

CARTILLA

de Capacitación

PROGRAMA BANANO Y PLÁTANO

Programa: Mejora de la Producción y Comercialización de Banano y Plátano en el Estado de Cochabamba y las Yungas de La Paz



El Futuro está en el Campo

TEGREAL
OLIVIA

la
n las
nuestras

necesidades y
s más profundos

financiamiento que
herramientas que
idos con un
impacto
n-la



...y cada proyecto,
todas las familias
s de banano,
cia social,
eficios,
n en
n



VO
INTEGRAL



SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE TERRENO

1. IMPORTANCIA	03
2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICAS.	03
3. PREPARACIÓN DE TERRENO	04

SELECCIÓN DE MATERIAL VEGETAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO DE BANANO

1. IMPORTANCIA	06
2. CRITERIOS DE SELECCIÓN.	06
3. PROCESO DE PREPARACIÓN.	07
4. DESINFECCIÓN	08
5. CONSERVACIÓN Y CICATRIZACIÓN	08
6. MÉTODO DE PROPAGACIÓN	08
7. MANEJO FITOSANITARIO (Enfocado al Trópico de Cochabamba)	09
8. CERTIFICACIONES OBLIGATORIAS	09
9. RENDIMIENTO ESPERADO	09

SISTEMAS DE SIEMBRA DE BANANO

1. IMPORTANCIA	10
2. SIEMBRA EN CUADRADO O RECTÁNGULO	10
3. SIEMBRA EN TRES BOLILLO	11

DESHOJE

1. IMPORTANCIA	12
2. DESHOJE DE SANIDAD	12
3. DESHOJE FITOSANITARIO O CIRUGIA	12
4. DESHOJE DE PROTECCIÓN	13
5. CONSIDERACIONES	13

DESHIJE

1. IMPORTANCIA	14
2. TIPOS DE HIJOS	15
3. TIPOS DE DESHIJE	15

DESCHANTE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DE CORONA

1. IMPORTANCIA	17
2. DESCHANTE	17
3. DESTRONQUE	17
4. LIMPIEZA DE CORONA	18
5. CUANDO REALIZAR	18

PROTECCION DE RACIMOS

1. IMPORTANCIA.	19
2. ENFUNDE	19
3. DESMANE Y CACHO DE GALLO	21
4. DESBELLOTE	21
5. ENCINTADO (CONTROL DE EDAD)	22
6. DESVÍO DE HIJOS	23
7. APUNTALAMIENTO	24

CONTROL DE MALEZAS

1. IMPORTANCIA.	25
2. MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS	25
3. RECOMENDACIONES	26

USO DE ENMIENDAS AGRÍCOLAS Y FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE BANANO

1. IMPORTANCIA.	27
2. CORRECTORES DE ACIDEZ O ENMIENDAS AGRÍCOLAS DE SUELO	27
3. NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA	28

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN BANANO

1. IMPORTANCIA	32
2. ENFERMEDADES FOLIARES	32
3. ENFERMEDADES DEL PSEUDOTALLO	33
4. NEMÁTODOS DE LA RAÍZ	34
5. ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LA FRUTA	34

RIEGO POR ASPERSIÓN EN EL CULTIVO DE BANANO

1. IMPORTANCIA	36
2. MÉTODO DE RIEGO	36
3. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	38
4. RECOMENDACIONES PARA EL TRÓPICO DE COCHABAMBA	38
5. RENDIMIENTO ESPERADO	39
6. VENTAJAS COMPARATIVAS	39

DESHIJE

1. IMPORTANCIA	40
2. HERRAMIENTAS QUE SE USAN EN LA COSECHA BANANO	40
3. PRONÓSTICO DE LA COSECHA	40
4. PROGRAMACIÓN DE LA COSECHA	40
5. CUANDO REALIZAR LA COSECHA	41
6. PROCESO DE COSECHA	41
7. TRANSPORTE DEL RACIMO AL CENTRO DE EMPAQUE	42

CALIFICACIÓN DE FRUTA BANANO PARA EXPORTACIÓN

1. IMPORTANCIA	43
2. MATERIALES QUE SE REQUIEREN PARA LA CALIFICACIÓN DE LA FRUTA DE BANANA	43
3. PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION DE LA FRUTA	43

PROCESO DE EMPAQUE DE LA FRUTA

1. IMPORTANCIA	45
2. RECEPCION DE LA FRUTA.	45
3. DESMANE	46
4. GAJE Y SELECCIÓN	46
5. LAVADO Y ENFRIAMIENTO	46
6. PESADO DE LA FRUTA	47
7. TRATAMIENTO DE CORONAS	47
8. EMPAQUE	47
9. ESTIBAJE DE CAJAS.	48
10. CARGADO AL CONTENEDOR	48



Ficha Técnica No. 1

SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE TERRENO

1. IMPORTANCIA

Establecer los criterios técnicos y procedimientos óptimos para la selección y preparación de terrenos destinados al cultivo de banano cumpliendo las condiciones edafoclimáticas adecuadas, manejo eficiente del agua y drenaje, así como prácticas de preparación que incrementen la productividad y calidad de la fruta.

2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICAS.

2.1. Características ideales:

a) Textura:

- o **Franco-arenosa:** Ofrece mejor drenaje, ideal para evitar pudrición radicular.
- o **Franco-arcillosa o franco-limosa:** Permite una retención moderada de humedad y nutrientes en el suelo que favorece el desarrollo del cultivo.

b) Estructura:

Suelos profundos (≥ 1 m), bien aireados y con alta actividad microbiana, que faciliten el desarrollo radicular y la absorción de nutrientes.

c) pH: 5.5-7.0 (ligeramente ácido a neutro).

- o **Corrección de acidez (pH 5,5):** Aplicar 1 ton/ha de enmiendas (mezcla de dolomita, calcita y yeso agrícola).
- o **Alcalinidad (pH >7.5):** Evitar suelos calcáreos, ya que pueden inducir deficiencias de micronutrientes como hierro (Fe) y zinc (Zn).

d) Fertilidad del suelo:

- **Materia orgánica:** $\geq 3\%$ para mejorar retención de agua y nutrientes y promover la actividad biológica del suelo.
- **Nutrientes clave:** Nitrógeno (N), potasio (K), magnesio (Mg) y boro (B) esenciales para el desarrollo vegetativo y la calidad de fruto.
- **Pruebas obligatorias:** Realizar un análisis de suelo antes de la siembra para ajustar enmiendas y el plan de fertilización de forma precisa.

2.2. Condiciones Hídricas

El banano es un cultivo que requiere cantidades altas de agua debido a su morfología caracterizada por hojas anchas con elevada densidad de estomas, lo que incrementa la transpiración.

• Precipitación anual:

Requiere aproximadamente 2.000 mm/año, idealmente distribuidos idealmente entre 100-180 mm mensuales. En zonas con menor lluvia, es necesario implementar riego suplementario.

• Transpiración estimada por la planta:

- o Días soleados: 24 litros/planta/día.
- o Días nublados: 12.5 litros/planta/día.

- **Temperatura**

La temperatura adecuada para el cultivo de banano es de 26-28 °C. y temperaturas mayores a 37 °C y menores 15°C reduce el crecimiento de la planta.

3. PREPARACIÓN DE TERRENO

3.1. Roza, Tumba y Picado.

- **Roza:**

Consiste en la eliminación de vegetación herbácea. Se realiza mediante desbrozadoras mecánicas de cuchillas rotativas en áreas extensas (>1 Ha), o herramientas manuales (machetes) en terrenos pequeños o con pendiente pronunciada. En arbustos y maleza leñosas el corte es selectivo con moto desbrozadora con disco, manteniendo una altura de corte ≤ 5 cm para facilitar la incorporación posterior.

- **Tumba:**

Corresponde al derribo controlado de árboles y vegetación arbórea utilizando motosierras profesionales (≥ 50 cm), realizando cortes direccionales para evitar daños al suelo y facilitar la posterior limpieza.

- **Picado:**

Se realiza sobre los restos vegetales, con el objetivo de esparcirlos uniformemente y facilitar el aprovechamiento óptimo de la materia orgánica o biomasa verde durante la preparación del suelo.



Fig. 1. Rosa de la vegetación baja.



Fig. 2. Suelo preparado para hoyado.

3.2. Drenajes

Es un sistema de canales diseñado para evacuar el exceso de agua del suelo, evitando encharcamientos que afectan el desarrollo normal del cultivo de banano. Existen 3 tipos principales de drenaje:

a) Canal Primario:

Su función principal es de recolectar las aguas provenientes de los canales secundarios y terciarios, y conducirlos hacia los puntos de evacuación final, como ríos, quebradas o reservorios.

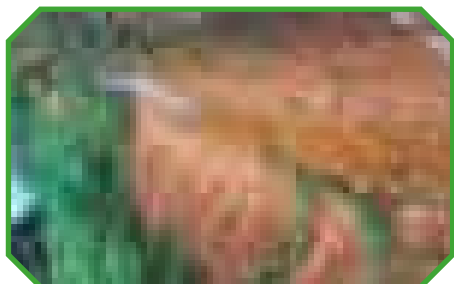


Fig.3. Canal primario sin cobertura.



Fig. 4. Canal primario con cobertura.

b) Canal secundario y terciario:

Tienen la función de evacuar las aguas superficiales, evitando encharcamientos que puedan afectar el desarrollo radicular del banano. Estos canales conducen el agua hacia los canales primarios. La profundidad y diseño de los canales de drenaje dependen de las propiedades físicas del suelo, así como de la intensidad y frecuencia de las lluvias en la zona.



