Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira

Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira

Elaborado por
Swing Torres
Extensionista en Banano Orgánico
Proyecto Norte Emprendedor - Swisscontact

Colaboraron
Pedro Quezada
Gerente
Asociación de Bananeros Orgánicos Solidarios

Federico Carrillo
Gerente
Unión de Bananeros Orgánicos Inmaculada Concepción

Javier Verástegui
Jefe de Producción
Asociación de Productores de Banano Orgánico
Sector El Monte y Anexos Mallaritos

César A. Murguía
Docente
Universidad Nacional de Piura

Miguel Borrero
Coordinador Técnico
Asociación de Productores de Banano Orgánico
Sector El Monte y Anexos Mallaritos

Revisado por
Miguel Zegarra
Especialista en Extensión Rural
Proyecto Norte Emprendedor - Swisscontact

Rubén Ganoza
Jefe de Proyecto
Proyecto Norte Emprendedor - Swisscontact

Editado por
Jenny Nizama , Víctor Palacios, Úrsula Olguín

Diseño, diagramación y cuidado de edición
Athenea, Comunicación y Cultura

Fotografía
Archivo Swisscontact

Impresión
Hidalgo Impresores E.I.R.L.

Primera edición
Piura - Perú, junio 2012
Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 201206591

Contenido

PRESENTACIÓN 5
INTRODUCCIÓN 7

CAPÍTULO I: EL BANANO 9
1.1 Características botánicas 10
1.1.1 Sistema radicular 10
1.1.2 Cormo o bulbo 10
1.1.3 Sistema foliar 11
1.1.4 Inflorescencia o bellota 12
1.1.5 Fruto 13
1.2 Requerimientos medioambientales 14
1.2.1 Clima 14
1.2.2 El suelo 14

CAPÍTULO II: INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO 16
2.1 Selección del terreno 16
2.2 Preparación del terreno 16
2.3 Riego y drenaje 17
2.4 Semilla vegetativa 18
2.5 Sistema de siembra 19
2.6 Densidad de siembra 19
2.7 Orientación de la siembra 20
2.8 Trazado y hoyado 20
2.9 Siembra 21
2.10 Resiembra de las plantas perdidas 21
2.11 Fenología del banano 23

CAPÍTULO III: LABORES CULTURALES 25
3.1 Deshermane 25
3.2 Deshije 25
3.3 Deshoje 26
3.4 Deschante 27
3.5 Manejo de malezas 27
3.6 Riegos 28
3.7 Fertilización 28
3.7.1 Nutrición y fertilización del banano 29
3.7.2 Requerimientos nutricionales del banano 31
3.7.3 Importancia del análisis de suelo 31
3.7.4 Tipo de suelo y su fertilización 32

CAPÍTULO IV: ENFERMEDADES DEL BANANO EN EL VALLE DEL CHIRA 36
4.1 Virus del rayado del banano (BSV) 36
4.1.1 Transmisión del BSV 36
4.1.2 Síntomas y hospederos del BSV 36
4.1.3 Control del BSV 38
4.2 Pudrición acuosa del pseudotallo 38
4.2.1 Características 38
4.2.2 Transmisión 38
4.2.3 Saneamiento 38
4.2.4 Manejo de la fertilización 38

CAPÍTULO V: PLAGAS DEL BANANO EN EL VALLE DEL CHIRA 39
5.1 Trips 39
5.1.1 Trips de la mancha roja 39
5.1.2 Trips del “salpullido” o erupción del fruto 40

5.1.3 Medidas de control 41
5.2 Picudos del banano 41
5.2.1 Biología y ciclo de vida del picudo negro 41
5.2.2 Biología y ciclo de vida del picudo rayado 42
5.2.3 Daño del picudo 42
5.2.4 Condiciones favorables 43
5.2.5 Control 43
5.3 Mosca blanca 44
5.3.1 Características 44
5.3.2 Ciclo de vida y condiciones favorables 44
5.3.3 Control 44
5.4 Cochinilla 44
5.4.1 Características 44
5.4.2 Especies de cochinillas 45
5.4.3 Morfología 45
5.4.4 Control 45
5.5 Nematodos del banano 45
5.5.1 El nematodo barrenador del banano 45
5.5.2 Control 47

CAPÍTULO VI: CALIDAD PREVENTIVA DEL RACIMO 48
6.1 Enfunde 48
6.2 Encintado 49
6.3 Sacudido de fundas 50
6.4 Desflore 50
6.5 Eliminación de dedos laterales 50
6.6 Deschive 51
6.7 Desvío de hijos 51
6.8 Deshoje de protección 52
6.9 Protección de las manillas 52
6.9.1 Daipado 52
6.9.2 Colocación de cuello de monja 53
6.10 Eliminación de la flor masculina 53
6.11 Apuntalamiento o ensunche 54

CAPÍTULO VII: COSECHA 55
7.1 Cosecha 55
7.1.1 Edad de la fruta 55
7.1.2 Calibrado de la fruta 56
7.1.3 Corte del racimo 56
7.1.4 Costos de producción 57

CAPÍTULO VIII: CERTIFICACIONES DE LAS ASOCIACIONES EN EL VALLE DEL CHIRA 59
8.1 Certificación orgánica 59
8.1.1 Programa Nacional Orgánico - NOP 60
8.1.2 Agricultura Ecológica de la Unión Europea 60
8.1.3 Japanese Agricultural Standars - JAS 61
8.2 Global Gap 61
8.3 Comercio Justo 62
8.4 Certificación BASC 62

ABREVIATURAS 64
GLOSARIO 65
BIBLIOGRAFÍA 67
ANEXOS 69

Presentación

El presente manual surge como respuesta a la necesidad de los técnicos y profesionales del valle del Chira, provincia de Sullana, departamento de Piura; de contar con una propuesta de manejo técnico del cultivo de banano orgánico desarrollada por ellos mismos.

El cultivo de banano se constituye en uno de los principales productos de agroexportación de la zona. Según los últimos datos, en el año 2010, el banano como actividad económica, aportó el 4.8% del valor de la producción agrícola, estimándose una superficie sembrada de 5,000 has., la mayoría de éstas se concentran en Piura (4,500 has.), seguido en menor escala por Tumbes, Lambayeque y La Libertad. La exportación nacional ascendió a 89.7 miles de Tm., correspondiendo el 87.8% de esta oferta al banano de la variedad Cavendish Valery de origen piurano.

Ante los retos actuales y futuros, este manual pretende provee de una propuesta para el manejo técnico del cultivo, acorde con las exigencias de los mercados de exportación que se vienen atendiendo y desarrollando. En especial, está dirigido a los técnicos y profesionales dedicados a su manejo en el valle del Chira.

Para elaborar este manual, se ha contado con la participación de destacados profesionales, quienes desde muchos años atrás, vienen trabajando con este cultivo junto a pequeños productores asociados en organizaciones productivas, constituidas actualmente en las principales, por no decir, únicas productoras de banano orgánico de exportación del país.

El Ing. Swing Torres, autor del manual, desde su experiencia profesional, es el responsable de la sistematización de la información, que complementada con experiencias locales, han permitido validar algunas técnicas de manejo del banano, y desarrollar otras más adaptadas a nuestra realidad local.

El Ing. Pedro Quezada, quien es reconocido como uno de los más destacados técnicos de la región por su trayectoria profesional en APROBOVCHIRA, y luego en BOS; y el Ing. Federico Carrillo, uno de los principales promotores del cultivo de banano en la zona del Chira desde la época en la que trabajaba en la Dirección Regional de Agricultura hasta hoy que ocupa la gerencia de UBOIC; han realizado significativos aportes para la elaboración del presente manual.

La participación del Ing. Javier Verástegui, con su experiencia en la responsabilidad de garantizar una calidad óptima de racimo; y las contribuciones del Ing. Wilson García en lo referente al manejo y proceso, han sido claves para la definición y validación de varias de las técnicas propuestas en este manual.

De igual manera, agradecemos la colaboración del PhD. César A. Murguía Reyes, docente de la Universidad Nacional de Piura, especialista en Fitopatología; y del Ing. Miguel Borrero, coordinador técnico de APBOSMAM.

Nuestro reconocimiento al grupo de profesionales y técnicos de las organizaciones que conforman REPEBAN CJ Perú, quienes han absuelto interrogantes y brindado sugerencias que han sido recogidas y plasmadas en este documento.

Finalmente, un agradecimiento especial al aporte de los profesionales del equipo técnico de SWISSCONTACT Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico, que ha hecho posible culminar este documento.

Rubén Ganoza Ubillús
Jefe de Proyecto Norte Emprendedor
Swisscontact

Introducción

El manual “Guía práctica para el manejo del banano orgánico en el valle del Chira” contiene una propuesta integral para el manejo técnico del cultivo de banano orgánico; con la finalidad de mejorar sus prácticas agronómicas en la zona.

La guía está organizada en ocho capítulos:

Capítulo I: El banano, describe el tipo de planta, su reproducción y las características de su sistema radicular, foliar (pseudotallo), pseudopeciolo, lámina foliar e inflorescencia o bellota. Asimismo, las características de la fruta de acuerdo a las exigencias de los mercados de destino. Luego, presenta las condiciones del medio ambiente que necesita el cultivo para su normal desarrollo: altitud, agua, temperatura, luminosidad, viento y suelo. Este capítulo aporta información general de las características de la planta y concluye que, dado el tipo de estructura de la misma, su reproducción y producción están relacionadas estrictamente con los componentes de un medio ambiente adecuado.

Capítulo II: Instalación del cultivo del banano orgánico, brinda orientaciones técnicas a considerar en la instalación del cultivo de banano, labor que determina el destino de la producción a obtenerse. Se enfoca en la selección del terreno y su preparación como labores claves para el éxito productivo. También, especifica, aspectos referidos al sistema de riego y drenaje, su estado y manejo para un adecuado desarrollo del cultivo. Otro tema se refiere a la semilla, que debe reunir ciertas consideraciones acerca de su procedencia y manejo.

En cuanto a la siembra, se señala que se debe tener en cuenta la topografía del terreno, el acceso al agua, el drenaje, la asociación o no con otros cultivos y el acceso a vías de comunicación. Un aporte importante es la densidad poblacional en sus cinco sistemas posibles de optar, considerando las consecuencias en la producción. Igualmente, la instalación previamente diseñada, en la que se hace referencia a las consideraciones en el trazado y hoyado, la orientación de la siembra, la siembra y resiembra.

En este capítulo se puede apreciar la secuencia de la fenología del banano, que gráfica las fases del proceso de desarrollo de la planta, desde la identificación del cormo hasta la primera y segunda cosecha. Lo interesante de su contenido son las indicaciones sencillas de los cuidados y atenciones para la planta en cada fase.

Capítulo III: Labores culturales, expone el tratamiento técnico a realizar en cada labor del cultivo: deshermane, deshije (de formación, mantenimiento), deshoje, deschante, manejo de malezas, riego y fertilización, incluyendo análisis de suelo, épocas de fertilización y formas de aplicación.

Capítulo IV: Enfermedades del banano en el valle del Chira, relata el tratamiento de las enfermedades del virus del rayado y la pudrición acuosa del pseudotallo, señalando sus características, formas de transmisión y de saneamiento.

Capítulo V: Plagas del banano en el valle del Chira, define el Trips de la mancha roja, el Trips del salpullido o erupción del fruto, el picudo del banano (negro y rayado), la mosca blanca, la cochinilla y los nematodos; desarrollando para cada caso sus características, ciclo de vida, daños, lugares de refugio, condiciones favorables y formas de control.

Capítulo VI: Calidad preventiva del racimo, desarrolla las especificaciones técnicas a cumplirse en las labores de enfunde, encintado, sacudido de funda, desflore, eliminación de dedos laterales, deschive, desvío de hijos, deshije de protección, protección de manillas (endaipado, colocación de cuello de monja), eliminación de la flor masculina o destore, apuntalamiento o enzunche. Estas labores son determinantes para garantizar la calidad de la fruta.

Capítulo VII: Cosecha, explica los aspectos técnicos a tenerse en cuenta para la cosecha, como la edad de la fruta, el calibrado y la oportunidad del corte. Al final de este capitulo, se aprecia una tabla de los costos de producción del banano.

Capítulo VIII: Certificaciones de las asociaciones en el valle del Chira, brinda una descripción general de las diferentes certificaciones orgánicas presentes en el valle, como son: la certificación norteamericana NOP, la agricultura ecológica de la Unión Europea, la certificación Japonesa JAS, la certificación GLOBAL GAP y la certificación del comercio justo FAIRTRADE.

Finalmente, la publicación contiene abreviaturas, siglas y un glosario de términos técnicos usados para una mejor comprensión del lector.

Capítulo I

El Banano

El banano se define como una planta herbácea con pseudotallos aéreos que se originan de cormos carnosos, en los que se desarrollan numerosas yemas laterales o "hijos". Las hojas tienen una distribución helicoidal (filotaxia espiral) y las bases foliares circundan el tallo (o cormo) dando origen al pseudotallo. La inflorescencia es terminal y crece a través del centro del pseudotallo hasta alcanzar la superficie (Soto, 2008).

