DEL CACAO

CÓDIGO: Nº LOTE: FECHA DE COSECHA: PESO CACAO FRESCO / MUCÍLAGO: Kg.CONDICIÓN: Convencional: ☐ T1: ☐ T2: ☐ T3: ☐ ORG: ☐ UTZ: ☐

FECHA	DETALLES / ACTIVIDADES	DATOS		
	Fecha de Compra	Hora:	t°:	pH:
	Escurrido	Hora:	t°:	pH:
	Ingreso al Cajón	Hora:	t°:	pH:
	1er Volteo	Hora:	t°:	pH:
	2do Volteo	Hora:	t°:	pH:
	3er Volteo	Hora:	t°:	pH:
	4to Volteo	Hora:	t°:	pH:
	5to Volteo	Hora:	t°:	pH:
	6to Volteo	Hora:	t°:	pH:
	7mo Volteo	Hora:	t°:	pH:
	8vo Volteo	Hora:	t°:	pH:
	9no Volteo	Hora:	t°:	pH:
	10mo Volteo	Hora:	t°:	pH:

Salida del Cajón al secador

Kilos:

Ingreso al almacén

ANÁLISIS FÍSICO DE CAMPO:	1er Corte	2do Corte	3er Corte	Total	Promedio
Granos violetas:					
Granos pizarrosos:					
Granos marrones:					

Nombre de socios que conforman el lote:

Comentarios / Observaciones:

Responsable de Poscosecha:

Imagen: Cartilla de control de fermentación (Coop. Agraria Agroindustrial Qorí Warmi LDIA).



POST COSECHA DEL CACAO



INFORMACIÓN

TIEMPO

TEMPERATURA
ESPERADA

Durante la cosecha...

- Asegúrate que las mazorcas estén maduras y sanas.

No están sanas si:

- Pesan demasiado.
- Tienen manchas.
- Tienen los granos aglutinados.



1 ESCURRIDO

Se realiza para bajar el exceso de musilago.

Deben de estar protegidos de la lluvia.

Cacao en baba

3H- 12H

Depende de la variedad el grano.

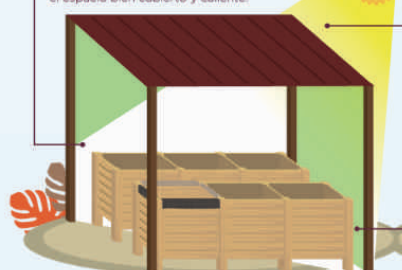
Costales de yute o sacos de malla limpios.

2 FERMENTACIÓN

Se realiza para que el grano pierda el sabor amargo y adquiera sabores y aromas a chocolate.

2.1 Área de Fermentado

El área de fermentado debe estar en un espacio cerrado. De ser posible, con tablas de madera o material noble que mantenga el espacio bien cubierto y caliente.



Techo de calamina

Cajón fermentador

Debe de ser de madera tornillo porque no bota olores que el cacao pueda absorber.



*El tamaño varía según condiciones.

2.2 Proceso

- 1 La temperatura va subiendo y la acidez baja. El proceso puede durar de 5 a 9 días dependiendo de las pruebas de temperatura y de corte.

Costal de yute

Para asegurar que no entre nada de aire y evitar la salida de hongos en el cacao.

Tapa los granos con costales de yute, plásticos y tablas de madera tornillo.

Vaceo hasta 400kg de cacao

Forra el espacio del cajón fermentador con costales de yute.



- 1 La remoción debe ser despacio ya que es el momento aeróbico en que entra oxígeno.

- Durante las primeras 48 horas de fermentación, el azúcar y musilago se convierten en alcohol etílico debido a las levaduras y bacterias.

- Luego de la primeras 48 horas de fermentación, aparece el ácido acético.

- El ácido acético no debe convertirse en ácido láctico.

Primera remoción

LUEGO DE 48H 36°C - 38°C

- Destapa el espacio del cajón fermentador.
- Introducir el termómetro con cuidado para medir la temperatura.
- Prepara el siguiente espacio del cajón con costales de yute.



- Recoge los granos con un balde y vacealos en el siguiente espacio moviendo el balde.
- Tapa el espacio con costales y tablas.

Segunda remoción

LUEGO DE 24H 42°C

- Repetir proceso de remoción.



Tercera remoción

⌚ LUEGO DE 24H 🌡️ 46°C

🔄 Repetir proceso de remoción.