Fig. 5. Canal secundario.



Fig. 6. Canal terciario

3.3. Trazado y Hoyado

Una vez que el terreno esté listo para la plantación, se procede al trazado del área, con el objetivo de asegurar la simetría y uniformidad en las líneas de plantación. Posteriormente, se realiza el estacado, para señalar la ubicación y la distancia entre cada hoyo según el marco de siembra establecido. Los hoyos de plantación deben tener dimensiones de 40 cm x 40 cm y una profundidad de 40 cm, lo cual garantiza un adecuado desarrollo del hijuelo y una buena aireación de las raíces.



Fig. 7. Trazado para la plantación.



Fig. 8. Hoyado

Ficha Técnica No. 2

SELECCIÓN DE MATERIAL VEGETAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO DE BANANO

1. IMPORTANCIA

Establecer los criterios técnicos y protocolos científicos para la selección, manejo y propagación de material vegetal (cormos y vitroplantas) en el cultivo de banano, con el objetivo de garantizar la obtención de plantas libres de patógenos y con un óptimo potencial productivo, que aseguren el establecimiento de plantaciones sostenibles y de alta rentabilidad.

Elementos clave para la selección del material vegetal:

- a) **Base científica:** Integra selección morfológica, sanitización y biotecnología (propagación in vitro).
- b) **Enfoque preventivo:** Minimiza riesgos fitosanitarios desde el origen del material.
- c) **Sostenibilidad:** Vincula calidad vegetal con productividad a largo plazo.
- d) **Aplicabilidad:** Incluye estándares de certificación (INIAF/SENASAG).

2. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

2.1. PLANTA MADRE

Se debe seleccionar con las características ideales para la clonación (extracción de hijuelos o cormos).

- a) **Edad:**
 - o 8-12 meses (floración visible).
- b) **Morfología:**
 - o Altura: 2-3 m (según clon).
 - o Pseudotallo sin estrías necróticas.
 - o 6-8 hojas funcionales.
- c) **Sanidad:**
 - o Libre de síntomas de plagas y enfermedades.
 - o Certificado por laboratorio autorizado por la entidad competente.



Fig. 1. Planta madre para extracción de cormos.



Fig. 2. Planta madre para extracción de cormos.



2.2. SELECCIÓN DE PLANTINES (CORMOS).

Se debe tomar en cuenta las siguientes características:

- a) **Tipo:** Hijos “espada” (base ancha, ápice puntiagudo).
- b) **Peso:** 1.2-1.8 kg (óptimo 1.5 kg).
- c) **Características:**
 - o 3-5 yemas vegetativas visibles.
 - o Sin daños mecánicos ni pudriciones.
 - o Coloración interna del tejido: Blanco cremoso (evitar tonalidades rojizas/oscuras).



Fig. 3. Selección de cormos.

2.3. Vitroplantas

- a) **Origen:** Provenientes de laboratorios acreditados (ej. Instituto de Biotecnología INIAF).
- b) **Requisitos:**
 - o 4-5 hojas expandidas.
 - o Sistema radicular ≥ 5 cm (raíces blancas y turgentes).
 - o Certificación de sanidad vegetal libre de plagas y enfermedades, (INIAF y SENASAG)

3. PROCESO DE PREPARACIÓN

3.1. PESO Y LIMPIEZA DE PLANTINES (CORMOS)

El material vegetal debe tener un peso aproximado de 1 a 1,5 kilogramos. El proceso de limpieza consiste en:

- Lavado del cormo con agua a presión para eliminar los residuos de tierra
- Eliminación de raíces y tejido necrótico utilizando un cuchillo esterilizado con alcohol al 70%

Estas acciones garantizarán un prendimiento óptimo y reduce el riesgo de enfermedades en la fase inicial del cultivo.



Fig. 4. Eliminación de raíces



Fig. 5. Limpieza de cormos.

4. DESINFECCIÓN

La desinfección consta de dos etapas esenciales:

- **Desinfección inicial** Inmersión del material vegetal durante 15 minutos en solución de hipoclorito de sodio al 2 % para eliminar patógenos superficiales.
- **Protección:** Aplicación de mezcla fungicida/insecticida, compuesta por:
 - o 30 ml de Pyraclostrobin (fungicida)
 - o 10 g de Sinotomil (insecticida)
 - o Disueltos en 20 L de agua

Este tratamiento integral garantiza las condiciones libres de patógenos y plagas, optimizando el establecimiento inicial del cultivo y reduciendo el riesgo de pérdidas por enfermedades o ataques de insectos.



Fig. 6. Desinfección por inmersión.



Fig. 7. Apilado de cormos para desinfección por aspersión.

5. CONSERVACIÓN Y CICATRIZACIÓN

Una vez realizada la desinfección del cormo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- **Ambiente:** Mantener los cormos en sombra natural, con una temperatura máxima de 30°C y humedad relativa entre 70% y 80%.
- **Tiempo:** 24-48 horas para cicatrización antes de la plantación.



Fig. 8. Conservación para cicatrización de cormos.

6. MÉTODO DE PROPAGACIÓN

6.1. Cormos

- Siembra directa:** Realizar la siembra en hoyos de 40×40×40 cm, utilizando una mezcla de suelo con 2 kg de compost por planta.
- Densidad:** 1,600-2,000 plantas/ha



6.2. Vitroplantas

La propagación de material vegetal In Vitro en el cultivo de banano consiste en tomar una porción de una planta (cormo) y trasladarlo a un medio de cultivo nutritivo estéril, usualmente gelificado, semisólido, donde se desarrollarán una o múltiples plantas.

Este método es el más recomendado para establecer nuevas plantaciones, ya que permite obtener plantas 100% libre de enfermedades y plagas con alta potencial productivo. El proceso incluye las siguientes etapas:

a) Aclimatización:

- o **Fase 1 (invernadero):** 60-70% humedad, 25-28°C (15 días).
- o **Fase 2 (campo):** Sombra al 50% (30 días).

b) Trasplante: A bolsas con sustrato estéril (turba + vermiculita).



Fig. 9. Propagación de vitroplantas de banano.



Fig. 10. Fase de endurecimiento de vitroplantas de banano

7. MANEJO FITOSANITARIO (Enfocado al Trópico de Cochabamba)

a) Plagas y enfermedades críticas:

- **Sigatoka negra:** Aplicar fungicidas sistémicos (Tebuconazol + Trifloxistrobina) cada 21 días durante la época lluviosa, siguiendo recomendaciones de rotación para evitar resistencia.
- **Picudo del banano:** Utilizar trampas con feromonas para capturas masivas, complementadas con la aplicación biológica de *Beauveria bassiana* como control preventivo y curativo.

b) Monitoreo: Realizar Inspecciones semanales para detectar síntomas en hojas, pseudotallos y cormos.

8. CERTIFICACIONES OBLIGATORIAS

- a) **INIAF:** Registro y certificación del material vegetal, garantizando trazabilidad y origen legal.
- b) **SENASAG:** Análisis nematológico (detección de *Radopholus similis*) y análisis viral mediante prueba ELISA para descartar virus latentes transmisibles por vitroplantas o cormos.

9. RENDIMIENTO ESPERADO

Material	Edad a cosecha	Producción (kg/planta/año)
Cormos tradicionales	12-14 meses	18-25 Kg.
Vitroplantas	10-12 meses	22-30 Kg.

Ficha Técnica No. 3

SISTEMAS DE SIEMBRA DE BANANO

1. IMPORTANCIA

Establecer los principios técnicos y criterios agronómicos óptimos para la implementación de sistemas de siembra de banano (en cuadrado, rectángulo o tres bolillos), con el fin de maximizar la eficiencia en el uso de recursos (luz solar, agua y nutrientes), incrementar la densidad vegetal por hectárea sin comprometer la sanidad del cultivo, y garantizar una distribución espacial homogénea que favorezca altos rendimientos productivos en el cultivo de banano.

Componentes clave:

1. **Optimización espacial:** Asegurar que cada planta aproveche al máximo su área foliar para una eficiente captación de luz solar, sin sombrear excesivamente a las plantas vecinas.
2. **Balance productividad-sanidad:** Mantener una densidad adecuada para maximizar la producción sin aumentar el riesgo de plagas y enfermedades, en sistemas como tres bolillos.
3. **Adaptabilidad local:** Considerar características del terreno y clima de la región del trópico, incluyendo factores como pendiente, lluvias y riesgo de heladas para seleccionar el sistema de siembra.
4. **Enfoque comparativo:** Evaluar técnica y económica las ventajas y desventajas de cada sistema (cuadrado vs. tres bolillos) para toma de decisiones.

2. SIEMBRA EN CUADRADO O RECTÁNGULO

Es el sistema de siembra tradicional usado por la mayoría de los agricultores, aunque no proporcionan la mejor distribución de plantas en el terreno.



Fig. 1. Siembra banano en cuadrado perfecto.



Fig. 2. Siembra banano en rectángulo.

2.1. Ventajas

-Facilita el manejo agronómico del cultivo.

2.2. Desventajas

- Mayor proliferación de malezas
- Menor número de plantas por Hectárea
- Menor rendimiento por Hectárea



3. SIEMBRA EN TRES BOLILLO

Es el sistema de siembra usado por la mayoría de los productores, con una mejor distribución y mayor número de plantas/Ha.