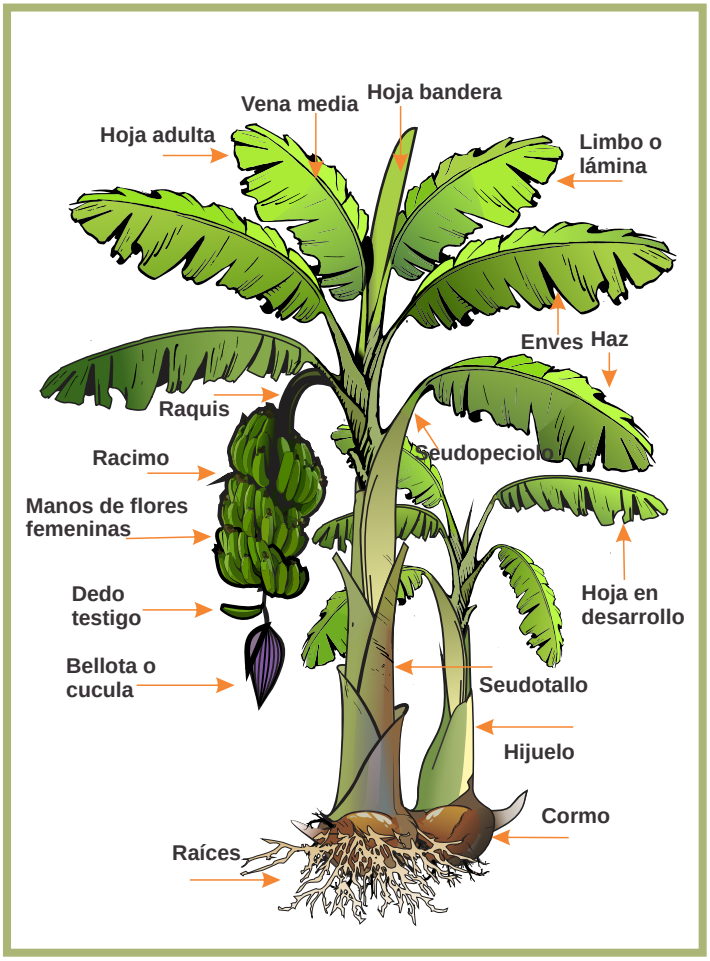


Figura 1: Planta de banano y sus partes

1.1. Características botánicas

Los bananos del valle del Chira pertenecen a la familia de las Musáceas, al género Musa y están dentro del sub grupo Cavendish (AAA); se caracterizan por:

1.1.1 Sistema radicular

El sistema radicular está formado por una abundante cantidad de raíces primarias, secundarias y terciarias. Varios investigadores han planteado la existencia de dos clases de raíces primarias: las horizontales y las verticales, que conforman un sistema entrecruzado que le da un magnífico anclaje o fijación al suelo a la planta, denominándose pioneras a las verticales y alimentadoras a las horizontales. Al respecto, Soto sostiene que:

> *"En la planta de banano, las raíces poseen forma de cordón y aparecen en grupos de 3 ó 4; el diámetro oscila entre 5 a 10 mm y la variación depende del tipo de clon. Dichas raíces pueden alcanzar una longitud de 5 a 10 m si no son obstaculizadas durante su crecimiento. El ápice radical es frágil y está protegido por una cofia gelatinosa. Las raíces jóvenes son blancas y suaves; más tarde, adquieren un color amarillento y se endurecen ligeramente, aunque permanecen flexibles, y al madurar se tornan oscuras y suberosas". (Soto, 2008)*

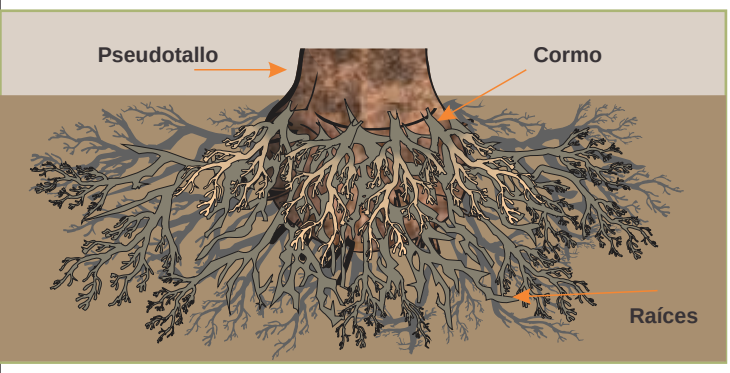


Figura 2: Vista de la raíz de la planta del banano

En el suelo del valle del Chira, que es de tipo arcilloso, las raíces son muy sensibles; siendo su poder de penetración débil, dado que la distribución radicular está relacionada con la textura y la estructura del suelo.

1.1.2 Cormo o bulbo (tallo verdadero)

El cormo es un bulbo sólido de forma tuberosa o cilíndrica, su contextura es corta, gruesa y carnosa, con mucho contenido de agua. Juega un papel vital por las reservas energéticas que almacena. Se origina de una yema vegetativa de la planta madre que da origen al pseudotallo y al penacho foliar. La yema floral da origen al tallo verdadero y al racimo con sus frutos.

Foto 1: Cormo o bulbo de la planta de banano listo para ser sembrado.

En la zona interna del bulbo se originan las raíces y varias yemas vegetativas que dan origen a los hijos. Las yemas axilares, que se encuentran en la unión de la hoja y del cormo, se transforman para poder producir hijos. Toda yema tiene la capacidad para desarrollarse y producir un nuevo tallo normal. En su región externa, el cormo está formado por entrenudos cortos marcados por las cicatrices de las hojas que lo atravesaron durante su desarrollo.

Las yemas donde se genera el crecimiento del simpodio o futuro hijuelo tienden a ubicarse en la parte media superior del cormo, factor que incide en que los hijos broten cada vez más cerca de la superficie del suelo. Normalmente, 2 a 3 yemas son las que originan los nuevos hijos. Crecen casi

perpendicularmente a la superficie del rizoma y se enderezan luego rápidamente, en respuesta a su geotropismo negativo.

El cormo produce muchas ramificaciones llamadas "hijuelos" y a la unidad en su total se le llama "mata o plantón". Luego que la planta ha sido cosechada, la planta madre es eliminada; y uno de los hijuelos, (seguidores o plantas hijas), es seleccionado por el plantador para continuar la producción (Pérez, 1997).

1.1.3 Sistema foliar

El sistema foliar está conformado por tres partes importantes que se describen a continuación:

a) Vainas foliares

Las vainas foliares se originan en el cormo y están conformadas por la prolongación y modificación de las hojas; las cuales están insertadas en el rizoma creciendo de forma helicoidal, conformando vainas envolventes que se traslapan a lo largo dando origen al pseudotallo. Éste almacena sustancias hídricas amiláceas y crece de adentro hacia afuera a medida que van apareciendo las hojas.

Foto 2: Pseudotallo de la planta de banano

El pseudotallo, inicialmente es de color blanco, tornándose verde al exponerse a la luz solar. Es cilíndrico, recto, rígido. Anatómicamente tiene la misma estructura del cormo, pero se diferencia en el espesor de la corteza que se reduce ostensiblemente; como en la composición del sistema vascular que solamente está formado de haces que serán parte del sistema foliar. La longitud del pseudotallo y su grosor están en relación directa, en primer término, con el tipo de clon; y luego, con el vigor de la planta, resultado de su estado de crecimiento. El pseudotallo puede medir 5 m de alto y 40 cm de diámetro, medido este último a un tercio de altura de la planta. El crecimiento longitudinal depende mucho de la luminosidad: "Su estructura es resistente y puede soportar el peso de las láminas foliares u hojas y de su inflorescencia o cucula que llega hasta 75 kg aproximadamente" (Soto, 2008).

b) Pseudopeciolos

El pseudopeciolo es el extremo superior o distal de la vaina foliar que se estrecha y se adelgaza hacia el limbo o lámina foliar. La cara cóncava (envés) de la vaina se hace más pronunciada y se "abarquilla" por crecimiento de los bordes, constituyendo un verdadero canal conductor de agua. Los alvéolos o canales aeríferos típicos de la vaina persisten, pero, dispersos en otra forma y son más angostos. Los haces de fibras quedan más juntos, lo que le da mayor rigidez, haciéndolos robustos y aptos para soportar el peso del limbo, que en algunos clones es de consideración. Cada vaina es más larga que la anterior, por lo que los peciolos están regularmente escalonados. La separación entre los peciolos se denomina en forma equivocada "entrenudos" ya que en realidad no lo son. En una planta con crecimiento normal puede haber una separación de 156° entre peciolos de las hojas sucesivas (Soto 2008).

Foto 3: Pseudopeciolos de la planta de banano

c) Lámina foliar

La lámina foliar o limbo es una lámina delgada, muy verde en su cara superior y más o menos verdosa en la inferior. Está surcada por una nervadura estriada formada por las venas mayores que resaltan en la cara haz y están espaciadas de 5 a 10 mm. Se extiende de la vena media hasta la margen casi perpendicular al eje, hay otras venas menores no tan definidas. Los estomas son menos frecuentes en la superficie del haz que en la del envés, aunque, en algunos clones, como el "gran enano", presentan mayor densidad (estomas por área de la hoja) en ambas superficies (Soto, 2008).

Foto 4: Haz y Envés – Lamina foliar del banano

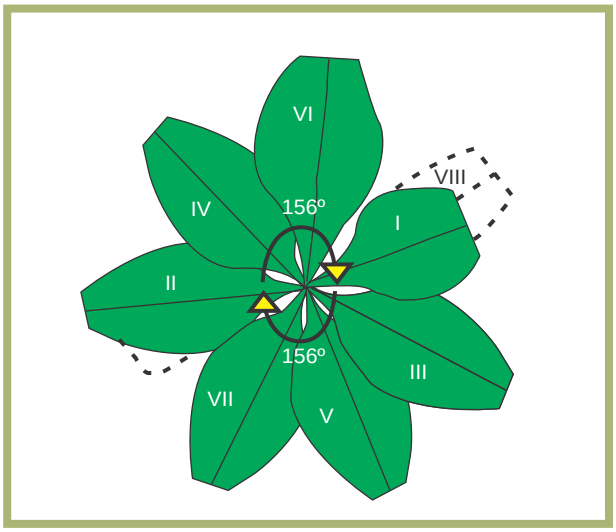


Figura 3: Distribución de las hojas en la planta de banano (M. Soto)

1.1.4 Inflorescencia o bellota

La inflorescencia o bellota se origina de los brotes florales, cuyo crecimiento dentro del pseudotallo, sufre un proceso de transformación que da paso a un número predeterminado de dedos y manos; que inician su desarrollo propiciando que emerja la bellota o inflorescencia entre las hojas de la planta. Las flores femeninas y las masculinas quedan expuestas. Las flores femeninas dispuestas en grupos de dos filas apretadas y sobrepuestas entre sí, se les conoce con el nombre de mano; cuya distribución es en forma helicoidal a lo largo del eje floral. Al conjunto de flores femeninas agrupadas en manos se conoce con el nombre de "racimo". Las flores masculinas quedan ubicadas al final del racimo (parte apical), conformando la estructura comúnmente conocida como "cucula". Sobre este aspecto, Laussoudiere dice:

"La yema floral es corta y cónica, este cambio en el punto de crecimiento marca el comienzo del crecimiento del tallo verdadero que ha permanecido a ras del suelo y se convertirá en un tallo aéreo y crecerá por el centro del pseudotallo. Las células de la yema floral continuarán creciendo longitudinalmente y hacia arriba por la parte central del pseudotallo para emerger por la parte superior de la planta. Al salir la inflorescencia, no sigue la misma trayectoria vertical que trae, sino que en los clones comestibles (bananos), la parte del raquis situada arriba de las hojas bracteales se curva hacia el suelo". (Laussoudiere, 1978 a y b)

Recuerda que:

- El exceso de agua bloquea el desarrollo de la inflorescencia, lo cual ocasiona un alargamiento del intervalo de fructificación-cosecha
- Los factores climáticos son determinantes para el desarrollo del calibre y el peso del fruto.

Foto 5: Bellota o inflorescencia, denominada "Cucula" por los productores.

1.1.5 Fruto

El fruto es carnoso y suave, compuesto por tres carpelos que son los últimos órganos florales que aparecen, fusionándose rápidamente para formar el estilo y el estigma. Es de forma angulosa cuando es joven y progresivamente cilíndrica a medida que va aumentando de grosor por la acumulación de almidón. Sobre las características del fruto M Soto dice:

> *"El desarrollo del fruto o banano es partenocárpico, es decir, sin polinización. Al inicio, el ovario crece en longitud y en diámetro. Durante la primera semana del desarrollo del fruto hay poco aumento en la pulpa; sin embargo, dos semanas más tarde, el número de células en la pulpa aumenta considerablemente en proporción" (Soto, 2008).*

El tiempo necesario para el desarrollo de la fruta es de 70 a 90 días (10 a 13 semanas). En lugares con temperaturas bajas entre 20 °C y 26 °C y períodos largos de luminosidad, el desarrollo puede tardar de 98 a 112 días (14 a 16 semanas). Las condiciones vegetativas antes de la floración, influyen de manera predominante en el desarrollo de la fruta. Por ejemplo, la evolución de la inflorescencia se ve bloqueada por el exceso de agua, que ocasiona un alargamiento del intervalo de fructificación-cosecha.

La relación pulpa-cáscara se incrementa permanentemente durante todo el desarrollo del fruto. En cuanto al aumento de calibración, se considera que es casi constante desde la segunda hasta la séptima semana, intensificándose durante las tres semanas anteriores a la cosecha. Los factores climáticos como, temperatura, luminosidad, son determinantes para el desarrollo del calibre y peso del fruto. La fruta aumenta su peso linealmente hasta los 80 o 90 días, que es cuando se corta para exportar. Luego, sigue un aceleramiento del crecimiento, sobrepasando los límites tolerables en cuanto a grado para la exportación, y se inicia la maduración.