Prueba del corte:

- Destape el espacio y elige 10 granos (2 de cada esquina y 2 de medio).
- Córtalos por la mitad y verifica el estado del cotiledón y el embrión.



Como indicadores de buena fermentación, tomar en cuenta:

- El embrión va adquiriendo un tono marrón.
- El cotiledón adquiere un color vino (indica la buena elección de mazorcas maduras).
- El cotiledón se va a desprender de la cascara.
- El cotiledón se vuelve quebradizo.
- El olor.

Cuarta remoción

⌚ LUEGO DE 24H 🌡️ 48°C

🔄 Repetir proceso de remoción con prueba de corte.

Quinta remoción

⌚ LUEGO DE 24H 🌡️ 50°C

🔄 Repetir proceso de remoción con prueba de corte.

- Se sigue cada 24 horas hasta tomar la decisión de terminar el proceso de fermentación tomando en cuenta la temperatura y las características del cacao. Se recomienda que no pase de una **séptima remoción**.
- La temperatura no debe ser más de 50 grados.



❗ Los procesos de pre secado y secado se realizan para volatilizar el ácido acético que se mantiene en el grano de cacao. Es posible debido a los efectos del sol (calentura) y el aire (viento) en el área de secado.

3 PRE-SECAO

Transporta los granos en un balde y ponlos en una ruma por 4 horas.

Secador tipo túnel



Techo de mica transparente

- Permite que el sol no entre de manera directa y se genere calor.
- Material no debe cuartearse por rayos solares.

Bandejas con mallas diamantadas

Luego de las 4 horas, esparce los granos en surcos con un rastrillo de manera uniforme y lenta. Conservando un espesor de 4 dedos aproximadamente.

🔄 Repetir cada 2 horas mientras haya luz solar.



4 SECADO

Esparce los granos por toda la malla con el menor espesor posible.

🔄 Repetir cada hora mientras haya luz solar.



A partir del cuarto día de secado, mide la humedad de los granos de cacao cuando estén fríos para evitar error de medición. Se recomienda que sea luego del último esparcimiento del día.



- La humedad debe ser de 7% a 7.5%.
- Mídalo 3 veces para asegurar el porcentaje.

Toma la decisión de acabar el proceso y lleva los granos de cacao en costales al almacén.



Glosario

TÉRMINOS/ PALABRAS A CONSIDERAR EN EL GLOSARIO DEL MANUAL DE COSECHA Y POSCOSECHA DEL CACAO FINO DE AROMA DEL VRAEM

Beneficio.- Proceso consistente en la fermentación y secado de los granos, así como en la limpieza y desinfección de los mismos, a fin de convertir los granos del cacao en un producto conservable, de fácil transporte y que posea cualidades propias bien definidas.

Embrión.- Cuerpo de células resultado de la fecundación del óvulo.

Fermentación.- Proceso bioquímico cuyo objetivo es lograr la muerte del embrión, produciendo el hinchamiento del grano y eliminación del mucílago-pulpa, desencadenando profundas modificaciones en su composición física y química, las mismas que inducen al desarrollo de los precursores del aroma y el sabor del chocolate.

Masa fresca.- Cantidad recolectada de cacao en baba.

Mucílago.- Sustancia viscosa, generalmente hialina (transparente, clara), que se encuentra recubriendo las almendras de cacao en el interior de la mazorca.

OcratoxinaA(OTA).- Tipo de ocratoxina producido por hongos como el *Penicillium verrucosum* y el *Aspergillus ocraceus*.

Quiebra y extracción de almendras.- Operación que consiste en partir la mazorca y extraer las almendras, las mismas que, una vez separadas de la placenta, serán sometidas al proceso de fermentación.

Rastreabilidad (trazabilidad).- Capacidad para encontrar y seguir el rastro del alimento a través de las etapas de producción, transformación y distribución, asegurando la certeza del origen del mismo.

IMPRESO POR:

**EL PROYECTO “MUJERES, FUERZA REAL DE
CAMBIO EN EL VRAEM”**



**LUTHERAN
WORLD RELIEF**



“MUJERES QUE VALEN ORO”





MANUAL TÉCNICO DE COSECHA Y POSCOSECHA



"Cacao Fino de Aroma del VRAEM"

INICIATIVA INTERINSTITUCIONAL
Y DE ORGANIZACIONES DEL VRAEM