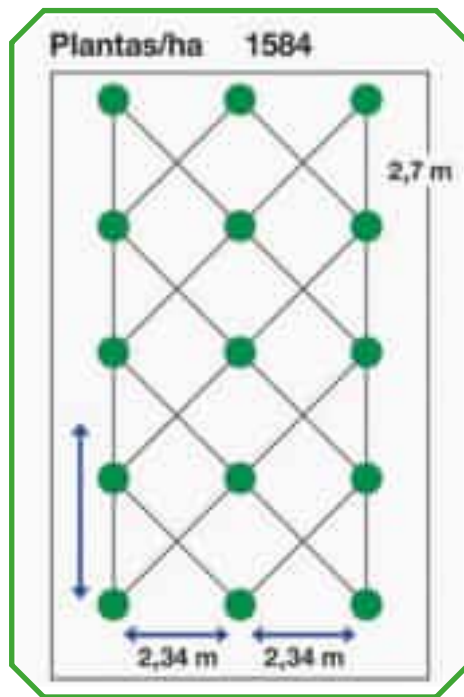


Fig. 3. Sistema de siembra en tres bolillo

3.1. Ventajas

- Mejor distribución y aprovechamiento del suelo.
- Más de 15% de plantas por hectárea.
- Minimiza la competencia por los recursos (suelo-Agua-Luz)
- Protección de la vida microbiana y benéfica.
- Retención de la humedad que hay en el suelo
- Menor cantidad de maleza en nuestro cultivo debido al sombreado

3.2. Desventajas

- Proliferación de plagas y enfermedades.
- Menor aireación.

En ese sentido se debe conocer las características del cultivo (altura de la planta), en base a ese criterio sembrar a una determinada distancia.

Ficha Técnica No. 4

DESHOJE

1. IMPORTANCIA.

La ejecución del deshoje en el cultivo de banano es una práctica fundamental dentro del manejo integrado de plagas (MIP), ya que contribuye a reducir el inóculo del agente causal de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). Esta labor es clave para prevenir la propagación de la enfermedad y mantener la sanidad del cultivo.

En temporada de lluvias (verano): deshoje semanal, debido a la mayor humedad y velocidad de disseminación del hongo.

En temporada seca o frentes fríos (invierno): deshoje cada dos semanas, adaptado al menor riesgo de infección.

Se pueden realizar los siguientes tipos de deshoje: Deshoje de sanidad, deshoje fitosanitario o cirugía y deshoje de protección.



Fig. 1. Parcela sin deshoje.

2. DESHOJE DE SANIDAD

Consiste en eliminar la totalidad de las hojas dobladas, viejas o enfermas, las cuales, al secarse constituyen hospederos de plagas y fuentes de inóculo de enfermedades, como la Sigatoka negra, que pueden afectar gravemente al cultivo.



Fig. 2. Herramientas para deshoje



Fig. 3. Deshoje de sanidad.

3. DESHOJE FITOSANITARIO O CIRUGIA

Consiste en la eliminación de áreas necrosadas de las hojas por la infección de Sigatoka negra y Sigatoka amarilla, mediante técnicas como el despunte, cirugía y el deshoje de protección de fruta en plantas que ya tienen racimo. Además, se procede a eliminar la hoja completa cuando más del 50 % del área foliar está afectada por Sigatoka, para reducir el inoculo y evitar la propagación de la enfermedad.



Fig. 4. Eliminación de hoja al ras del pseudotallo.



Fig. 5. Despunte.



Fig. 6. Cirugía de hojas.

4. DESHOJE DE PROTECCIÓN



Fig. 7. Deshoje de protección.

Consiste en eliminar parcial o totalmente las hojas, ya sean sanas o enfermas, que estén en contacto directo con el racimo, ya que estas pueden ocasionar lesiones o daños en la fruta. Del mismo modo, se eliminan las hojas de plantas vecinas (Hojas puente) que estén en contacto con la fruta.

5. CONSIDERACIONES

- Usar herramienta adecuada (deshojadora) con un buen filo para optimizar la labor.
- Realizar la desinfección (amonio cuaternario, hipoclorito) de la herramientas ser utilizadas
- No dejar restos de peciolo que pueden ser sitio de inicio de contaminación por patógenos.
- No dejar caer las hojas cortadas o residuos en canales de drenaje, estas deberían colocarse en los espacios entre plantas (calles).
- Evitar cortes innecesarios para cuidar al máximo el área foliar de la planta.

Ficha Técnica No. 5

DESHIJE

1. IMPORTANCIA.

Optimizar el desarrollo y la productividad del cultivo de banano mediante la eliminación selectiva de hijuelos, para garantizar una distribución equilibrada de recursos (agua, nutrientes y luz) entre las plantas madres y los retoños seleccionados, promoviendo así un crecimiento vigoroso, una producción de fruta de alta calidad y la sostenibilidad del cultivo a largo plazo



Fig. 1. Plantación con buena distribución poblacional.



Fig. 2. Racimo con buen número de manos.



Fig. 3. Plantación con densidad adecuada de plantas



2. TIPOS DE HIJOS

a) Hijos Espada

Son aquellos hijos que crecen en forma cónica, se diferencia por poseer y/o tener hojas delgadas y puntiagudas, diferenciándose claramente de otros tipos de hijuelos.



Fig. 4. Hijo espada.

b) Hijos de agua

Los hijos de agua se caracterizan por poseer hojas anchas en etapa juvenil, surge del tallo madre que está en etapa de descomposición después de 1 año o más, estas plantas no se recomiendan para la sucesión o siembra, debido a su bajo potencial productivo



Fig. 5. Hijo de agua.

3. TIPOS DE DESHIJE

a) Deshije por Vigor

Consiste en seleccionar el hijo con mayor vigor, mayor tamaño entre los hijos espada, siempre que su ubicación y distancia respecto a las plantas vecinas sean aceptables para un desarrollo óptimo..



Fig. 6. Deshije por vigor.

b) Deshije por Posición

Consiste en eliminar el hijuelo primario y mantener el hijuelo secundario, tomando en cuenta el espacio disponible para su adecuado desarrollo.



Fig. 7. Deshije por posición.

c) Deshije R2.

Se realiza después del tercer año de producción, seleccionando los nietos en la secuencia planta pariendo nieto naciendo. Con preferencia seleccionar los nietos intermedios y superficiales (R2).



Fig. 8. Deshije R2.



Ficha Técnica No. 6

DESCHANTE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DE CORONA

1. IMPORTANCIA

Optimizar el desarrollo vegetativo y productivo del cultivo de banano mediante la ejecución técnica de las labores de deschante, destronque y limpieza de corona, con el fin de mantener plantas sanas, para mejorar o mantener la sanidad, productividad y calidad del cultivo. Por ello, el productor debe cumplir estas labores de manera periódica y rigurosa, sin descuidarlas.

Estas labores culturales se realizan para evitar la proliferación de colonias de insectos (cochinillas, pulgones), y microorganismos que pueden afectar en la sanidad, calidad y productividad del banano.



Fig. 1. Herramienta: Machete bien afilado



Fig. 2. Parcela con buen deschante, destronque y limpieza de corona.

2. DESCHANTE

Utilizando machete bien afilado, eliminar la capa seca del pseudotallo, presente en las plantas madres e hijos. Es importante: Realizar los cortes sin dañar las capas vivas del pseudotallo durante el deschante.

En época de bajas temperaturas y escasa precipitación se recomienda realizar esta labor de manera leve, para evitar el estrés de la planta.



Fig. 3. Deschante de banano.

3. DESTRONQUE

Con un machete bien afilado efectuar el corte en bisel de la parte seca del pseudotallo con el fin de evitar acumulación de agua y proliferación de plagas. Se recomienda realizar esta labor de manera gradual a medida que va secando el pseudotallo. Ya que este constituye una reserva de nutrientes para el hijuelo.



Fig. 4. Destronque de banano.

4. LIMPIEZA DE CORONA

Se debe limpiar todos los rastrojos y malezas en un radio aproximado de 30 cm alrededor de la planta de banano. Esta labor facilita la aplicación de enmiendas agrícolas y fertilizantes o abono orgánico y además ayuda a prevenir la propagación de colonia de insectos y otras plagas.

Programa: Mejora de la Producción y Comercialización de Banano y Plátano en el Trópico



Fig. 5. Limpieza de corona para fertilización.

5. CUANDO REALIZAR

El deschante, destronque y limpieza de corona en el cultivo de banano, se debe realizar de manera continua o periódica (cada tres meses).



Ficha Técnica No. 7

PROTECCIÓN DE RACIMOS

1. IMPORTANCIA.

La protección del racimo es una labor muy importante en el cultivo de banano, sobre todo si se quiere producir fruta de buena calidad para vender en mercados exigentes o de exportación.

Cuando se protege el racimo, se logra, frutas más limpias, menos perdida al momento de la cosecha, frutas con más grado, más control en el cultivo y cumplir con las normativas de exportación.

2. ENFUNDE

Esta actividad es importante y se debe realizar semanalmente, para proteger los racimos del daño por insectos, aves, quemadura por el sol y productos químicos. Consiste en cubrir el racimo, con una bolsa de polietileno tipo tubo, con perforaciones, lo que permite mejorar la presentación de la fruta, esta labor se realiza en un estado de desarrollo temprano (bellota y presente).



Fig. 1. Enfunde de protección de fruta.