Foto 6: Fruto del banano

Recuerda que:

- Grado es el diámetro del dedo tomado en su zona media, que ayuda a determinar qué frutos están listos para su cosecha.
- Para Estados Unidos, el grado va de 39 a 40 en la mano inferior y de 46 a 48 en la mano superior.
- Para Europa es 39 en la mano inferior hasta 46 en la mano superior.
- Estas medidas dependen generalmente de la orden de corte del importador y del grado de madurez solicitado.

1.2 Requerimientos medioambientales

1.2.1 Clima

a) Altitud

Las zonas comprendidas entre los 0 y 30 msnm son las adecuadas para el desarrollo del cultivo. No obstante, el banano se adapta a alturas que alcanzan hasta los 2,200 msnm.

b) Requerimientos de agua

Los requerimientos de agua en la planta de banano son altos debido a su naturaleza herbácea y a su gran superficie foliar expuesta a la evapotranspiración. Aproximadamente, el 85-88% del peso del banano está constituido por agua; por lo tanto, requiere un suministro mensual durante todo el año de aproximadamente 1,200 a 1,300 m^3/ha.

Por tanto, las necesidades de agua son elevadas. En caso de no ser proporcionadas por la lluvia han de ser aportadas por riegos regulares y constantes. Sin el riego, la sequía provoca la desecación de las hojas, empezando por las más viejas, luego la marchitez de las vainas y finalmente la rotura del pseudotallo. El bulbo, por el contrario, resiste fácilmente a una desecación prolongada y conserva la facultad de volver a producir hojas mucho después de la desaparición del pseudotallo.

Se recomienda sembrar banano en aquellas zonas que tengan niveles de precipitación que oscilen entre 2,000 y 3,000 mm muy bien distribuidos a lo largo del año. Se considera que 100 mm mensuales de lluvia son satisfactorios. En el valle del Chira, se realiza el riego entre los meses de abril y noviembre, periodo en que se presentan condiciones de sequía.

Para las prácticas de riego tradicional por gravedad, se recomienda que las frecuencias de riego se realicen cada 15 a 20 días en verano y en invierno cada 20 a 25 días.

c) Temperatura.

La temperatura media óptima para el cultivo es de 25°C. Un rango de temperaturas entre 25 a 30°C favorece su desarrollo. Cuanto más baja sea la temperatura el ciclo vegetativo del cultivo se prolonga. La actividad vegetativa de la planta queda fuertemente reducida cuando la temperatura baja de los 16°C, paralizándose completamente la salida de hojas. Por debajo de esta temperatura, las vainas foliares crecen muy juntas, lo cual se conoce como “arrepollamiento”, que dificulta la emisión de la inflorescencia o parición. Una situación extrema se genera cuando las temperaturas llegan a los 12°C, ya que en este momento la fructificación se detiene.

d) Luminosidad

El banano se cultiva en condiciones de variada iluminación. Aunque, una cierta reducción de la iluminación, no interrumpe la salida de las hojas de la bananera; sin embargo, alarga considerablemente su ciclo vegetativo, por lo que esta planta prefiere zonas de sol y despejadas de nubes. Bajo condiciones de baja luminosidad, día sombrío y frio; el ciclo vegetativo se alarga notablemente y pasa de 8.5 meses (en plantaciones bien expuestas a la luz), hasta 14 meses en plantas que crecen en la penumbra.

e) Vientos

El viento es un factor a tener muy en cuenta al momento de establecer una plantación de banano, debido a su naturaleza herbácea, sus hojas laminares y su sistema radical superficial. No se recomienda aquellas zonas que estén expuestas a velocidades de viento mayores a 20 km/hora.

1.2.2 El suelo

Los mejores suelos para el cultivo de banano son aquellos de formación aluvial y que se encuentran en los valles costeros, de textura arenosa, pero suficientemente provistos de arcilla y limo para retener el agua. Suelos con buena estructura y gran porosidad y que posean buen drenaje, favorecen el

desarrollo de la planta. El exceso de humedad produce un mal desarrollo de la planta y la pudrición de sus raíces.

Los tipos de suelo más recomendables para obtener una buena cosecha económica de banano son los suelos de textura media, desde franco arenoso, muy fino y fino, hasta franco arcilloso.

Como norma general, puede decirse que los mejores suelos para el cultivo del banano son aquellos con altos contenidos de nutrientes, bien balanceados y complementados con el abonamiento, procurando suplir la extracción de minerales que se da con las cosechas y las pérdidas que se producen por el proceso de lixiviación.

El banano ofrece una gran tolerancia orgánica, pues vegeta sobre suelos cuya reacción varía de pH 4.5 a pH 8, pero, las plantaciones de mejor aspecto se encuentran en condiciones ligeramente ácidas o muy ligeramente alcalinas: pH 6 a 7.5. La condición ideal de pH del suelo es de 6.5.

Datos relevantes:

- La altura adecuada para el cultivo del banano oscila entre los 0 y 30 msnm. No obstante, el banano se adapta a alturas que alcanzan los 2,200 msnm.
- Aproximadamente el 85-88% del peso del banano está constituido por agua, por lo tanto, requiere un suministro adecuado de agua durante todo el año. Se considera que 100 mm mensuales de lluvia son satisfactorios.
- Las temperaturas entre 25 a 30°C favorecen el cultivo.
- La humedad relativa apropiada se estima en un 50%
- La planta prefiere localizaciones claras y despejadas (luminosidad).
- No se recomienda aquellas áreas que estén expuestas a velocidades de viento mayores de 20 km/hora
- Las texturas del suelo más recomendables son desde franco arenosos, muy finos y finos, hasta franco arcillosos.

Capítulo II

Instalación del cultivo de Banano Orgánico

2.1 Selección del terreno

El terreno debe ser preferiblemente plano si el sistema de riego es por gravedad, pero, en su defecto, pueden utilizarse terrenos ondulados con pendiente no mayor al 5%. Los terrenos planos deben poseer un buen drenaje. También, es importante, que el nivel freático o tabla de agua esté por debajo de 1.20 m de profundidad.

2.2 Preparación del terreno

La preparación del terreno comprende cuatro actividades que siguen una secuencia lógica para proveer las condiciones ideales para la instalación del cultivo. Si el terreno ha estado dedicado a la siembra de cultivos semestrales o anuales, o bien se encuentra barbechado en descanso, su preparación puede reducirse única y exclusivamente a la eliminación de las malezas con herramientas manuales, como el machete o la lampa.

Si el terreno es un eriazo, la actividad inicial será la limpieza del terreno, que consiste en eliminar árboles, arbustos y malezas que dificulten las labores de arado y gradeo. Estas labores permiten remover bien el terreno, garantizando una correcta aireación, para luego proceder, si es el caso, a su nivelación. A continuación, se realiza el subsolado a un metro de

Foto 7: Arado del terreno con caballo.

profundidad, sobretodo en terrenos de estructura semi-impermeable donde se pueden formar capas impermeables (duripán o fragipán). Luego, se realiza nuevamente una aradura y gradeo del terreno nivelado, quedando listo para el trazado de surcos.

Foto 8: Sistema de riego tradicional por canales

Recuerda que:

- Si el terreno ha sido sembrado anteriormente con cultivos tradicionales o convencionales, para poder obtener la certificación orgánica, éstos deben de pasar por un período de conversión de tres años posteriores a la última aplicación de un producto fitosanitario o un fertilizante sintético como la úrea.
- En estos terrenos, se puede realizar la siembra de banano; pero, recién al tercer año de sembrado, éste puede obtener el estatus de orgánico mediante una empresa certificadora.

2.3 Riego y drenaje

La planta de banano requiere de un suministro permanente y adecuado de agua para su normal crecimiento y desarrollo. Para lograrlo, se debe tener un sistema de riego acorde con las limitaciones tanto del terreno como del abastecimiento de agua.

El sistema de riego más frecuente es por gravedad, el cual necesita del trazado de acequias o canales para la conducción del agua a través de las parcelas y del trazado de surcos a nivel en la parcela para la distribución adecuada del agua hacia las plantas en cultivo. Se recomienda que la pendiente de los surcos no exceda del 2%, para de esta manera tener una adecuada velocidad del agua y que esta no genere erosión en el terreno. Cuando se implementa un sistema de riego por gravedad deben tenerse en cuenta dos factores clave: distancia y textura de suelo; ya que éstos serán los determinantes de las pérdidas de agua por percolación durante la conducción y la distribución.

La textura mientras más suelta (más arenosa) es, mayor es la pérdida de agua por percolación y ésta se agrava si las distancias de conducción o distribución (largo de acequias y surcos) son mayores. Para solucionar los problemas de pérdidas de agua durante la conducción se recomienda la construcción de canales, ya sean estos revestidos de concreto o geomembrana. Para reducir la pérdida de agua durante la distribución se recomienda el trazado de surcos que van desde los 40 m. de largo en terrenos sueltos (arenosos) hasta los 120 m. de largo en suelos más pesados (arcillosos). Un sistema de riego por gravedad bastante útil al permitir reducir las pérdidas de conducción y hacer más eficiente el uso del agua durante la distribución es el sistema de riego por mangas o multicompuertas, que además es de bajo costo si lo comparamos con sistemas de riego más complejos.

En lugares donde el agua es una limitante importante se recomienda el uso de sistemas de riego presurizado (goteo o aspersión), los cuales permitirán mejorar la eficiencia del agua en el riego, reduciendo las pérdidas por conducción y distribución al mínimo.

Otro aspecto importante en el diseño del sistema de riego es la construcción de drenes, los cuales facilitarán el desalojo de los excesos de agua de riego de la parcela de cultivo. Los drenes pueden ser superficiales (para evitar encharcamientos o saturación del suelo) o profundos (para corregir mala percolación o napa freática alta), de acuerdo a las necesidades del terreno. Un buen sistema de drenaje

aumenta la producción y reduce la incidencia de plagas y enfermedades. La necesidad de un sistema de drenaje profundo, en el caso de banano, se ve cuando la napa freática es demasiado alta, a menos de 40 – 60 cm de profundidad.

Foto 9: Sistema de riego por aspersión (esquema de riego y drenaje)

Dada esta situación se debe establecer un sistema de drenes similar al de riego, pero este en vez de abastecer de agua a la parcela permitirá la evacuación de ésta a fin de no perjudicar el normal desarrollo del cultivo. El sistema de drenaje cuenta con una serie de canales que conducen el agua hasta un punto de descarga natural, ubicado en una zona más baja que la parcela de cultivo. La distancia de colocación entre drenes en terrenos cultivados varía según la textura del suelo, el cultivo y la pendiente del terreno; en suelos con pendientes no mayores a 2% los drenes pueden colocarse entre 50 a 200 m de distancia entre ellos, a profundidades que van desde 1.65 a 2.65 m.

Foto 10: Sistema de drenaje secundario

2.4 Semilla vegetativa

En cuanto a la semilla vegetativa, téngase en cuenta que cualquier clase de material de siembra como hijo espada o cormo, pueden utilizarse, siempre y cuando, provenga de plantaciones bien manejadas y libres de plagas y enfermedades. De estas últimas, se debe prevenir al picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y rayado (*Methamasius hemipterus*), a los nematodos (*Meloidogyne*, *Radopholus*, *Helicotylenchus* y *Pratylenchus*), y al virus del rayado del banano (BSV), entre otros[1].

Los cormos a utilizar como "semilla" no deben presentar galerías ni áreas necrosadas, ya que pueden provenir del ataque de nematodos y/o bacteriosis. Los hijos de espada o cormos seleccionados, deben de pelarse y desinfectarse antes de sembrarse en campo definitivo, pudiendo usar para esta labor el caldo sulfocálcico.

Foto 11: Semilla vegetativa (cormos)

Una vez preparados los cormos, antes de sembrarlos, se deben clasificar por tamaño. La clasificación, evita la pérdida de plantas por efectos de competencia por los rayos solares; y además, permite obtener bloques de plantas con crecimiento uniforme, que favorece la labor de manejo del cultivo, vigilancia y cosecha de los racimos.

Hay que evitar utilizar cormos que estén en malas condiciones como por ejemplo: con galerías provocadas por los picudos del banano o con síntomas de pudrición.

[1] El detalle de las enfermedades se verá en el capítulo IV del presente manual.

Foto 12: Producción de semillas in vitro en el laboratorio de la Asociación Chira

Importante

Un buen material de siembra
Como lo explica el Dr. Cesar Murguía Reyes en su libro Apostando por el desarrollo agroexportador de Piura. Una experiencia con banano orgánico en el valle del Chira:

Es importante tomar en cuenta la articulación de biotecnologías que incluya la utilización de materiales micro propagados en laboratorios especializados, que cuente con infraestructura de invernadero núcleo y viveros para la producción de semillas limpias. De esta manera se logrará que el proceso de certificación de semilla se inicie con un material de partida diagnosticado y certificado como libre de plagas y enfermedades que afectan el cultivo de banano. Posteriormente el proceso integral de producción de semilla vegetativa debe implementarse a escala comercial. (Murguía, 2007)

Es decir, para conseguir que el proceso de producción de banano orgánico sea exitoso, se debe procurar el uso de biotecnologías para obtener semillas limpias, que garanticen una producción libre de plagas y de enfermedades.

2.5 Sistema de siembra

El sistema de siembra a utilizarse depende de la topografía del terreno, de los sistemas de riego y drenaje, de la asociación transitoria con otros cultivos, de las vías de acceso, otros.

En terrenos de pendientes moderadas que no excedan el 10%, puede utilizarse el sistema de siembra en cuadro, rectángulo, triángulo o el doble surco en triángulo, siendo estos dos últimos los más recomendados. Si la pendiente del terreno es pronunciada, igual o mayor del 25%, la siembra hay que realizarla con curvas de nivel para proteger al terreno de la erosión.