Se debe asegurar con un amarre en el pinzote por encima de la cicatriz de la placenta o tripa, El amarre puede realizarse con la misma bolsa o con una cinta plástica de color de acuerdo al “calendario bananero”

a) Materiales

- Bolsas de polietileno para enfunde.
- Cintas plásticas (2 cm * 60 cm) de Colores.
- Escalera

2.1. ENFUNDE EN BELLOTA

Es la protección de fruta cuando la mata parida presenta el racimo recién emergido (en bellota) con máximo de dos brácteas abiertas, esta labor tiene la ventaja de proteger la fruta de daños de insectos, enfermedades desde temprana edad de la fruta, mejora la calidad y apariencia comercial de la fruta.



Fig. 2. Enfunde en bellota.

2.2. ENFUNDE PRESENTE

Se realiza después de dos semanas a la parición (floración), cuando el racimo tenga los dedos de las manos superiores abiertas y la última mano verdadera este totalmente horizontal.



Fig. 3. Enfunde en presente.

2.3. DESFLORE

Esta actividad se realiza de forma semanal para eliminar tempranamente las flores adheridas a los dedos de las manos del racimo, se inicia el desflore en las manos superiores y termina en las inferiores.





Fig. 4 Desflore de banano.



Fig. 5 Uso de Daipas para protección de la fruta.

Los racimos enfundados en bellota se desfloran a los 7 días después del colocado la funda. Se recomienda el uso de daipas para la protección de fruta como se ve en la figura 5, sirve para evitar daños durante la cosecha y transporte del racimo al centro de empaque.

3. DESMANE Y CACHO DE GALLO

El desmane consiste en eliminar las manos inferiores, falsa más dos o tres verdaderas según el número de hojas funcionales a la parición, dejando un dedo (cacho) de la mano falsa, sirve para evitar el avance de enfermedades (pudrición) a las manos comerciales provocado por el corte en el pinzote.

Con esta labor mejoramos la calidad del racimo, eliminando frutos mal formados o con bajo potencial comercial, reducimos el riesgo de pudriciones, al evitar que enfermedades ingresen por el corte del pinzote y optimizamos la distribución de nutriente hacia las manos comerciales superiores.



Fig. 6. Eliminación de las manos inferiores.



Fig. 7. Cacho de gallo.

4. DESBELLOTE

Esta labor consiste en eliminar la bellota o flor masculina, realizando el corte a una distancia de 10 cm (equivalente a un puño) de la mano falsa (cacho de gallo), para facilitar el espaciamiento entre manos del racimo, mayor peso de racimo, mejorar el llenado de los dedos y optimizar el aprovechamiento óptimo de los nutrientes por parte del fruto en desarrollo.



Fig.8. Desbellote

5. ENCINTADO (CONTROL DE EDAD)

Consiste en colocar una cinta de diferente color cada semana a los racimos enfundados, con el objetivo de determinar la edad de la fruta y planificar el momento oportuno a la cosecha.

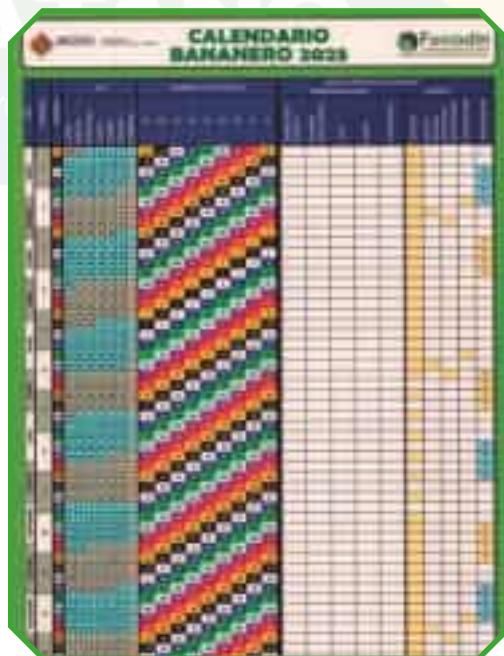


Fig. 9. Calendario bananero para control de edad de la fruta.

Para esta actividad se tiene determinado 8 colores que identifican la semana de embolsado del racimo y son: rojo, amarillo, negro, blanco, azul, verde, transparente y morado (calendario bananero). Esta actividad se la realiza de dos formas:

- Conforme se va realizando el embolsado del racimo en la parte superior el amarre de la bolsa con la cinta de color que corresponde a la semana.





Fig. 10. Amarre de la bolsa con cinta color para control de edad.

- b) Posterior al colocado de la funda amarrar la cinta de color en el extremo inferior de la bolsa o parte inferior del pinzote por encima del cacho de gallo.



Fig. 11. Amarre de la cinta en el extremo inferior de la bolsa.



Fig. 12. Amarre de la cinta en la parte inferior del pinzote.

6. DESVÍO DE HIJOS

Esta actividad consiste en desviar o redireccionar los hijuelos que crecen en dirección al racimo o que lo rozen, con el fin de evitar daños al fruto y mejorar la distribución de la plantación. Realizar esta labor cada semana, de la siguiente forma:

El desvío de hijos se realiza con un pedazo de pseudotallo (material vegetativo), se debe colocar el pedazo de pseudotallo entre la planta madre y el hijuelo que se desea desviar. Este actúa como cuña natural, que redirecciona el crecimiento del hijuelo sin causar daño.



Fig. 13. Desvío de hijos con pedazo de pseudotallo.

El desvío de hijos con el uso de la parte lisa o externa de la vaina verde de la hoja es para redireccionar el crecimiento del hijuelo hacia una posición adecuada. Se toma la nervadura central de una hoja verde, de aproximadamente 80 cm de largo. Luego, se realiza un corte vertical en el pseudotallo de la planta madre, por la cual se introduce la vaina verde. Esta se dobla, rodeando el pseudotallo del hijuelo y se dirige hacia el lado deseado para lograr el desvío.



Fig. 14. Desvío de hijos con una faja de la vaina del pseudotallo.

7. APUNTALAMIENTO

El apuntalamiento es una práctica orientada a la prevención de la caída de las plantas de banano en producción para la protección del racimo. La caída de las plantas puede ser ocasionada por: un mal anclaje, el peso excesivo del racimo, daños provocados por nemátodos o una práctica severa de deshije. Esta labor se debe realizar dos semanas después del desflor.



Fig. 15. Apuntalamiento.



Ficha Técnica No. 8

CONTROL DE MALEZAS

(Manejo Integrado de Malezas)

1. IMPORTANCIA

El control de malezas consiste en eliminar las malas hierbas que compiten con la plantación de banano por nutrientes y agua. Son hospederas de plagas y enfermedades.

2. MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

a) Control de población.

Una población bien distribuida y con la densidad adecuada no permite el paso de la radiación solar no permite la proliferación malezas y reduciendo su crecimiento.



Fig. 1. Parcela a con buen control de población, sin malezas.

b) Uso de cobertura

La cobertura vegetal utilizado en plantaciones de banano deben cumplir con las siguientes características agronómicas: No debe ser alto, menos de 20 centímetros; de raíz superficial; no ser gramínea; aportar materia orgánica y nitrógeno al suelo; evitar la lixiviación de nutrientes; evitar la erosión del suelo; no ser agresiva en su desarrollo. Podemos usar como cobertura: Kudzu, oreja de Cuy y maní forrajero.



Fig.2. Cobertura de maní forrajero para control de malezas.

c) Control Manual (machete) y mecánico (motodesbrosadora) de malezas



Fig. 3. Control manual (machete).



Fig. 4. Control mecánico (motodesbrosadora).

Se debe realizar por lo menos 6 ciclos de control de malezas al año en plantaciones establecidas, de los cuales, en época de mayor precipitación debe realizarse uno o dos controles con herbicida de contacto y el resto debe ser control mecánico o manual

d) Control Químico

El control químico de malezas en banano, se refiere al uso de herbicidas para controlar el incremento de malezas que compiten con las plantas de banano por recursos como agua, nutrientes y luz.

Aplicar con uso y manejo seguro de plaguicidas



Fig. 5. Control de malezas químico.

3. RECOMENDACIONES

- ☐ Control oportuno de malezas antes que florezcan
- ☐ Manejar la adecuada población y distribución de plantas por hectárea
- ☐ Durante el primer año de establecido el cultivo se recomienda mantener con mayor limpieza, competencia de las malezas es mayor.
- ☐ Se recomienda el uso de cobertura kudzu (*Pueraria phaseoloides*) por los beneficios económicos y ambientales



Ficha Técnica No. 9

USO DE ENMIENDAS AGRICOLAS Y FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE BANANO

1. IMPORTANCIA

El uso de enmiendas agrícolas en el cultivo de banano es para neutralizar la acidez y subir el pH del suelo a través de la aplicación de carbonatos (calcita, dolomita), hidróxidos (Cal apagada), óxidos, y silicatos de K, Ca y/o Mg y la fertilización corresponde a la aplicación de nutrientes al suelo o al follaje de la planta, ya sea en forma de fertilizantes químicos o abonos orgánicos. El objetivo de la fertilización es la de proveer nutrientes y reponer la extracción de los mismos en cada cosecha, de esta manera obtener buenos rendimientos con mejor calidad comercial de la fruta

2. CORRECTORES DE ACIDEZ O ENMIENDAS AGRICOLAS DE SUELO

Las experiencias en el tema de encalado han conducido a que lo más importante es tener balanceado los niveles de calcio y magnesio para un desarrollo optimo o dicho de otra forma lo que se busca es reducir el porcentaje de saturación de aluminio a un nivel que pueda ser tolerado por el cultivo de banano.