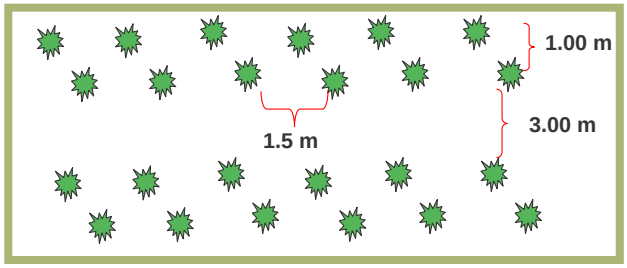


Figura 4: Sistema de siembra doble surco (M. Soto)

Foto 13: Sistema de siembra doble surco
(En campo con alta incidencia de malezas)

2.6 Densidad de siembra

El número de plantas a sembrar por hectárea guarda una relación bastante estrecha con el sistema de mercadeo de la fruta (exportación o mercados nacionales), que pueden exigir o no determinados parámetros de calidad. Considerando, que la producción de banano del valle del Chira es para mercados que exigen calidad; el número de plantas a sembrar puede variar de 1,100 a 1,850 plantas/ha que puede obtenerse a través de diferentes sistemas de siembra, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Distancia de siembra (m)	Sistema de siembra	Número de matas por hectárea	Número de plantas por mata	Número de plantas por hectárea
3.00	Cuadrado	1111	2	2,222
3.00	Tresbolillo	1283	1	1283
2.50	Cuadrado	1600	1	1,600
2.50	Tresbolillo	1847	1	1,847
3.00 X 2.22	Rectángulo	1515	1	1,515

Tabla 01: Características de los sistema de siembra

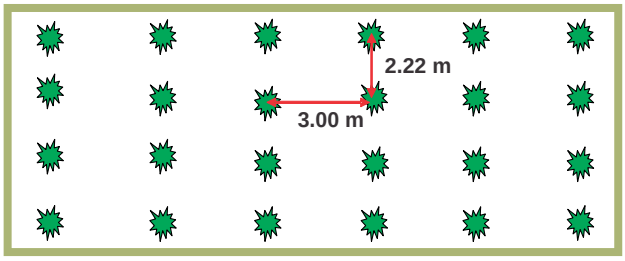


Figura 5: Sistema de siembra rectángulo (M. Soto)

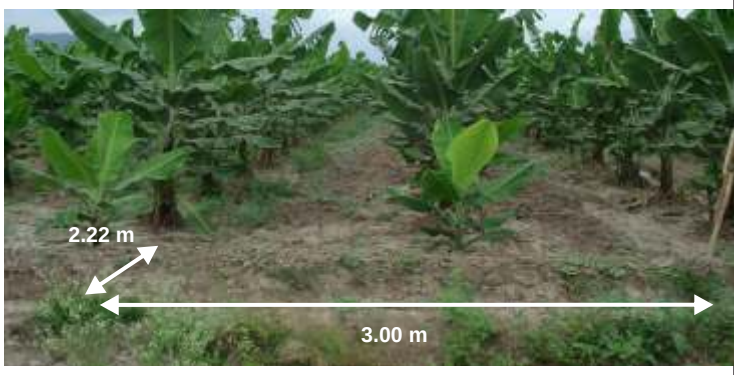


Foto 14: Sistema de siembra rectángulo 3.00 x 3.00 m

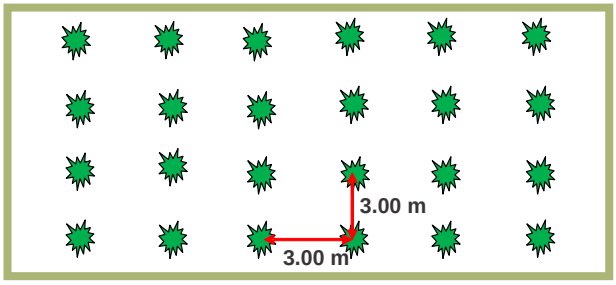


Figura 6: Sistema de siembra cuadrado (M. Soto)

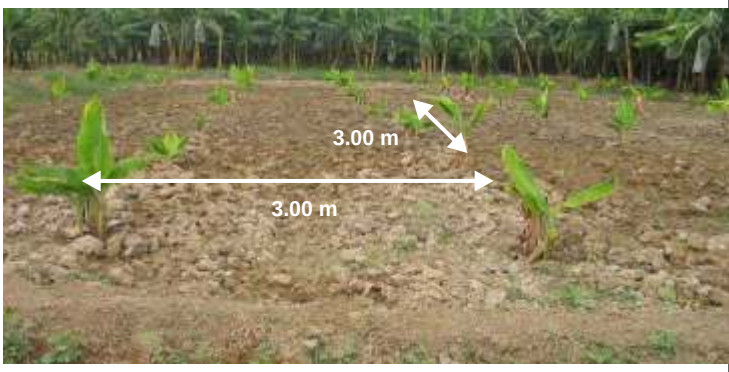


Foto 15: Sistema de siembra cuadrado 3.00 x 3.00 m

2.7 Orientación de la siembra

La orientación de la siembra debe hacerse exclusivamente en la dirección que sopla el viento, de tal manera, que por las calles pueda circular el viento sin ninguna clase de impedimentos. Si los surcos se orientan en dirección contraria a la que sopla el viento, éstos actúan como barreras causando la pérdida de plantas por volcamiento.

La siembra de una plantación orientada en base a la salida y puesta del sol, no tiene ningún efecto favorable sobre la producción, por la cual no debe realizarse con dicho criterio.

2.8 Trazado y hoyado

Para asegurar un buen alineamiento de las plantas se recomienda el uso de estacas o cordeles. Se debe dar especial importancia a este criterio, pues las plantas de banano tienen como factor importante de desarrollo su nivel de exposición solar.

La labor del hoyado debe ejecutarse preferiblemente cuando el suelo está húmedo. Al hacer el hoyo, es muy importante tener en cuenta que el suelo de la capa superficial, que posee mayor contenido de materia orgánica y elementos nutritivos, quede separado de las capas inferiores. Cuando la semilla se tapa se hace con esta primera capa de suelo, que favorece el crecimiento de las raíces y de la planta en general.

La profundidad y el ancho de los hoyos, trátese de suelos sueltos o pesados o arcillosos, no deben ser inferiores a 40 cm. Cuanto más se remueva el suelo, más se va a favorecer la disponibilidad de algunos elementos nutritivos y el crecimiento de las raíces.

Foto 16: Productores realizando el hoyado para siembra de banano

2.9 Siembra

La ubicación precisa de la semilla es una técnica muy poco manejada. Se deberá identificar el lugar donde las yemas tienden a salir, éste se orienta hacia un solo lado. De preferencia, la orientación de las yemas debe darse hacia las calles para asegurar que los racimos al salir, aparezcan de manera ordenada y orientada al sol. Además, se debe ordenar la semilla por tamaño al ser sembrada. Se tiene que asegurar la suficiente cantidad de humedad y de nutrición durante la fase de instalación, para lograr una buena conformación de mata, que será la base productiva de nuestra plantación.

Foto 17: Productor realizando siembra de hijuelo

Para evitar la pudrición de la semilla, el suelo debe apisonarse, evitando que queden espacios libres que faciliten el encharcamiento del agua. Para complementar el apisonamiento y facilitar que el agua corra libremente en la plantación recién sembrada, el suelo sobrante puede amontonarse y apisonarse haciendo una especie de pequeño “domo” o lomo a lo largo del surco.

2.10 Resiembra de las plantas perdidas

Las plantas pérdidas por pudriciones ocasionadas por plagas (picudo negro), o por exceso de humedad, hay que reemplazarlas lo más pronto posible. Esto puede hacerse con hijuelos tipo espada o cormos. Con cormos no es recomendable debido a que las nuevas plantas demorarán en crecer y las primeras ya más desarrolladas limitarán su crecimiento. Utilizando hijuelos tipo espada que posean unas cinco hojas con un mínimo de 2 cm de ancho, se logrará un desarrollo a la par de las primeras.

Foto 18: Resiembra con cormos

Para la obtención de buenos hijuelos tipo espada, éstos se separan de la planta madre cortándolos con machete para luego proceder a sembrarlos sin podar sus raíces ni cortar su pseudotallo.

La resiembra debe hacerse tan pronto como sea posible y no esperar a que las plantas vecinas al sitio a resembrar estén desarrolladas, al punto que afecten el crecimiento de los hijuelos de resiembra, ocasionando su pérdida al competir por los rayos solares.

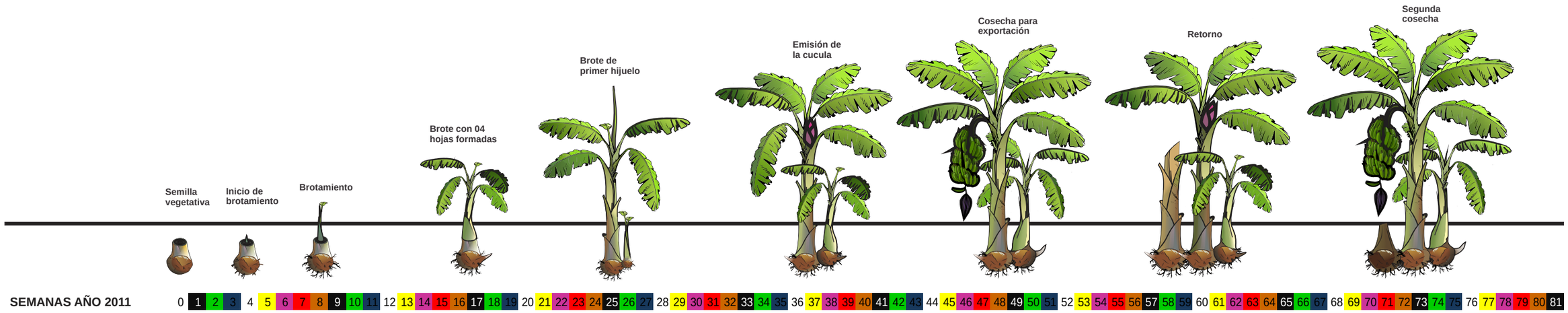
Es importante, en la resiembra, la aplicación de cal agrícola al hoyo donde se va a resembrar para desinfectar y evitar que la nueva planta sea infectada por la enfermedad que afectó a la planta que se está reemplazando.

Foto 19: Resiembra con hijuelos (hijo espada)

Datos relevantes:

- El terreno no debe tener una pendiente mayor al 2% cuando el sistema de riego es por gravedad.
- La preparación del terreno empieza por su limpieza, eliminando árboles, arbustos y malezas que dificulten las labores de arado y gradeo.
- La planta no resiste los encharcamientos por períodos prolongados, por lo que debe contar con un buen sistema de drenaje
- Los cormos a utilizar como “semilla” no deben presentar galerías ni áreas necrosadas.
- Los hijos de espada o cormos seleccionados deben de pelarse y desinfectarse antes de sembrarse.
- En terrenos planos o con pendientes moderadas puede utilizarse el sistema de siembra en cuadro, rectángulo, triángulo, o el doble surco en triángulo.
- El número de plantas a sembrar puede variar de 1,100 a 1,850 plantas/ha, que pueden obtenerse a través de los siguientes sistemas de siembra: cuadrado y tresbolillo.
- La orientación de una plantación debe hacerse exclusivamente en la dirección en la que sopla el viento.
- La profundidad y el ancho de los hoyos, trátese de suelos sueltos o pesados o arcillosos, no debe ser inferior a 40 cm.
- En la siembra se deberá identificar el lugar donde las yemas tienden a salir, esto se orienta hacia un solo lado, para asegurar que los racimos al salir, aparezcan de manera ordenada y orientada al sol.

2.11 Fenología del banano



Capítulo III

Labores culturales

3.1. Deshermane

Esta actividad consiste en identificar la futura planta madre y eliminar con machete a ras del suelo, los brotes llamados “hermanos”, que no tienen el vigor necesario para obtener una buena producción. Esta técnica es similar a la del deshije pero se efectúa a los 4 meses después de la siembra, tiempo en el que se puede identificar el mejor brote.

Foto 20: Plantación en edad para realizar el deshermane

3.2. Deshije (selección en matas)

Esta labor, conocida también como poda de hijos, es una práctica cultural muy importante, porque de ella depende la secuencia apropiada de producción a través del sistema “madre – hija – nieta”, que asegura un buen crecimiento de las plantas “madres” y una producción permanente.

a) Deshije de formación

Se realiza cuando los hijos han alcanzado un metro de altura o bien al momento del "belloteo" o de la "floración" de la planta madre. El criterio del operario es muy importante debido a que dicha labor está condicionada por diversos aspectos, como: el sistema de siembra, la densidad de población, la orientación del hijo primario, el número de plantas por unidad productiva; los cuales son factores determinantes en la conservación de la secuencia de la producción.

El deshije de formación puede realizarse de las siguientes formas:

- **Un hijo:** En este caso se selecciona únicamente un hijo denominado “primario” y se eliminan los hijos restantes. Este sistema es muy apropiado para el valle del Chira ya que las plantaciones establecidas tienen una densidad de plantas muy alta.
- **Dos hijos:** Se seleccionan dos hijos, generalmente los más desarrollados, los cuales deben estar en posición opuesta alrededor de la planta “madre”. Los hijos restantes, al igual que en el caso anterior, se eliminan.
- **Tres hijos.** En este sistema, conocido también como “pata de gallina” o “hexagonal”, se seleccionan tres hijos, los que deben estar ubicados en forma triangular alrededor de la planta “madre”, los hijos restantes se eliminan. Este sistema solo es recomendable en plantaciones con una baja población de plantas o cuando la bellota (racimo) no haya emergido, ya que no se sabe a qué lado caerá. Luego, que la bellota haya emergido, se eliminan dos hijos, quedando uno para la producción, evitándose así que el hijuelo dañe el racimo.

b) Deshije de mantenimiento

Esta práctica conocida también como “frecuencia de deshije”, se realiza cada dos meses para mantener los hijos de formación ya seleccionados. En total son seis deshijes al año.

Foto 21: Productor realizando la labor de deshije

c) Formas de deshije

Una vez seleccionado el/los hijo(s) a mantener, se elimina el punto de crecimiento de los demás, utilizando preferiblemente el “sacabocado”; caso contrario, se hace con el uso de un machete.

El procedimiento para eliminar el “punto de crecimiento” es el siguiente: Una vez seleccionado el hijo (s) a eliminar, se corta el pseudotallo en forma diagonal a una altura de 10 cm de la superficie del suelo, evitando causar heridas en la planta madre. Luego, se coloca el “sacabocado” en la porción central del pseudotallo y se presiona con las manos o con el pie hacia abajo. El “sacabocado” se introduce unos 20 cm y se procede a retirarlo, saliendo con una masa de tejidos adherida a su superficie que contiene el “punto de crecimiento”. Esto se realiza con la finalidad de que este hijo no rebrote y no nos obligue a repetir la tarea.

Foto 22: Selección del mejor “hijuelo”

3.3 Deshoje

El objetivo de esta práctica es eliminar las hojas dobladas y secas, para lo cual deben cortarse de abajo hacia arriba, paralelo al pseudotallo, sin dejar “codo”. Si el corte se hace al contrario, puede ocasionarse desgarraduras en las vainas del pseudotallo, por cuyas heridas pueden penetrar enfermedades, como la bacteriosis. Las hojas, cuyas puntas están secas, deben despuntarse.

Una planta puede emitir a través de su ciclo

vegetativo entre 36 y 40 hojas, una hoja cada siete días.

Recuerde que para producir un racimo de buen tamaño y calidad de los dedos, se requiere un mínimo de catorce hojas funcionales cuando la bellota haya emergido.

3.4 Deschante

Esta labor consiste en eliminar las vainas del pseudotallo, las que se secan una vez cumplido su ciclo de vida. Para ello, se debe utilizar un machete. Deben cortarse únicamente las vainas que estén completamente secas y que se desprenden fácilmente al tirarlas. Nunca deben eliminarse vainas verdes, desgarrándolas o rasgándolas, ya que por las heridas ocasionadas pueden penetrar bacterias u otros agentes infecciosos.

Importante:
El deschante no se debe realizar de forma severa, solo se debe cortar la parte seca del pseudotallo del banano, ya que las hojas proporcionan un sistema de protección de la planta para que la evapotranspiración sea mínima.

Foto 23: Campo con cobertura vegetal o mulch, producto de la labor de deschante

3.5 Manejo de malezas

Las malezas compiten con la planta de banano por los rayos solares, agua, espacio y nutrientes; además, de ser hospederos de plagas y enfermedades de importancia económica como los trips, la cochinilla, el virus BSV, entre otras. Por esta razón, hay que eliminarlas haciendo uso del machete o lampa. También, puede recurrirse al uso de coberturas vegetales como residuos de hojas picadas o “mulch”, las cuales impiden el desarrollo de malezas.

Foto 24: Campo deshierbado mecánicamente (con grada)

Cuando se trata de la fase de establecimiento del cultivo, las malezas pueden controlarse mediante la siembra en las calles de cultivos temporales como frijol, vainitas, entre otras. Aunque, algunas de ellas pueden retrasar la duración del ciclo vegetativo del banano, esto se compensa con el ingreso adicional de los cultivos asociados.

En el caso del frijol, se ha observado que aumenta el peso de los racimos, hecho que es atribuido a la capacidad de fijación del nitrógeno que poseen las leguminosas.

Foto 25: Deshierbo manual a lampa

Cuando el banano está pequeño y aun no se han extendido sus raíces entre las calles, se puede hacer uso del deshierbo mecánico que consiste en pasar una grada entre las calles del banano para incorporar toda la maleza al campo.

3.6 Riegos

La planta de banano, debido a su naturaleza herbácea y a su gran superficie foliar, requiere de un alto suministro de agua. Entre el 85% al 88% de su peso está constituido por agua.

Referencias en base a un estudio en plátano, clon Dominico-Hartón, que tiene un área foliar permanente por planta de 14 m^2, se estima un consumo diario de 26 litros de agua en días soleados, 17 litros en días seminublados y 10 litros en días completamente nublados. Un cultivo de banano con 1,500 plantas por ha y un índice de área foliar = 2.1; consume en un mes 1,170 m^3 por ha de agua, en ambientes soleados y 765 m^3 por ha en condiciones de nubosidad intensa permanente. En la práctica, se requieren alrededor de 150 mm mensuales de precipitación (1,500 m^3 por ha) para satisfacer las necesidades hídricas del banano. En zonas y épocas en que la precipitación o el agua almacenada en el suelo sean inferiores a 5 mm por día, es necesario aplicar riego suplementario. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el consumo de agua por las plantas de banano es variable, porque ni la radiación solar ni el área foliar permanecen constantes (Belalcázar et al. 1991)[2].

La cantidad o frecuencia de riego va depender del tipo de suelo, necesidades de cultivo según su etapa fenológica y naturalmente de la cantidad y distribución de las lluvias.

Para el valle del Chira, con suelos predominantemente francos arenosos y lluvias escasas, se recomienda regar con una frecuencia de no más de 10 días durante los cuatro primeros meses de instalado el cultivo. A partir del quinto mes, la frecuencia se puede ampliar a 15 o 20 días.

La cantidad de agua necesaria para un buen desarrollo de la planta, desde su instalación hasta la adultez, se estima entre 1,200 a 1,300 m^3/mes.

El agua de riego debe provenir de una fuente no contaminada. La modalidad de riego más difundida en el valle del Chira es mediante pozas, las cuales obligan a tener un celoso cuidado para evitar el encharcamiento que puede provocar en las plantas afectadas un stress por exceso de agua, debido a que el banano es muy susceptible a la falta de oxígeno.

Foto 26: Riego por gravedad por pozas.

3.7 Fertilización

Al hablar de fertilización, hay que tener presente que los rendimientos y la calidad de la producción guarda una relación muy estrecha con el contenido, la disponibilidad y el balance de los elementos nutritivos que requiere la planta de banano. La nutrición es un proceso bastante complejo que no depende únicamente de la presencia o existencia de los diferentes elementos nutritivos en el suelo, sino también de interacciones entre la planta y el ambiente.

Los elementos necesarios para la nutrición del banano se pueden dividir en dos grandes grupos:

[2] Belalcázar, S.; Cayón, G.; Lozada, J.E. 1991. Ecofisiología del cultivo. *In*: Belalcázar, S. (ed.). El cultivo del plátano en el trópico. ICA-INIBAP-CIID-COMITECAFE Quindío. Feriva, Cali. pp. 91-109.

[3] Cálculo basado en la cédula de agua estimada por la Junta de Regantes del Valle del Chira, de 16,000 m^3 por ha por año.

macroelementos y microelementos. Los macroelementos son aquellos que se requieren en grandes cantidades y los microelementos son aquellos que se requieren en pequeñas cantidades (trazas) pero son igualmente importantes y necesarios.

Los macroelementos como el nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), magnesio (Mg), calcio (Ca) y azufre (S), se deben aplicar en grandes cantidades al suelo principalmente.

Los microelementos como el hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), cobre (Cu), boro (B), cloro (Cl), entre los principales, deben ser proporcionados a las plantas en pequeñas cantidades a través de aplicaciones foliares principalmente.

3.7.1 Nutrición y fertilización en banano[4]

Nitrógeno (N)	El banano remueve cantidades considerables de N del suelo. Se considera que en una producción de 70 ton/ha/año saca del campo en la fruta alrededor de 125 kg de N. La descomposición de los residuos orgánicos dejados en el campo provee N que puede ser utilizado por la planta, pero, las cantidades de N provenientes de los materiales orgánicos generalmente son muy bajas para suplir completamente las necesidades de N del cultivo. Por esta razón, casi todo el N requerido para obtener rendimientos adecuados de fruta debe ser suplido en forma de fertilizantes minerales, a través de los programas de fertilización. En la producción de banano alrededor del mundo se utilizan dosis de N entre 100 y 600 kg N/ha/año, dependiendo de las condiciones de suelo y las condiciones climáticas de cada zona. En la mayoría de las zonas bananeras de América Latina se utilizan dosis de alrededor de 300 kg N/ha/año. Investigación conducida en Costa Rica por varios años demostró que dosis de 300 a 320 kg N/ha/año, usando úrea (fertilizante no permitido en producción orgánica) como fuente de N y fraccionando la dosis en ocho aplicaciones al año (40 kg N/ha/aplicación), obtuvieron consistentemente la mayor rentabilidad y el máximo beneficio económico (Herrera, 1989; López, 1991a). Es importante observar que la práctica de fraccionar la dosis de N permite una mayor eficiencia de uso de este nutrimento en condiciones de alta precipitación, como los prevalentes en las zonas donde se condujeron estos experimentos (3000 a 4000 mm anuales), donde existe un alto potencial de pérdida de NO_3 - por lixiviación. En estas mismas áreas se fracciona hasta 26 veces la dosis anual de N logrando excelentes resultados. Es evidente entonces que la determinación del número de aplicaciones se relaciona estrechamente con la precipitación y con la textura del suelo, factores que determinan el potencial de pérdida de N por lixiviación.
Fósforo (P)	Una producción de 70 tm de banano remueve del sistema alrededor de 15 kg de P/ha/año, lo cual se considera bajo si se compara con la remoción de N o K. Por esta razón, no se requieren de cantidades altas de P en los programas de fertilización. En las plantaciones bananeras alrededor del mundo se aplican dosis de P que van de 0 a 300 kg de P2O5/ha/año (130 kg P/ha/año). Una investigación conducida en Costa Rica no encontró respuesta en rendimiento de banano a la aplicación de P en suelos volcánicos con un contenido inicial de 12 mg/L de P, donde se aplicaron dosis de hasta 400 kg de P2O5/ha/año, utilizando tanto superfosfato triple como roca fosfórica en forma localizada (Solís, 1993 datos sin publicar). Lacoeuilhe y Godefroy (1971), observaron fuertes deficiencias de P en plantas creciendo en el campo en Guadalupe. El nivel de P foliar encontrado en plantas deficientes fue menor de 0.14% y el nivel de P en el suelo fue de 2.5 mg/L. Se recomienda la utilización de P a la siembra de plantaciones nuevas, debido a que esto estimula el crecimiento de la planta.

[4] Research/Northern Latin American/Cultivos perennes/Nutrición y fertilización del banano. 2011. International Plant Nutrition Institute - IPNI. www.ipni.net/ppiweb/ltamn.nsf/$webindex/article=8BCCE7CA05256C6100077AA2E5BC7840?opendocument&navigator=nutricion+de+cultivos

Potasio (K)	Se estima que solamente las pérdidas en la fruta pueden llegar a alrededor de 400 kg K/ha/año con una producción de 70 tm. Por esta razón, el banano requiere de una buena fertilización potásica, a pesar de que los niveles de K en el suelo sean adecuados. Las cantidades de K aplicadas en los diferentes países que cultivan banano varían 100 a 1200 kg de K_2O/ha/año (80 a 1000 kg de K/ha/año). Garita (1980) encontró que una dosis de 750 kg de K_2O/ha/año, aplicada como KCl y fraccionada en cinco aplicaciones al año, obtuvo la mayor producción de banano. Arias (1984) también obtuvo el más alto rendimiento con la misma dosis, pero utilizando K_2SO_4 como fuente de K y fraccionando la dosis en cuatro aplicaciones al año. Hernández (1985) observó la mayor producción como respuesta a la aplicación de una dosis de 600 kg de K_2O/ha/año, utilizando también KCl como fuente de K, y fraccionando la dosis en cuatro aplicaciones al año. Por otro lado, López (1993, datos sin publicar) encontró la mejor respuesta a las aplicaciones de 720 kg de K_2O/ha/año, utilizando tanto KCl como KNO_3 y fraccionando la dosis en 8 aplicaciones al año. Finalmente, López (1991a) obtuvo la más alta producción en un ensayo de N-P-K con el uso de 600, 150 y 300 kg/ha de K_2O, P_2O_5 y N respectivamente, aplicados en 8 fracciones al año. El K es medianamente móvil en el suelo porque es retenido electrostáticamente en las cargas negativas de los coloides del suelo (capacidad de intercambio catiónico). El fraccionamiento de las dosis de K depende de la precipitación y fundamentalmente de la textura del suelo. Los suelos arenosos tienen una baja capacidad de intercambio catiónico y en estos casos es imprescindible fraccionar las dosis de K. Desde el punto de vista práctico es aconsejable el aplicar el N y el K juntos en el número de aplicaciones fraccionadas que se considere adecuadas para cada sitio en particular.
Magnesio (Mg)	Las necesidades de Mg de banano no son muy altas. Una cosecha de 70 tm remueve aproximadamente 20 kg de Mg/ha/año. A pesar de ser muy altas, estas cantidades son significativas en suelos con bajos niveles de Mg. Los cultivos como el banano, que requieren altas cantidades de K para producir adecuadamente, tienen dificultad para mantener una relación óptima entre K y Mg en el suelo y en la planta. Las necesarias aplicaciones de K reducen la capacidad de la planta de absorber Mg desarrollando de esta forma una deficiencia inducida de Mg, especialmente en suelos con contenidos bajos y medios del nutrimento (Turner y Barkus, 1983). Por esta razón, en muchas regiones productoras de banano en el mundo, se acostumbra utilizar regularmente Mg en los programas de fertilización. En una investigación conducida en Costa Rica se encontró una buena respuesta del cultivo a aplicaciones de 100 kg de MgO/ha/año, utilizando sulfato doble de potasio y magnesio como fuente de Mg (López, 1990b).
Azufre (S)	Las necesidades de este nutrimento son muy similares a los requerimientos de P. Una producción de 70 tm remueve alrededor de 14 kg de S/ha/año. A pesar de que la extracción no es muy alta, el suplemento de S por parte del suelo no es el adecuado en muchos suelos dedicados al cultivo de banano. Por esta razón, se recomienda utilizar este nutrimento con regularidad en los programas de fertilización. En algunos lugares se utilizan cantidades altas de S. En las Islas de Barlovento se han aplicado hasta 127 kg de S/ha para el establecimiento del cultivo (Walmsley y Twyford, 1976). En Camerún se han realizado hasta dos aplicaciones sucesivas de 1.27 ton/ha de flor de azufre[5]. Se recomienda el aporte de por lo menos 50 kg de S/ha/año (Marchal, Martín- Prével y Melin, 1972). Los resultados de investigación en Costa Rica indican buena respuesta a la aplicación de S. Arias (1984) en un trabajo realizado en una finca de la Zona Bananera al Oeste del río Reventazón, obtuvo una buena respuesta con la aplicación de 264 kg de S/ha/año. La fuente de S utilizada en este caso fue sulfato de potasio. Otro estudio realizado por Flores (1991a) en la Zona Atlántica, con dosis crecientes de sulfato de potasio, encontró que dosis de 200 a 300 kg/ha obtuvieron los mejores pesos de racimo. Aplicaciones hasta de 900 kg/ha de sulfato no causaron detrimento en la producción.