2.1. Tipo de Cal

Cuadro 1. Formulación de enmiendas y dosis de aplicación

Nombre comercial	Nombre químico	Formulación	Cantidad de sacos por hectárea	Dosis de Cal por planta
Cal agrícola	Carbonato de Calcio	CaCO ₃	8 sacos de 40 kilos	200 gramos/planta

2.2. Número de aplicaciones de Cal

Para obtener mejores resultados se recomienda fraccionar en 3 aplicaciones al año.

Cuadro 2. Momentos de aplicación de la enmienda en cultivo de banano y plátano.

Momento de aplicación de Cal		
De febrero a marzo	De junio a julio	De octubre a noviembre
Aplicar después de las lluvias, ya que en este punto el suelo esta con buena humedad.	Verificar que el suelo este húmedo, también puede humedecer el suelo con riego.	Se aplica Cal antes de las lluvias para preparar a la planta del estrés causada por la acidez.

2.3. Forma de aplicación

En las plantaciones de banano se tiene problemas de compactación lo cual dificulta el ingreso de la Cal agrícola a la capa inferior del suelo, para ello se recomienda remover el suelo con el trinchero.



Fig. 1. Realizar rodales.



Fig. 1. Aplicar cal alrededor de la planta (área efectiva).



Fig. 3. Remover el suelo con trinchero a 30 cm de distancia del hijuelo

2.4. Precauciones y recomendaciones

- Evitar aplicar la enmienda en montones, es mejor esparcir uniformemente.
- Almacenar las enmiendas de Cal en un lugar seco y protegido de la lluvia.
- Es requisito que el suelo tenga humedad para que la enmienda reaccione químicamente.

3. NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y QUÍMICA

Posterior al acondicionamiento del suelo (encalado), sigue la fertilización del Banano el cual es un proceso fundamental para asegurar un cultivo saludable, productivo y de alta calidad. Para ello, se utilizan tanto fertilizantes orgánicos como químicos, en un manejo integrado que permite satisfacer las necesidades nutricionales de la planta en diferentes etapas de su desarrollo. Los fertilizantes orgánicos, mejoran la estructura del suelo, aumentan la retención de agua y fomentan la actividad de microorganismos beneficiosos. Por otro lado, los fertilizantes químicos aportan nutrientes específicos, como nitrógeno fosforo y potasio, en cantidades controladas, promoviendo un crecimiento vigoroso, una buena formación de racimos y frutos de calidad.

3.1. Deficiencias nutricionales

Nitrógeno (N): Es el responsable del crecimiento vegetativo de la planta y el desarrollo de las hojas.

Fósforo (P): Es indispensable para la formación de raíces y en la maduración de los frutos.

Potasio (K), Es clave en la calidad de racimo, la resistencia a enfermedades y producción de azúcar en los frutos.



Fig.4. La deficiencia de N genera una coloración rosada del pseudotallo y amarillamiento en las hojas más viejas.



Fig. 5. La deficiencia de P genera baja producción en el sistema radicular y se reduce el crecimiento.



Fig. 6. La deficiencia de K genera una coloración amarillo anaranjado hacia la punta de las hojas más viejas, además del llenado insuficientes del fruto.



La cantidad exacta de cada nutriente varía según la etapa de crecimiento, el tipo de suelos y las condiciones climáticas. Por eso, es importante realizar análisis de suelos y foliares para ajustar la fertilización y asegurar que la planta reciba lo que necesita para un desarrollo óptimo.

3.2. Extracción de nutrientes

Cuadro 3. Extracción de nutrientes por tonelada de fruta cosechada de banano y por rendimiento proyectado de 25 toneladas.

Extracción	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B
(Kg/Tn).	Kg/ha						kg/ha				
1 Tn/ha	5,5	1,7	13,0	1,9	1,9	1,9	0,27	0,205	0,105	0,125	0,075
25 Tn/ha	136	41	325	98	47	47	6,75	5,12	2,62	3,12	1,88

3.3. Fertilización orgánica y química

La fertilización adecuada ayuda a prevenir deficiencias nutricionales, reduce el riesgo de enfermedades y aumenta la productividad del cultivo. Toda fertilización debe ser ajustada de acuerdo con un análisis de suelos.

Cuadro 4. Cronograma de fertilización del cultivo de banano.

Momento de Aplicación					
MESES	Abril a Mayo	Julio a Agosto	Noviembre a Diciembre	Febrero a Marzo	Cantidad Año
Fertilización Orgánica	Incorporar estiércol compostado (10 a 12 m³/ha) 2 a 3 palas por planta	Mantener la incorporación de materia orgánica mediante aplicación de residuos vegetales bien descompuestos.	Continuar con aplicaciones de materia orgánica residuos vegetales bien descompuesto	Mantener la aplicación orgánica para mejorar la calidad del suelo.	10 a 12 m³ / Hectárea
Fertilización Química	Urea; 1 ½ Quintal (75 Kg) por hectárea.	Urea; 1 Quintal (50 Kg) por hectárea.	Urea; 1 Quintal (50 Kg) por hectárea.	Reducir o suspender aplicaciones de nitrógeno.	3 ½ Quintales por hectárea año
	Fosfato Diamónico 1 Quintal (50 Kg) por hectárea.	Fosfato Diamónico ½ Quintal (25 Kg) por hectárea.	Fosfato Diamónico 1 Quintal (50 Kg) por hectárea.	Mantener potasio para asegurar un buen desarrollo final de los frutos.	3 ½ Quintales por hectárea año
	Cloruro de Potasio 1 Quintal (50 Kg) por hectárea.	Cloruro de Potasio 1 Quintal (50 Kg) por hectárea.	Cloruro de Potasio 1 Quintal (50 Kg) por hectárea.		4 Quintales por hectárea año
		Nitrato de Potasio ½ (25 Kg) Quintal por hectárea.			
	Boro 7 Kilos	Zinc 7 kilos	Boro 7 Kilos		
	TOTAL, Kg	175	150	150	
	Gramos por planta	109 gr	94 gr	94 gr	

3.4. Modo de aplicación de abonos orgánicos

Preparación previa; Se debe asegurar de que la gallinaza esté bien compostada, ya que el estiércol fresco puede contener patógenos y causar quemaduras en las plantas. El proceso de compostaje debe durar al menos 2 a 3 meses, con volteos periódicos para estabilizar los nutrientes y reducir olores (ver figura 7).

Aplicación en el suelo; Es esparcir la gallinaza alrededor de la base de la planta, en la zona de las raíces, formando un anillo uniforme sin que entre en contacto directo con el pseudotallo. La aplicación debe hacerse superficialmente, a unos 10 a 15 cm de profundidad, para evitar la pérdida por lavado y facilitar la absorción.

Cantidad; La dosis puede variar, pero generalmente se recomienda aplicar entre 2 a 5 Kg por planta, dependiendo del tamaño y edad del cultivo, y siempre ajustando según análisis de suelos y recomendaciones técnicas.

Frecuencia de aplicación; se recomienda aplicar al menos una vez al año, durante el ciclo productivo, complementando con otros fertilizantes.



Fig. 7. Compostaje de estiércol de gallina.

3.5. Modo de aplicación de fertilizantes

El uso adecuado de fertilizantes químicos asegura que las plantas tengan los nutrientes necesarios en las cantidades correctas, promoviendo un crecimiento óptimo, buena calidad del fruto y una producción rentable para la exportación.

La aplicación al suelo; se debe esparcir de forma localizada (en semiluna), a una distancia de 30 a 60 cm en dirección al hijuelo de sucesión, suelos húmedos (ver figura 8) y suelos semihúmedos (ver figura 9).

Aplicación en dosis divididas; se debe dividir las dosis totales en varias aplicaciones a lo largo del ciclo para mejorar la absorción y reducir pérdidas.



Fig. 8. Zona de aplicación del fertilizante en suelo húmedo.



Fig. 9. Aplicación de fertilización de fondo en suelo semihúmedo



3.6. Precauciones

a) Fertilizantes orgánicos:

- No aplicar gallinaza fresca directamente sobre las plantas
- Evitar que la gallinaza entre en contacto con las hojas o frutos para prevenir contaminación.

b) Fertilizantes químicos.

- Evitar aplicar en días lluviosos para evitar lavado de nutrientes.
- Riego posterior a la aplicación para facilitar la absorción
- No aplicar en exceso para evitar la contaminación y problemas en la planta.
- Seguir siempre las recomendaciones del análisis de suelo

c) Recomendaciones generales

- Realizar análisis de suelo y foliares periódicos para ajustar las dosis de fertilización de acuerdo con las necesidades del cultivo.
 - Dividir aplicaciones de fertilizantes para mejorar la eficiencia en la absorción y reducir las pérdidas por lixiviación o volatilización.
 - La aplicación de abonos debe estar en función a clima.
 - Complementar la fertilización con buenas prácticas de manejo incluyendo el control de plagas y enfermedades.
 - Mantener un registro de aplicaciones para optimizar resultados.
- Realizar la fertilización al menos un mes después del encalado del suelo para una mejor asimilación de los nutrientes aplicados.

Ficha Técnica No. 10

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN BANANO

1. IMPORTANCIA.

Establecer un sistema de Manejo Integrado de Plagas (MIP) que combine estrategias preventivas, culturales, biológicas y químicas -con énfasis en métodos sostenibles- para mantener las poblaciones de plagas por debajo de umbrales económicos de daño, garantizando la productividad del cultivo, la calidad de la fruta y la reducción de impactos ambientales en el banano.