Cuadro 1: Nutrición y Fertilización del banano

[5] El azufre, además de su presentación en trozos, barras o polvo grueso, existe en el mercado una en forma de polvo muy fino, llamada "Flor de azufre", que puede obtenerse por precipitación en medio líquido o por sublimación de su vapor sobre una placa metálica fría.

3.7.2 Requerimientos nutricionales del banano

Los requerimientos nutricionales del banano para nuestra zona de producción en el valle del Chira se indican en la siguiente tabla en base a los principales nutrientes:

N_2	300 - 350
P_2O_2	100 - 150
K_2O	200 - 300
MgO	100
SO_4	650 - 750

Tabla 2: Requerimientos de fertilización del banano
(En kg por ha)

Estos requerimientos deben ser atendidos a través de abonos y/o fertilizantes agregados directamente al suelo, dados los volúmenes requeridos. **Los productos utilizados para adicionar estos elementos deben estar permitidos por la normatividad que rige la producción orgánica, debiendo estos ser consultados antes de su uso con las empresas encargadas de otorgar y renovar las certificaciones con que se cuenten.**

Algunos de los productos fertilizantes que podemos encontrar actualmente en el mercado, se detallan en la siguiente tabla:

FERTILIZANTE / CONCENTRACIÓN	N_2	P_2O_2	K_2O	MgO	SO_4
Guano de las islas	12.0%	8.0%	2.0%	0	
Humus (En promedio)	1.5%	2.0%	6.0%	0.3%	
Compost (En promedio)	2.0%	1.0%	1.0%	0	
Sulfato de potasio estándar	0	0	50.0%	0	18%
Sulpomag	0	0	22.0%	18.0%	21.5%

Tabla 3: Lista de fertilizantes disponibles en el mercado

[6] Extraído de www.infoagro.com/abonos/analisis_suelos.htm

Existen en el mercado algunos otros fertilizantes y/o abonos aceptados para la producción orgánica, que podrían ser probados por los productores en coordinación con las certificadoras, para conocer su efectividad en las condiciones del valle del Chira.

3.7.3 Importancia del análisis del suelo[6]

Una vez seleccionado el terreno y antes de proceder a su preparación para la siembra, se debe hacer el análisis del suelo, cuyos resultados nos indicarán el tipo de reacción del suelo y, de acuerdo a esta, determinar las enmiendas o correctivos a aplicar para modificarla y garantizar un aprovechamiento óptimo de los nutrientes existentes o por aplicar por parte de nuestro cultivo.

La reacción de un suelo hace referencia al grado de acidez o alcalinidad del mismo y generalmente se expresa por medio de un valor de pH del sistema suelo-agua. El pH es la medida de la concentración de iones de hidrógeno [H+]. Según este valor, el cual va de 0 a 14, un suelo puede ser ácido, neutro o alcalino, siendo 0 su extremo más ácido y 14 su extremo más alcalino. Las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo están influenciadas por la acidez o basicidad del medio, que a su vez condicionan el uso agronómico del suelo. Así, la mayoría de las plantas prefieren rangos de pH de 5,5 a 7,5, pero, algunas especies prefieren suelos ácidos o alcalinos. Sin embargo, cada planta necesita un rango específico de pH, en el que poder expresar mejor su potencialidad de crecimiento.

Del pH también dependen los procesos de humificación. En función del pH se producen distintos tipos de materia orgánica del suelo y propiedades que influyen directamente sobre el crecimiento vegetal como el movimiento y disponibilidad de los nutrientes o los procesos de intercambio catiónico.

El pH influye sobre la movilidad de los diferentes elementos del suelo: en unos casos disminuirá la solubilidad, con lo que las plantas no podrán

absorberlos; en otros, el aumento de la solubilidad debida al pH, hará que para determinados elementos sea máxima (por ejemplo, cuando hay mucha acidez se solubiliza enormemente el aluminio pudiendo alcanzarse niveles tóxicos). Cada planta necesita elementos en diferentes cantidades y esta es la razón por la que cada planta requiere un rango particular de pH para optimizar su crecimiento. Por ejemplo, el hierro, el cobre y el manganeso no son solubles en un medio alcalino. Esto significa que las plantas que necesiten estos elementos deberían teóricamente estar en un tipo de suelo ácido. El nitrógeno, el fósforo, el potasio y el azufre, por otro lado, están disponibles en un rango de pH cercano a la neutralidad.

La formación del suelo mismo se ve influenciada por la acidez o alcalinidad de su solución. Al aumentar la acidez del suelo, la flora bacteriana se ve desplazada por el predominio de hongos, con lo que la nitrificación y otros procesos dependientes de la actividad bacteriana se verán afectados. Por tanto, en condiciones de fuerte acidez, la fijación del nitrógeno y la mineralización de residuos vegetales se reducen. Las plantas absorben los nutrientes disueltos en el agua del suelo y la solubilidad de los nutrientes depende en gran medida del valor de pH.

Caracterizar con exactitud la reacción del suelo tiene como principal objetivo diagnosticar las condiciones que rigen en los procesos edafogenéticos, en la translocación de elementos, en la disponibilidad de nutrientes, en los problemas de toxicidad, en la actividad biológica.

La medida del pH del suelo a través de la solución suelo es una determinación sencilla, pero de gran valor, pues sirve como criterio para decidir la necesidad de otros análisis y las técnicas a utilizar para la identificación más al detalle de las posibles causas del problema que se identifique, como un pH excesivamente alto o bajo, fuera del rango requerido por el cultivo del banano.

3.7.4 Tipo de suelo y su fertilización

Fertilizar una plantación sin conocer el suelo en el que está instalada no es recomendable, tanto desde un punto de vista técnico como económico, puesto que se pueden aplicar nutrientes o elementos que no respondan adecuadamente, debido a que las condiciones del suelo pueden no ser las apropiadas; de ser este el caso, no vamos a obtener los resultados esperados en el cultivo y dado que la fertilización es costosa, debemos garantizar la obtención de los resultados económicos que esperamos.

Las tierras para el cultivo de banano se pueden clasificar en los siguientes cinco grados de aptitud (Jaramillo y Vázquez 1990):

Tierras clase I (Muy buenas)

Tierras apropiadas para el cultivo que no presentan limitaciones para la obtención de altas productividades en forma sostenida. Son tierras planas, bien drenadas, con suelos muy profundos (mínimo 120 cm. de profundidad), de texturas medias, bien estructurados, permeables, fértiles, de pH neutro a ligeramente ácido, sin peligro de inundaciones y sin problemas de salinidad.

Tierras clase II (Buenas)

Tierras apropiadas para el cultivo, aunque presentan algunas limitaciones que originan productividades más bajas que la clase anterior o que requieren de mayores inversiones para obtener altos rendimientos.

Tierras clase III (Regulares)

Tierras poco apropiadas para el cultivo, debido a que presentan deficiencias moderadas que originan rendimientos más bajos que la clase II o que requieren de prácticas de adecuación a costos más altos para obtener rendimientos económicamente rentables.

Tierras clase IV (Restringidas)

Tierras no apropiadas para el cultivo debido a que presentan deficiencias como la clase anterior, pero tan fuertes que los rendimientos son muy bajos o que para aumentarlos se requiere de altas inversiones. De acuerdo con sus limitaciones este tipo de tierras pueden eventualmente sembrarse con el fin de conformar bloques de siembra compactos en los que se aprovechen al máximo las obras de infraestructura realizadas para la explotación.

Tierras clase V (Inapropiadas)

Presentan limitaciones tan severas que no es posible obtener rendimientos económicamente rentables. Jaramillo y Vázquez (1990) establecieron los siguientes rangos de pH como guía en el diagnóstico de aptitud del suelo para el cultivo de banano:

pH 5.5 – 7.0.	Moderadamente ácido a neutro, sin problemas de acidez. Suelos de clase I.
pH 7.0 – 7.8 y 5.4 – 5.5.	Ligeramente alcalino y ligeramente ácido. Suelos de clase II.
pH mayor de 7.8 y menor de 5.0.	Suelos muy alcalinos o muy ácidos con más de 0.5 cmol (+)/L de Al^{3+} intercambiable. Suelos de clase III.

Cuadro 2: Rangos de pH para el cultivo de banano

Descripción de suelos salinos y sódicos

Bajos ciertas condiciones, como las que se tienen en parte del Valle del Chira, se puede producir una acumulación de sales en el suelo, originando problemas en el manejo del cultivo de banano. La acumulación de sales se puede producir por intrusión del agua del mar en los litorales, por ascenso de niveles freáticos altos en sales, por acumulación de sales debido a la mala utilización del riego o a excesos en la fertilización. En general los suelos ricos en sales son más comunes en zonas secas, donde el exceso de sales no puede ser eliminado del perfil del suelo. Estos suelos se agrupan de la siguiente manera (Fassbender, 1982):

Suelos salinos	Los suelos salinos tienen pH menor a 8.5, conductividad eléctrica mayor que 4 milimohs/cm y menos del 15% de saturación de sodio (Na) en el complejo de intercambio.
Suelos salino-sódicos	Estos suelos tienen las mismas características que los anteriores, pero con concentraciones de Na mayores al 15%.
Suelos sódicos	Los suelos sódicos tienen iguales características que los suelos salinos-sódicos, pero tienen pH mayor a 8.5.

Cuadro 3: Descripción de suelos

Estos suelos pueden ser recuperados por medio del uso de enmiendas como el yeso ($CaSO_{+}$) y la flor de azufre (S elemental) y el posterior "lavado" del suelo con abundante agua. El ion SO_4^{2-} se encarga de arrastrar el Na^+ y otros cationes, como ion acompañante (Canchano, 1992).

Efecto del sodio en el banano

Las plantas de banano son muy sensibles a los niveles altos de Na en el suelo. Bajo condiciones de salinidad, la concentración de Na en la raíz de banano puede llegar a ser de 1.5% (Israeli *et al*.1986). Los síntomas de toxicidad de Na en banano han sido descritos en diferentes lugares del mundo. Los síntomas se caracterizan por producir clorosis marginal alrededor de las hojas bajeras que posteriormente se convierte en necrosis (Lahav y Turner; Canchano, 1992). La toxicidad de Na también produce un estrangulamiento del follaje, típico de la deficiencia de K, posiblemente porque el Na interfiere la absorción de K por la planta (García *et al*. 1976).

Efecto de cloro en el banano

En realidad la planta de banano es bastante tolerante a los altos niveles de Cl. En Costa Rica se ha llegado a usar experimentalmente cantidades superiores a 700 Kg /ha/año de K_2O equivalentes a 1130 Kg/ha/año de KCl (47% Cl), es decir 530 Kg de Cl/ha/año, sin efectos negativos sobre la productividad (Garita, 1980; Hernández, 1983;

López, 1991b). Aplicaciones superiores a 720Kg/ha/año de K_2O reducen los rendimientos. Esto en parte se puede explicar por el aumento en los niveles de Cl foliar que pueden llegar a concentraciones mayores al 1% (Israeli *et al*. 1986; López 1994, datos sin publicar). Los síntomas de toxicidad de Cl se manifiestan como una reducción en el crecimiento de los retoños y de los frutos (Lahav y Turner, 1992).

Manejo de nutrimentos en suelos con problemas de sales

La producción de banano se conduce también en condiciones climáticas y de suelos diferentes a las condiciones normales de producción. Un ejemplo de estos casos es la importante zona de producción bananera de Santa Marta, Colombia, que produce en suelos de pH alto con tendencia a acumular sales. En suelos de esta naturaleza es importante el cuidadoso manejo del riego y la fertilización.