2. ENFERMEDADES FOLIARES

2.1. Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelt)

El manejo integrado de la sigatoka negra en banano (*Mycosphaerella fijiensis*) implica la combinación de diferentes estrategias para minimizar los daños causados por la enfermedad, como prácticas culturales, biológicas y químicas, según sea necesario. Este enfoque busca reducir el uso de fungicidas químicos y promover una agricultura más sostenible.

- Se presenta inicialmente en forma de pizcas cafés cerca de la nervadura central, que se unen para formar manchas necróticas.
- Provoca necrosis, reduciendo el área foliar, disminuye la capacidad de fotosíntesis y provoca maduración prematura de la fruta



Fig. 1. Síntomas de Sigatoka negra en hoja de banano.



Fig. 2. Síntomas de Sigatoka negra

2.2 Mancha cordana: (*Cordana musae*)

Se presenta en forma de manchas circulares, rodeado de un halo amarillo. En estado avanzado se necrosa la hoja, es un hongo secundario.



Fig.3 Síntomas de Mancha Cardona en hoja de banano.



2.3 Virus del mosaico (CMV)

Transmitido por pulgones, los síntomas característicos incluyen la aparición de manchas amarillas irregulares en las hojas, que dan aspecto similar a haber sido pintadas con una brocha gruesa (mosaico).



Fig. 4 Manchas amarillas en la hoja.



Fig. 5. Manchas oscuras en el pecíolo que sujeta a la hoja.



Fig. 6. Ataques severos, dedos deformes, delgados y presencia manchas oscuras.

2.4. Virus del rayado del banano (BSV)

Transmitido por la cochinilla harinosa. En plantas infectadas las hojas presentan estrías (rayas finas) en una parte de la hoja y solo en una a dos hojas. Las estrías amarillas se oscurecen, dando aspecto de rayas negras.



Fig. 7 Cochinita harinosa en la hoja.



Fig. 8. Cochinita harinosa en el Psudotallo.



Fig. 9. Síntomas de estrías amarillas y negras.

3. ENFERMEDADES DEL PSEUDOTALLO

3.1. Marchitez bacterial o moko: (*Pseudomonas solanacearum*)

Amarillamiento de hojas, empezando de las centrales, con necrosamiento progresivo hasta la muerte de la planta. Haces vasculares de color oscuro, al cortar la fruta, la pulpa tiene coloración negruzca.



Fig. 10. Necrosamiento por bacteriosis.



Fig. 11. Corte horizontal de un pseudotallo

3.2. Pudrición bacterial (*Erwinia carotovora*)

Provoca síntomas similares a otras enfermedades. las hojas se marchitan y la planta muere progresivamente. La principal característica es que la parte central del pseudotallo presenta un pudrición blanda con olor fétido, señal típica de una infección bacteriana avanzada.

Esta infección se puede propagar rápidamente bajo condiciones de alta humedad y mal drenaje.



Fig. 12. Pudrición bacterial.

4. NEMATODOS DE LA RAÍZ

Estos organismos atacan las raíces de las plantas, afectando directamente sus funciones fisiológicas normales como: la absorción, almacenamiento de nutrientes, la captación de agua y el anclaje al suelo. Esta alteración del sistema radicular predispone a la planta a un menor desarrollo vegetativo, lo que repercute negativamente en el rendimiento y la calidad de la producción.



Fig. 13. Daño radicular por *Radopholus similis*.



Fig. 14. Daño por *Helicotylenchus sp.*

5. ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LA FRUTA

5.1. Mancha johnson: (*Pyricularia grisea*) y Mancha diamante (*Cercospora hayi*, *Fusarium solani*, *F. Roseaum*)

La infección se manifiesta inicialmente con las primeras manchas circulares en la cáscara de la fruta, en una etapa posterior, las lesiones adquieren forma de diamante con una depresión central.

Aunque esta afección no daña la pulpa del fruto, pero, afecta en el aspecto, principalmente para exportación. El hongo produce esporas durante todo el año y es más propicio en época lluviosa, tras fuertes rocíos. Las esporas son transportadas por el viento y la lluvia facilitando su dispersión en el cultivo.





Fig. 15. Mancha Johnson (*Pyricularia grisea*).



Fig. 16. Mancha diamante.

La principal fuente de inóculo son las hojas viejas y las brácteas del banano. El hongo permanece en estado latente y se manifiesta principalmente en la fase de madurez del fruto, afectando su apariencia y calidad.

5.2. Trips de la mancha roja (*Chaetanaphotrips orchidii*) y Trips de la flor (*Frankliniella parvula*)

En el caso de los Trips de la mancha roja, los adultos como las ninfas habitan y se reproducen en la cáscara del fruto. Durante su alimentación causan la aparición de manchas rojas en el fruto.

El control cultural consiste en realizar la limpieza de malezas y desechos que pueden servir de refugio y criadero para los trips. El deshije es importante, con el fin de controlar la densidad de la plantación, evitando así la formación de microclimas húmedos que favorecen el desarrollo de estas plagas.



Fig. 17. Mancha roja por daño de Trips

Ficha Técnica No. 11

RIEGO POR ASPERSIÓN EN EL CULTIVO DE BANANO

1. IMPORTANCIA.

Establecer un sistema de riego por aspersión técnicamente eficiente que garantice la óptima distribución del agua en la plantación de banano, asegurando el desarrollo vegetativo, la producción de racimos de alta calidad y el uso sostenible del recurso hídrico, adaptado a las condiciones específicas del Trópico de Cochabamba.



Fig. 1. Riego por aspersión



Fig. 2. Materiales de instalación

2. METODO DE RIEGO

2.1. Riego por aspersión

Es una técnica de riego donde el agua se aplica en forma de lluvia artificial por medio de mecanismos de aspersión alimentados por agua a presión.

2.2. Descripción del Sistema

2.2.1 Riego Individual

- **Componentes:**
 - o Motobomba de alta presión de 2 plg 5.8 HP
 - o Tubería HDPE DE 63MM SDR21 PN8
 - o Tubería HDPE DE 32MM SDR 17 PN10
 - o Aspersor plástico de impacto de Angulo bajo (alcance 8-12 m)
 - o Boquillas a bayoneta codificadas por color verde y azul para facilitar su mantenimiento y manejo
 - o Filtros de arena/malla (120 mesh)



2.2.2 Riego por Bloque

- **Componentes:**

- o Bomba CENTRIFUGA (2.5-3.5 bar)
- o Tubería HDPE DE 110MM SDR21 PN8
- o Tubería HDPE DE 63MM SDR21 PN8
- o Tubería HDPE DE 32MM SDR 17 PN10
- o Aspersor plástico de impacto de Angulo bajo (alcance 8-12 m)
- o Boquillas a bayoneta codificadas por color verde y azul para facilitar su mantenimiento y manejo
- o Filtros de arena/malla (120 mesh)

2.3. Parámetros Técnicos

Variable	Rango Óptimo	Instrumento de Medición	Eficiencia
Presión de trabajo	2.5-3.5 bar	Manómetro calibrado	> 80 %
Lámina de riego	30-50 mm/semana	Pluviómetros	
Tamaño de gota	1.5-2.5 mm	Papel sensible al agua	
Uniformidad de riego		Prueba de uniformidad	



Fig. 3. Preparación de material de riego



Fig. 4. Instalación de aspersores por el beneficiario

3. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

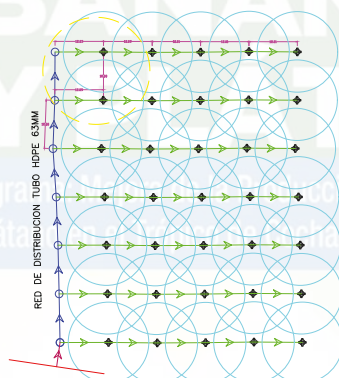
a) Proceso de Instalación

1. **Diseño agronómico:** Mapeo topográfico y cálculo de demanda hídrica
2. **Implementación:**
 - o Colocación de tuberías principales y laterales
 - o Instalación de aspersores cada 10-12 m (marco cuadrado)
3. **Prueba hidráulica:** Verificar presión y uniformidad de riego.

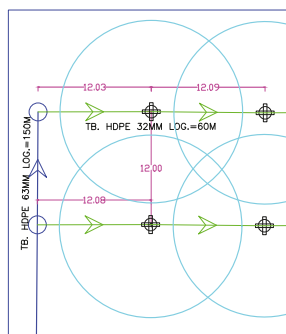
b) Mantenimiento

- **Diario:** Limpieza de filtros
- **Semanal:** Inspección de boquillas
- **Anual:** Sustitución de emisores (20% del total)

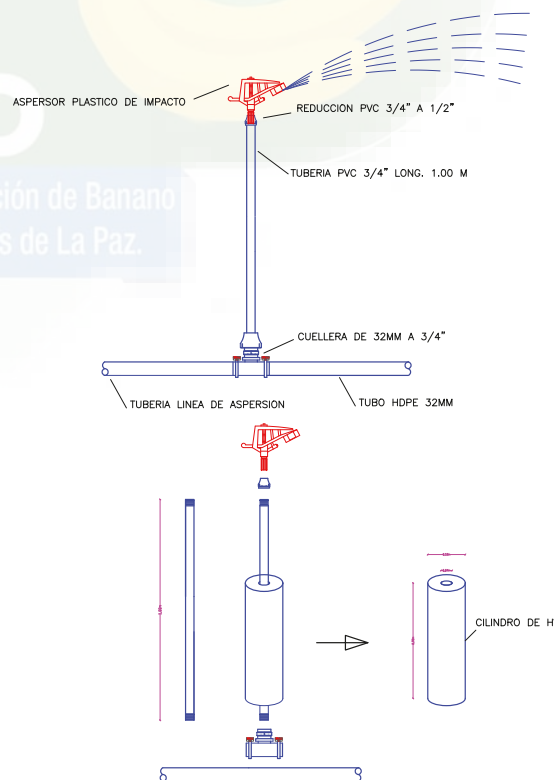
RIEGO POR ASPERSION



RIEGO MARCO CUADRADO



ESQUEMA EMISOR DE RIEGO



4. RECOMENDACIONES PARA EL TRÓPICO DE COCHABAMBA

- **Horario de riego:** Nocturno (20:00-05:00) para minimizar evaporación y operar con solo una persona.