En los suelos de alto pH con tendencia a acumular sales se debe escoger adecuadamente la fuente de nutrimentos. Las fuentes comunes de N y K en la producción de banano (Urea y KCl) no son eficientes en estas condiciones porque más bien tienden a incrementar el problema de salinidad. Además la úrea tiene una mayor potencial de volatilización. En estos suelos funcionan mejor otras fuentes de N y K como el sulfato de amonio [$(NH_4)_2 SO_4$] y el sulfato de potasio ($K_2 SO_4$). El uso de adecuadas fuentes de nutrimentos asegura una rentable producción en este tipo de suelos (Espinosa, 1993).

Gestión de suelos básicos o alcalinos.

Los niveles altos de pH en los suelos pueden depender de diferentes elementos, por lo que hay diversos métodos para su corrección. En suelos ricos en piedra caliza se recomienda añadir sustancias orgánicas y en los suelos alcalino-salinos la alcalinidad se debe a la presencia de sales, en particular a una alta concentración de sodio. Si la alcalinidad está causada por sodio, se recomienda añadir sustancias como el yeso (sulfato de calcio), sulfuro u otros sulfúricos.

Momento de la fertilización

Los momentos en que debe realizarse la fertilización varían de acuerdo con la etapa del cultivo y la disponibilidad de agua para el riego.

En el **primer año de producción**, la dosis de fertilización debe fraccionarse para realizarse en dos aplicaciones. La **primera aplicación**, debe contener el 100% del fosforo y el equivalente al 30% de la dosis recomendada en los otros nutrientes, se realiza cuando la planta de banano haya emitido su primera hoja, entre 15 a 30 días después de la siembra; y la **segunda aplicación,** conteniendo el 70% restante, cuando la planta haya emitido sus primeras diez hojas, (dos meses y medio después de la primera aplicación).

A partir **del segundo año de producción en adelante** las aplicaciones, deben seguirse realizando con una periodicidad de cada uno o dos meses, partiendo la dosis dada en la tabla de fertilización, que es anual, en 12 ó 6 partes iguales según la frecuencia de aplicación.

La fertilización debe realizarse después de un riego, cuando el terreno contenga suficiente humedad para que los abonos y/o fertilizantes puedan disolverse y difundirse adecuadamente en el suelo húmedo, estando así disponibles para ser absorbidos por las raíces del cultivo. De igual manera, no se recomiendan aplicaciones en épocas demasiado lluviosas, ni secas o cuando el suelo esté demasiado enmalezado.

Forma de aplicación del fertilizante

Se recomienda hacer la aplicación trazando una media luna alrededor de la planta, entre 0.30 y 0.50 m del hijuelo. También, se puede aplicar en piquete haciendo hasta tres piquetes para asegurar la buena distribución de los abonos.

Foto 27: Hoyado para la fertilización en media luna

Foto 28: Aplicación de compost para la fertilización del banano

Recomendaciones:
Se debe mantener e incrementar la fertilidad de los suelos a largo plazo, promoviendo el uso apropiado del agua de riego y una buena fertilización periódica. Uno de los mejores insumos para reconstituir la fertilidad de los suelos es la materia orgánica adecuadamente descompuesta.

Capítulo IV

Enfermedades del banano en el valle del Chira

4.1 Virus del rayado del banano (BSV)

El BSV (por sus siglas del inglés *Banana Streak Virus*) es un pararetrovirus, miembro del género *Badnavirus* de la familia *Caulimoviridae*, son partículas baciliformes de 130 - 150 por 30 nanómetros, presentan un genoma de doble cadena circular de ADN (Harper y Hull, 1998; Daniells et al. 2001). Hasta la fecha el BSV se ha detectado en 43 países de África, Europa, Oceanía y América Tropical (Pasberg-Gauhl et al. 1996; Vuylsteke et al. 1996).

4.1.1 Transmisión del BSV

El BSV es transmitido de manera semipersistente por pseudocóccidos o escamas, se conoce que la cochinilla harinosa de los cítricos *Planococcus citri* transmite el BSV de banana a banana; y por la cochinilla rosada de la caña de azúcar *Saccharicoccus sacchari,* de caña de azúcar a banana (Jones y Lockhart, 1993; Lockhart y Olszewski, 1993; Kubiriba et al. 2001). Sin embargo, la principal forma de diseminación es por la propagación vegetativa, especialmente los hijuelos procedentes de planta madre infectada (Lockhart, 1994). El BSV no ha sido transmitido a Musa a través de inoculación mecánica; no obstante, existen evidencias de su transmisión a través de la semilla de Musa AAB (Daniells et al. 1995). Tampoco, se transmite a través del suelo (Jones y Lockhart, 1993).

4.1.2 Síntomas y hospederos del BSV

Este badnavirus causa problemas severos en el cultivo de bananos, reduciendo el rendimiento de los frutos y restringiendo el mejoramiento de plantas y el movimiento de germoplasma (Harper y Hull, 1998).

En muchas regiones productoras de banano en el mundo, la presencia y la severidad de los síntomas dependen de un número de factores que incluyen las condiciones del medio ambiente, de la planta hospedera, del manejo del cultivo y del genotipo del virus. Se conoce que el BSV causa rayas continuas sobre las hojas que varían desde amarillas,

cloróticas, negras o marrones; manchas negras u oscuras en el pecíolo; rajaduras en el pseudotallo; y, en casos severos, los racimos emergen del pseudotallo. Asimismo, causa la distorsión del fruto y rajaduras de su cáscara. Algunos aislados del virus pueden causar necrosis sistémica letal y muerte de la planta.

Varios estudios han demostrado que la expresión de los síntomas varía con los cambios de la temperatura. Las plantas infectadas podrían volverse asintomáticas durante el verano o a temperaturas altas (Dahal et al. 1998; Dahal et al. 2000).

Hasta la actualidad, se conoce que los hospederos del BSV están limitados a las especies de los géneros Musa y Ensete de la familia de las musáceas (Lockhart, 1986).

Foto 29: Estrías cloróticas

Foto 30: Estrías necróticas en hojas de banano

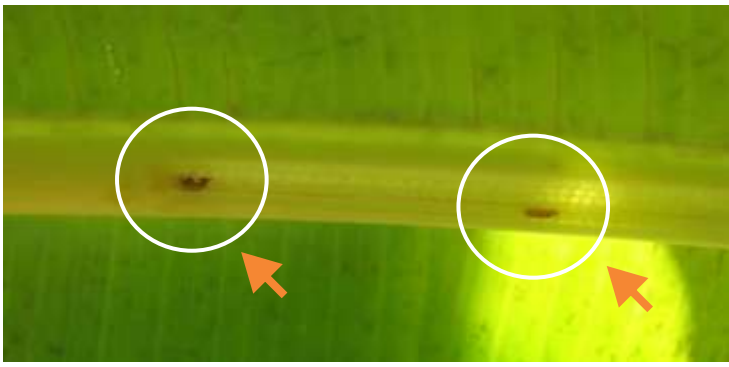


Foto 31: Manchas oscuras en el peciolo o nervadura central de la hoja de banano

Foto 32: Necrosis en el interior del fruto

Foto 33: Síntomas asociados al BSV. Emergencia del racimo desde el pseudotallo

4.1.3 Control del BSV

El efecto desfavorable que tiene el BSV en la producción y calidad del banano, amerita la existencia en el valle de un programa sostenido para su control. Hay algunos casos aislados, donde los productores aplican prácticas de erradicación de plantas con síntomas severos y replantan hijuelos aparentemente sanos por desconocimiento de algunos síntomas.

Es necesario, emprender programas de capacitación a pequeños productores, orientados a promover el buen manejo agronómico del cultivo. Las medidas más importantes y que se consideran reducen la expresión de síntomas y su consecuente efecto sobre la producción son: la reducción del estrés por agua, la aplicación correcta de enmiendas orgánicas, la reducción de la competencia con malezas y la disminución al mínimo de la presencia de otras plagas y enfermedades.

La enfermedad del Rayado del banano puede controlarse mediante la erradicación de las plantas afectadas y el uso de materia de siembra libre del BSV. El BSV puede presentarse en plántulas in vitro y no se elimina mediante el cultivo de tejido por la activación de secuencias del BSV en el genoma de *Musa balbisiana* e híbridos interespecíficos (Jones y Lockhart, 1993).

4.2 Pudrición acuosa del Pseudotallo

4.2.1 Características

Es una enfermedad causada por la bacteria denominada *Erwinia caratovora* o *Erwinia chrisanthemy*. Ocasiona la pudrición del pseudotallo y el posterior doblamiento del mismo. Es una enfermedad que el verano favorece su propagación. Recientemente, se ha identificado un daño ocasionado al cormo, el cual ocasiona su pudrición y la destrucción de las raíces que facilitan el volcamiento de la planta.

La pudrición acuosa del pseudotallo se presenta en cualquier estado del desarrollo de la planta. Inicialmente, se presentan lesiones acuosas de color amarillento que al final se tornan oscuras con un olor fétido.

Fotos 34: Necrosis del cormo

Fotos 35: Pudrición del pseudotallo causado por *Erwinia*

4.2.2 Transmisión

La bacteriosis se transmite de forma mecánica, a través del uso de herramientas infectadas con la bacteria por el corte de hojas o pseudotallo de una planta enferma a una sana.

4.2.3 Saneamiento

Es la eliminación o sustitución de la planta afectada por semillas sanas. Recomendándose la desinfección de las herramientas después del deshoje, destalle y deshije.

4.2.4 Manejo de la fertilización

La fertilización se hace en función de las necesidades nutricionales del cultivo. Hay que realizar un análisis de suelo para establecer un programa de fertilización balanceado, teniendo especial cuenta de los niveles de potasio y de boro.

Capítulo V

Plagas del banano en el valle del Chira

5.1 Trips

5.1.1Trips de la mancha roja

a) Ciclo de vida y condiciones favorables

La mancha roja es causada por las especies *Chaetanaphothrips orchidii* y *Chaetanaphothrips signipennis*. Los huevos eclosionan entre los 6 a 9 días, las ninfas emergidas se alimentan inmediatamente y pasan por dos estados ninfales.

Después de 8 a 10 días, la ninfa madura migra al suelo y pasa al estado de pre - pupa y pupa. Luego de 6 a 10 días, el adulto emerge y en 24 horas nuevamente reinfesta el fruto. El ciclo de vida se completa aproximadamente en 28 días, puede alargarse hasta los 3 meses en el invierno. La hembra adulta es angosta y de un color amarillo cremoso a marrón oro y mide de 1.2 a 1.5 mm de largo. Las altas temperaturas, la humedad y los hijuelos en crecimiento son favorables para la reproducción y alimentación de los trips. Altas infestaciones y mayores daños ocurren durante el verano.

b) Daños

Los trips tienen un aparato bucal raspador – lamedor y forman grandes colonias. Los adultos alados y las ninfas se localizan entre los dedos de la fruta poco después de que los pétalos de las flores se secan. Al alimentarse insertan su estilete y causan un exudado de la savia que rápidamente se oxida y se torna de color café rojizo. El daño es una mancha rojiza en la epidermis de la cáscara del fruto, que en principio es ovalada y se presenta en las áreas donde se tocan dos frutos, extendiéndose, luego, sobre toda la superficie. La cáscara se vuelve áspera y sin brillo. Inicialmente, el daño es más evidente en las primeras dos manos, y casi siempre, en el punto de contacto de los dedos, el daño se manifiesta más o menos a las dos semanas de la salida de la inflorescencia.

5.1.2 Trips del "salpullido" o erupción del fruto

a) Ciclo de vida

El "salpullido" de los frutos es causado por *Frankliniella párvula*. Se localiza en flores masculinas, femeninas y en los extremos de los frutos tiernos. La hembra adulta es de color negro, los machos de color canela y las ninfas de color amarillento. La hembra adulta mide 2 mm. Los huevos eclosionan entre los 3 y 5 días. Las ninfas se pueden encontrar en las flores, pasando por dos estados ninfales que duran entre 5 a 7 días. Empupa en el suelo, transformándose en adulto a los 2 a 3 días, para finalmente volar hacia la inflorescencia.

Fotos 36: *Frankliniella párvula*

b) Daño

La hembra inicia la postura de los huevos sobre la cáscara de las frutas tiernas. Al eclosionar éstos, forman unos puntos oscuros y rugosos que se sienten al tacto. La fruta muy afectada se descarta, aunque no dañe más allá de su cáscara.

Fotos 37: Daño de Trips en las flores del banano

c) Lugares de refugio

Los trips requieren protegerse de los rayos del sol, por lo cual necesitan mantenerse escondidos en el interior de las flores y en los lugares donde encuentren tejido joven para su alimentación. Las axilas de las hojas y las flores que se siguen formando después de la formación de los frutos, le permiten mantenerse en la racima y cerca de los dedos jóvenes para causar daño.

Fotos 38: Lugares de refugio en las flores del banano

Fotos 39 y 40: Daños causados por trips en el fruto del banano

5.1.3 Medidas de control

a) Enfundes prematuros

Para manejar las poblaciones de trips, se recomienda realizar el enfunde en cuanto la inflorescencia o cucula esté recién descolgada y su punta esté mirando al suelo.

b) Trampas etológicas

Se hace el trampeo utilizándose plásticos de color azul, blanco y/o amarillo impregnados de aceite que atraen a los trips. Deben colocarse a 1.5 m del suelo.

c) Caldo sulfocálcico

Para su preparación, se debe hervir agua (18 L.), luego agregar azufre (2 Kg.) y cal hidratada (4 Kg.), mover hasta que esta mezcla tome un color rojo ladrillo. Luego, se debe colar y aplicar 2 a 3 L. por mochila de 20 L.

d) Repelentes biológicos

Se pueden usar cultivos que sirven de repelentes como la sábila, el ajo y el ají picante que tienen un efecto de bioinsecticida. Su uso se efectúa de manera artesanal, todos los componentes se mezclan con agua, se dejan fermentar por 72 horas y luego se aplica a razón de 0.5 L. por 20 L. de agua.