- **Ajustes climáticos:**

- o En época seca (mayo a septiembre): Incrementar frecuencia a 3-4 riegos por semana

- **Control fitosanitario:** Evitar riego foliar en horas de sol para prevenir Sigatoka

5. RENDIMIENTO ESPERADO

Indicador	Meta
Incremento productivo	20-25%
Uniformidad de aplicación	≥85%
Ahorro de agua	30% vs gravedad

6. VENTAJAS COMPARATIVAS

a) Eficiencia Hídrica

- Reducción de pérdidas por escorrentías y percolación: menos del 10%.
- Ahorro de agua hasta un 30% en comparación con el riego por gravedad.

b) Adaptabilidad

- Aplicable en:
 - o Suelos superficiales y profundos
 - o Pendientes ≤15%
 - o Diferentes caudales (4-12 L/s)

c) Beneficios Agronómicos

a) Permite:

- Fertiirrigación (aplicación de NPK + micronutrientes)
- Control microclimático (humedad relativa 70-80%)
- Lixiviación controlada de sales

d) Ventajas Económicas

- Reducción de mano de obra en 40%
- Vida útil del equipo: 8-10 años

Ficha Técnica No. 12

COSECHA DE BANANO

1. IMPORTANCIA

La cosecha es una de las operaciones más importantes en cultivo de banano ya que es determinante para alcanzar un máximo aprovechamiento de la fruta, con calidades que permitan satisfacer los diferentes mercados.

La labor de la cosecha consiste en recorrer toda la parcela productiva y localizar todos los racimos que corresponden al color de cinta de acuerdo al calendario bananero (edad) y el calibre, para posteriormente realizar el corte (cosecha), de los racimos que hayan alcanzado la madures fisiológica

El manejo adecuado de la fruta, durante y después de la cosecha, determina que el desperdicio de la fruta ocasionado por daños como magulladuras, daños de cuello y cicatrices entre otros sea mínimo, logrando así una mejor conversión de caja por racimo y mejor presentación en el mercado final.

2. HERRAMIENTAS QUE SE USAN EN LA COSECHA BANANO



Fig.1. Machete

Fig. 2. Podón

Fig. 3. Cuna

Fig. 4. Garrucha

Fig. 5. Separadores

3. PRONOSTICO DE LA COSECHA

Puedes determinar el tiempo a la cosecha tomando en cuenta estos factores: Calibración, distancia a los mercados, relación oferta-demanda, tipo de clon, temperatura, enfermedades, plagas, grado o calibre y vida verde.

4. PROGRAMACIÓN DE LA COSECHA

Para programar la cosecha se toma como base los datos registrados semanalmente en el calendario bananero, específicamente la cantidad de racimos embolsados y encintados. Esta información permite estimar la edad de permanencia de la fruta en planta y la fecha aproximada de corte. Se programa la cosecha de acuerdo al grado de corte y exigencia del mercado, Tomando en cuenta los ocho colores de las cintas en forma secuencial para realizar una cosecha uniforme.

a) Orden de corte

Las empresas comercializadoras trabajan bajo un esquema previamente definido, en el cual se establece criterios técnicos que deben cumplirse para garantizar la calidad de la fruta destinada al mercado, Entre esos criterios se incluyen



Fig. 6. Plantación de banano para cosecha.



- Colores de cinta para la identificación de la semana de cosecha
- Calibre mínimo de empaque
- Largo mínimo de los dedos.
- Peso de la fruta por caja.
- número de dedos por gajo.
- Fecha de cosecha.
- Otras especificaciones exigidas por el mercado de destino.

Estas exigencias permiten asegurar que la fruta cumpla con los estándares requeridos y lleguen en óptimas condiciones al consumidor final.

b) Corte de la fruta

El corte de la fruta es una operación delicada, ya que de ella depende el resultado de todo el esfuerzo realizado durante el ciclo de producción. Un corte adecuado garantiza que el racimo llegue al centro de empaque en condiciones óptimas, minimizando las pérdidas por estropeo durante la cosecha y reduciendo el rechazo en el proceso de selección.

c) Corte de la fruta en barrida, calibrada y pre calibrada

Cinta barrida: Se llama así a los racimos que presentan un retraso en su grado o calibre debido a diversos factores, tomando en cuenta el número de hojas a la cosecha.

Calibrada: Se denomina así a los racimos que se cosechan en el tiempo previsto.

Corte de la fruta pre calibrada: se llama a los racimos que adelantan su edad de corte al alcanzar el grado de madurez comercial antes del tiempo estimado.

5 CUANDO REALIZAR LA COSECHA

Para conocer la semana de cosecha de los racimos embolsados y encintados se debe tomar en cuenta la época del año.

Época fría (abril, mayo, junio, Julio, agosto y septiembre). Los racimos se cosecharán entre 13 a 16 semanas, después del encintado.

Época de mayor calor (octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo).

Los racimos se cosecharán de 8 a 12 semanas después del encintado.

Para esta actividad se necesita de personal: cortador, arrumador y garruchero, este personal depende de la superficie a ser cosechada.

6. PROCESO DE COSECHA

1.- El operador (cortador) realiza un corte en forma de (V), con un machete en el pseudotallo inclinado la planta.



Fig. 8. Corte de pseudotallo.



Fig. 9 Recepción de la fruta por el arrumador.



Fig. 10 Arrumador llevando racimo al cable vía

- 2.- El operario arrumador se ubica bajo el racimo donde sostiene con la mano derecha el pizote del racimo y la mano izquierda sostiene la almohadilla (cuna de cosecha) para realizar la acción de proteger al racimo, el cortador hace un corte en el pinzote
- 3.- El arrumador traslada el racimo hasta el cable vía.
- 4.- El Garruchero asegura el racimo en las garruchero
- 5.- El cortador termina de cortar el pseudotallo y las hojas.

7 TRANSPORTE DEL RACIMO AL CENTRO DE EMPAQUE

Una vez que el racimo está correctamente colocado y enganchando en la garrocha no se debe retirar la funda del racimo, ni la cinta de color hasta llegar al patio de racimo. El operador garruchero jala el convoy de 25-30 racimos con mucho cuidado hasta el centro de empaque.



Fig. 11 Garruchero jalando el convoy



Ficha Técnica No. 13

CALIFICACION DE FRUTA BANANO PARA EXPORTACION

1. IMPORTANCIA

La calificación de fruta banano de exportación es una etapa muy importante del proceso de post cosecha. Consiste en la inspección de los (racimos) para evaluar aspectos como: la edad de la fruta, consistencia de la fruta, color, enfermedades, plagas, grado o calibre, largo de dedo y posibles daños mecánicos. Esta labor es realizada por personal altamente calificado, de cuya experiencia depende el cumplimiento de los requisitos exigidos por el mercado destino. La calificación inicia desde el momento en que la fruta llega al patio de racimos del Centro de Empaque de Banano.

2. MATERIALES QUE SE REQUIEREN PARA LA CALIFICACIÓN DE LA FRUTA DE BANANA



Fig. 1. Calibrador fijo.

Fig. 2. Calibrador de reloj.

Fig. 3. Cinta métrica.

Fig. 4. Cuchillos curvos.

Fig. 5. Guantes.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION DE LA FRUTA

- a) Esta labor se inicia en el patio de racimos con una inspección visual, registro de número de racimos cosechados y una limpieza general del racimo de posibles restos de flores e insectos, además el responsable realiza la recuperación de cintas (recobro) y recojo de bolsas de enfunde



Fig. 6. Limpieza de restos florales del racimo.

- b) Verificación de la edad de la fruta observando el color de cinta al corte



Fig. 7. Verificación de edad de la fruta y recobro.

- c) Verificación del grado o diametro del dedo central de la segunda mano y del dedo central de la ultima mano, de acuerdo a la orden de corte



Fig. 8. Verificación de grado de la fruta, con calibrado de reloj.



Fig. 9. Verificación de grado de la fruta, con calibrador fijo.

- d) Se controla el largo de dedo central de la última mano, utilizando una cinta métrica, mínimo (18cm) según las especificaciones de exportación.



Fig.10. Control el largo de dedo.

- e) Para evaluar el estado de la madurez fisiológica del banano, se extrae cuidadosamente un dedo lateral de la segunda mano (mano de sol) utilizando un cuchillo curvo. Posteriormente se realiza la prueba de explosividad y el corte longitudinal del dedo extraído.

Durante la evaluación, se verifica que la pulpa presente una consistencia turgente a la presión con el pulgar, coloración blanco tiza uniforme en toda su superficie y que desprenda un aroma característico a pepino.



Fig. 11. Verificación de color de la pulpa.



Fig. 12. Verificación organoléptica, olor a pepino.

- f) Se rechazan los racimos que presentan: Daños ocasionados por caídas o durante la cosecha, con presencia de enfermedades, daños severos por insectos, quemadura de sol, racimos que no cumplan con especificaciones técnicas de exportación.

El rechazo se indica marcando el racimo mediante la extracción de una porción del pinzote en la parte superior



Fig. 13. Marcado de racimos



Ficha Técnica No. 14

PROCESO DE EMPAQUE DE LA FRUTA

1. IMPORTANCIA.

La importancia del proceso de empaque es garantizar la protección, conservación y presentación óptima de la fruta de banano, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por los mercados nacionales e internacionales, mientras se minimizan las pérdidas postcosecha y se maximiza la vida útil del producto.

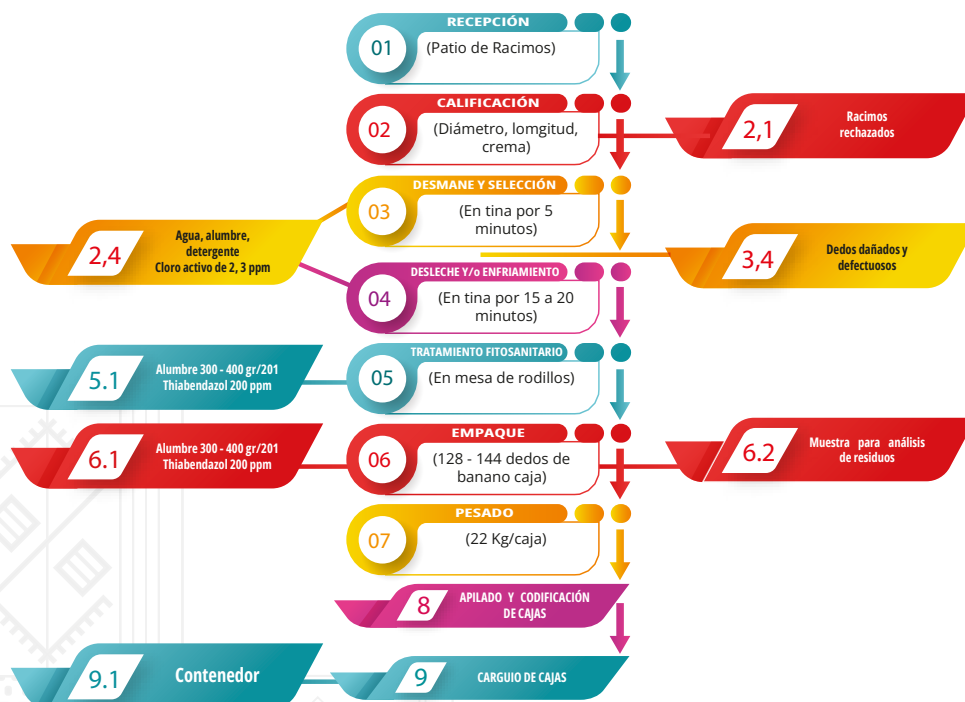


Fig. 1. Flujograma de proceso de empaque de banano.

2. RECEPCION DE LA FRUTA.

El racimo cosechado, es transportado al centro de empaque, los cuales son recibidos en el patio de racimos para su proceso. Para ser aceptado, debe cumplir una serie de normas de calidad durante la calificación.



Fig. 2. Recepción de fruta en el patio de racimos.



Fig. 3. Calificación de la fruta en el área de recepción.

3. DESMANE

Separar las manos con bastante corona, procurando no dañar las coronas de las manos siguientes con la cuchareta, se debe agarrar correctamente la mano desmanada. Es importante tomar en cuenta las marcas de descarte de racimos y manos. Extraer las manos con bastante corona, deben colocarse las manos de los racimos extraídos en la tina de desmane sin maltratar.



Fig. 4. Desmane con cuchareta.



Fig. 5. Desmane con cuchillo curvo.

4. GAJEJO Y SELECCIÓN

Las manos son retiradas de la tina de desmane y se seccionan en gajos (cluster) eliminando los dedos con defectos provenientes del campo. Los gajos o cluster seleccionados son colocados en la tina de enfriamiento. Por lo general, un clúster o gajo de banana para exportación debe tener entre 4 a 9 dedos (bananos) estándar más común para exportación.



Fig. 6. Formación de Clusters y selección. sin tabla



Fig. 7. Formación de Clusters y selección con tabla.



Fig. 8. N° de dedos por Clusters

5. LAVADO Y ENFRIAMIENTO

La tina de enfriamiento tiene dimensiones que permita el recorrido de la fruta de un extremo a otro durante un periodo de 15 a 20 minutos con el fin de eliminar el látex y reducir la temperatura de la fruta.

El agua corrida cumple una función clave para asegurar la calidad e inocuidad del fruto durante su preparación para la exportación. Además, se utiliza un producto precipitador de látex, Sulfato de Aluminio (alumbre) que debe ser preparado disolviendo 24 horas antes y se aplica junto al hipoclorito de calcio, en una concentración de 2 a 3 ppm.



Fig. 9. Tina de enfriamiento con flautas (agua corrida).



Fig. 10. Tina de enfriamiento sin flautas.



6. PESADO DE LA FRUTA

Dos operadores retiran la fruta de la tina de enfriamiento y colocan en las bandejas plásticas especiales. Este proceso deben realizarlo clasificando la fruta en pequeños, medianos y grandes, en proporción relativa al número necesario para completar el peso requerido por caja (20 Kg.).



Fig. 11. Pesadora sacando la fruta de la tina de enfriamiento.



Fig. 12. Ordenamiento e la fruta en bandeja.

7. TRATANIENTO DE CORONAS

Es la aplicación de un fungicida y/o desinfectante directamente sobre la corona del gajo (clúster) de banano, con el objetivo de prevenir el desarrollo de hongos y bacterias, evitar la pudrición de corona, una de las principales causas de rechazo en destino y extender la vida útil del banano durante el transporte y comercialización.

La corona es tratada con Tiabendazole, a una concentración de 200 ppm y con 200 a 400 gramos de Sulfato de Aluminio (alumbre) disueltos en 20 lt. de agua.



Fig. 13. Tratamiento de corona.

8. EMPAQUE

El empaque de banano es una etapa clave en el proceso de postcosecha, ya que garantiza que la fruta llegue en óptimas condiciones al mercado de destino. Una vez que la fruta ha sido pesada y escurrido el agua, se procede al empaque en cajas de cartón corrugado previamente armadas en la cartonera, con capacidades de entre 20-21,5 kg, según las especificaciones. Estas cajas están provistas de un separador o cartulina y un plástico que cumple varias funciones: reduce los daños por fricción, conserva la humedad y mantiene la fruta fresca. Además, el plástico limita la respiración y permite crear una atmósfera controlada, al extraer el aire con una aspiradora antes del tapado final.



Fig. 14. Armado del papel kraft y la bolsa.



Fig. 15. 1ra. Fila dedos curvos y cortos sobre la bolsa de empaque.



Fig. 16. 2da. Fila, dedos semiplanos y medianos.



Fig. 17. 3ra. Fila, dedos curvos y medianos.



Fig. 18. 4ta. Fila, dedos curvos y grandes. Cubrir la fila con bosa y jalar el papel kraft.



Fig. 19. 5ta. Fila, dedos rectos medianos y grandes. Cubrir la fruta con la bolsa.



Fig. 20. Empaque de 4 filas.



Fig. 21. Empaque de 5 filas.

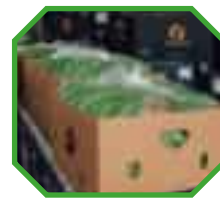


Fig. 22. Extracción de aire y amarre del plástico.

9. ESTIBAJE DE CAJAS.

Es el área del centro de empaque donde se realiza el estibaje de las cajas empacadas, apilando máximo hasta 7 filas de altura, además de realizar la codificación de las cajas para su trazabilidad.



Fig. 23. Estiba de cajas.



Fig. 24. Codificación para trazabilidad.

10. CARGADO AL CONTENEDOR

El cargar las cajas al contenedor es una de las actividades principales que puede afectar directamente la condición del producto al momento de su arribo. La condición de la fruta, la vida verde y vida anaquel, se ven afectadas por las operaciones dentro del contenedor, incluyendo el estibado, el mantenimiento y uniformidad de la temperatura y la ventilación. El método de cargar también desempeña un papel importante sobre todo con “caja suelta”, donde se presentan altos niveles de daño mecánico en comparación con las cargas paletizadas.

10.1. PALETIZACIÓN

Se recomienda la paletización para mejorar la eficiencia del manejo de la fruta y reducir el daño mecánico asociados con el manejo múltiple de las cajas individuales.

10.2. A Granel (Cajas Seltas)

Las cajas pueden cargarse a granel, es decir una por una, apiladas en columnas directamente sobre el piso del contenedor. Sin embargo, si la carga no se distribuye adecuadamente o las cajas se desplazan durante el transporte, pueden sufrir graves daños mecánicos y, además, obstruir la ventilación del contenedor.



Fig. 25. Carguío de cajas paletizadas en contenedor



Fig. 26. Carguío de cajas sueltas en contenedor





BICENTENARIO DE
BOLIVIA



MINISTERIO DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



**SOMOS EL GOBIERNO
DE LA INDUSTRIALIZACIÓN**



El futuro está en el campo