5.2 Picudos del banano

Los picudos del banano, tanto el "Picudo negro" como el "picudo rayado" son los insectos plaga más destructivos en muchos países productores de banano en el mundo. El monitoreo de las densidades de poblaciones, mediante el uso de trampas, en varias zonas productoras del valle del Chira han determinado que tanto el picudo negro como el rayado son las plagas más comunes e importantes que atacan al cormo del banano. Estos insectos se han distribuido en todas la zonas productoras a través del material de plantación infestado o semilla propagativa, tales como los cormos e hijuelos.

5.2.1 Biología y ciclo de vida del Picudo negro

En estado adulto, el "picudo negro" del banano *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (*Coleoptera*: *Curculionidae*) mide 10 - 15 mm., vive libremente, aunque es más común encontrarlo entre las vainas foliares, en el suelo, en la base de la mata o asociado con los residuos del cultivo. Afecta un rango reducido de hospedantes (Musa y Ensete), con un prolongado período de vida.

Muchos adultos viven un año, mientras que algunos pueden sobrevivir hasta por cuatro años. Se han registrado tasas de oviposición de más de un huevo por día, pero más comúnmente, la oviposición es estimada a un huevo por semana. La hembra pone sus blancos huevos ovalados individualmente en los hoyos excavados por su pico. La mayoría de los huevos se ponen entre las vainas foliares y en la superficie del rizoma. Las larvas emergentes se alimentan preferiblemente dentro del rizoma, pero, también, pueden atacar el tallo verdadero y ocasionalmente, el pseudotallo. Las larvas pasan a través de 5-8 etapas. Las tasas de desarrollo dependen de la temperatura. Bajo condiciones tropicales, el período que le toma a un huevo convertirse en un picudo adulto es de 5-7 semanas. El desarrollo de los huevos no ocurre a temperaturas menores de 12 °C; este umbral puede explicar porque es raro encontrar esta plaga a alturas mayores de 1,600 msnm.

Foto 41: Picudo negro

Las poblaciones del picudo se acumulan con el tiempo, así que los problemas de la plaga son más pronunciados en las plantaciones más viejas. El picudo es activo de noche y muy susceptible a la desecación. Los adultos pueden permanecer en la misma mata por largos períodos, y solo una pequeña parte de ellos podrá moverse a una distancia mayor de 25 m. durante un período de 6 meses. Los picudos vuelan raramente. En substratos húmedos, el picudo puede sobrevivir sin alimentarse durante varios meses.

5.2.2 Biología y ciclo de vida del Picudo rayado

Los adultos del "picudo rayado" varían en color desde rojo, anaranjado y negro. La longitud del adulto es de 9 a 14 mm. Los adultos de *Metamasius hemipterus* viven por 60 días y las hembras ponen en promedio 500 huevos. Las hembras comienzan a ovipositar en un promedio de 27 días después de aparear con los machos. El periodo de oviposición dura 56.8 días. Los huevos eclosionan más o menos en 4 días y las larvas empiezan a alimentarse. Después de alrededor de 7 semanas, la larva pasa al estado de pupa, construyendo un cocón fibroso. Después de 10 días, la pupa se transforma a adulto, el cual podría romper inmediatamente el cocón y quedar libre o podría permanecer dentro del cocón hasta cuando las condiciones sean favorables para emerger. En promedio, el ciclo para una generación completa es de 63 días.

Foto 42: Picudo rayado

El "picudo rayado" es considerado una plaga secundaria en cultivos de musáceas, también, afecta a algunas especies de palma, caña de azúcar y plantas ornamentales tropicales. El *Metamasius hemipterus* produce daños económicos en estos cultivos, especialmente, en donde no se hace un manejo racional y adecuado del cultivo; además, se le considera de importancia, porque es un transmisor de la enfermedad conocida como pudrición acuosa de pseudotallo, ocasionada por la bacteria *Erwinia sp*.

Foto 43: Larvas de picudo

5.2.3 Daño del picudo

Las larvas del picudo realizan túneles en el cormo y el pseudotallo que limitan o impiden el transporte de nutrientes hacia la parte alta de las plantas, lo que afecta su nutrición, estabilidad y productividad. Las plantaciones muy atacadas producen poco y mal, pues muchas plantas no llegan a producir, se caen (volcamiento) antes de alcanzar la madurez o producen racimos y frutos pequeños.

Foto 44: Galerías dejadas por larvas de picudo

5.2.4 Condiciones favorables

En las plantaciones de las zonas productoras de banano orgánico del valle del Chira, estos insectos cuentan con condiciones muy favorables para su desarrollo, tales como: restos o residuos de pseudotallo, hojas sin cortar y frutos de banano en descomposición que facilitan el albergue y a su vez son focos permanentes de infestación. Habiéndose establecido que la cobertura excesiva y mal aplicada al suelo con restos de hojas, son las que presentan altas poblaciones de adultos del insecto, posiblemente debido a la retención de humedad. Aunque, es innegable que la cobertura orgánica proporciona altos beneficios a un sistema de producción orgánico. En otros países, los productores alejan la cobertura de la base de la mata de plantas (por ejemplo 50 a 100 cm) con la finalidad de evitar las condiciones favorables para el picudo y reducir los niveles de poblaciones de esta plaga.

5.2.5 Control

En un sistema de producción orgánico, las estrategias para el control del picudo se orientan al uso de material de plantación sano, manejo del hábitat y conocimiento del comportamiento de estos insectos, sistema de cultivo apropiado, destrucción o trozado de residuos de cosecha, trampeo y la aplicación del control biológico.

El control biológico de los picudos del banano viene siendo evaluado desde hace muchos años. En varias investigaciones, el uso de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, han mostrado eficacia en el parasitismo de adultos y larvas de *Cosmopolites sordidus* y adultos de *Metamasius hemipterus*. Los nematodos entomopatógenos *Steinernema* y *Heterorhabditis spp*. atacan tanto a los picudos adultos como a las larvas en el campo, demostrando potencialidad para el control de estos insectos.

Estos microorganismos entomopatógenos presentan las siguientes propiedades que los hacen promisorios para su utilización en el control biológico: el amplio rango de hospedantes que afectan, no causan efecto dañino al medio ambiente, la multiplicación masiva, su fácil aplicación, la habilidad para buscar sus hospedantes, su eficacia contra insectos subterráneos y la rapidez para matar a sus hospedantes.

Foto 45: Elaboración de trampas para el Picudo negro

Donde sea posible, las nuevas áreas de producción deben ser establecidas en los campos no infestados, utilizando material de plantación limpio. Las plántulas procedentes de los cultivos de tejidos se utilizan ampliamente en las plantaciones bananeras comerciales para el control de plagas y enfermedades. En los lugares donde el cultivo de tejidos no está disponible, los agricultores deberían pelar los retoños para remover las larvas y huevos de los picudos negros. Los retoños severamente dañados no deben ser utilizados para la siembra.

El tratamiento con agua caliente también ha sido promovido ampliamente para el control de los picudos negros y nematodos. Las recomendaciones sugieren la inmersión de los retoños pelados en tinas con agua caliente a 52-55 °C por 15-27 minutos, matando solo una tercera parte de las larvas de los picudos negros.

De esta manera, es más probable que el material de plantación limpio proporcione protección contra los picudos negros solo durante unos pocos ciclos de cultivo. La colocación sistemática de trampas con

pedazos de rizoma puede ser eficaz para reducir poblaciones de picudos negros adultos. También, se cree que el saneamiento de los cultivos (es decir, la destrucción de los residuos) elimina los refugios y sitios de desarrollo y así reduce las cantidades de los picudos negros (Gold y Messiaen 2000; Gold y Tushemereinwe 2002 Fogain*et al*. 2002).

Foto 46: Aplicación *Beauveria bassiana* en trampas para picudo.

Foto 47: Picudos atacados por *Beauveria bassiana*

5.3 Mosca blanca

5.3.1 Características

Las moscas blancas poseen un aparato bucal tipo picador – succionador de la savia de la planta. Su sistema digestivo elimina azúcares, llamados mielecillas, que posibilitan el crecimiento de hongos causantes de la fumagina.

5.3.2 Ciclo de vida y condiciones favorables

La especie más común de mosca blanca en banano es la *Aleurodicus dispersus*. Son insectos muy activos y móviles, sobre todo en las mañanas. La hembra coloca los huevos en el envés de la hoja o en la fruta en forma concéntrica o espiralada. Los huevos son alargados, blanquecinos al principio y se van oscureciendo a medida que se aproximan a su eclosión entre los 9 a 11 días. La temperatura favorable oscila entre 29 y 39°C. Son afectados por las temperaturas frías y lluvias fuertes, sus poblaciones crecen en condiciones secas y calientes. Altas poblaciones pueden colonizar toda la hoja y aparecer la fumagina que podría desarrollarse sobre el racimo y afectar su calidad.

Foto 48: Huevos en el envés de la hoja en forma concéntrica

5.3.3 Control

El control cultural consiste en la eliminación de los peciolos de hojas secas alrededor del pseudotallo, exponiéndose los insectos a la desecación y ataque de enemigos naturales. Asimismo, aumenta la eficacia de los detergentes o insecticidas biológicos. El deshoje debe realizarse al momento del deshije. El control biológico de la mosca blanca a través de los hongos entomopatógenos *Entomophthora virulenta* y *Metharizium anisopliae* puede ser eficaz y ayudar dentro de una estrategia de manejo integrado. Actualmente, estos hongos se comercializan como marcas registradas y aprobadas para su uso en banano orgánico.

5.4 Cochinilla

5.4.1 Características

Las cochinillas poseen un aparato bucal tipo picador – succionador de la savia de la planta, son trasmisoras del virus del rayado del banano. Su

sistema digestivo elimina azúcares, llamados mielecillas, que posibilitan el crecimiento de hongos causantes de la fumagina.

5.4.2 Especies de cochinillas

En banano, las principales especies son *Planococcus citri*, *Dymeccocus brevipes*, *Pseudoccocus elisae*, *Sacchariccocus sacchari*. Algunas especies de esta plaga pueden encontrarse en el suelo, alimentándose de raíces o en la parte basal del pseudotallo y del rizoma.

5.4.3 Morfología

El cuerpo de las cochinillas es ovalado y alargado. Son llamadas harinosas por las sustancias cerosas de color blanco que secretan y que se van depositando en su cuerpo como un mecanismo de protección. La hembra pone entre 200 y 600 huevos. Las primeras ninfas emergidas son muy activas en su alimentación, se mueven rápidamente, caminando por toda la planta y llegando al racimo. Son diseminadas por el viento, por el hombre a través del contacto durante las labores agrícolas y por los animales como las hormigas que se alimentan de las mielecillas secretadas por estos insectos.

Foto 49: Cochinillas debajo del chante en el pseudotallo

Las cochinillas pasan por cinco estados ninfales, los machos presentan alas y vuelan activamente, no se alimentan y viven poco tiempo, su función es únicamente de apareamiento. Su ciclo de vida dura entre 50 y 81 días con temperaturas entre 23 y 26 °C.

La producción de mielecillas y el crecimiento posterior de la fumagina es la principal fuente de daño de estos insectos.

5.4.4 Control

El control para estos insectos consiste en mantener los campos limpios, realizando un deschante adecuado, eliminando o cortando solo la parte seca de los peciolos de las hojas y realizando la limpieza de la parte basal de la planta (cormo). Al igual que los trips, también se pueden controlar aplicando caldo sulfocálcico al pseudotallo.

5.5 Nematodos del banano

Los bananos son altamente susceptibles al "nematodo barrenador" *Radopholus similis* y al "nematodo de la lesión" *Pratylenchus coffeae* y *P. goodeyi*. Otras especies, tales como el *Helicotylenchus multicinctus* y *Meloidogyne spp,* también pueden atacar a este cultivo y causar daños importantes.

Evaluaciones nematológicas realizadas en las zonas productoras del valle del Chira, han detectado una amplia diseminación del "nematodo barrenador" *Radopholus similis* y en menor frecuencia del "nematodo del nudo de la raíz"[7]

5.5.1 El Nematodo barrenador del banano

El nematodo *Radopholus similis* conocido como el "nematodo barrenador" es el fitonematodo más importante que ataca al banano en el valle del Chira. La propagación vegetativa, usando cormos o hijuelos infestados con el nematodo, ha diseminado este patógeno en todas las zonas productoras del valle, dado que es un nematodo endoparásito migratorio de las raíces del banano.

Descripción y ciclo de vida del nematodo barrenador

El Radopholus similis pertenece al orden *Tylenchida* y a la familia *Pratylenchidae*. Son nematodos pequeños de menos de 1 mm de longitud, de cuerpo recto o ligeramente curvado ventralmente, presenta

[7] Extraído de la tesis Otero-Chaparro, L. Caracterización morfométrica del nematodo barrenador *Radopholus similis* y su niveles de poblaciones en varias zonas productoras del valle del Chira, Piura. 2008

un marcado dimorfismo sexual en la región anterior.

La hembra presenta la región cefálica baja, fuertemente esclerotizada, continua. Estilete bien desarrollado (de 14 a 23 µm) y las glándulas del esófago alargadas se superponen el intestino dorsalmente. La vulva usualmente localizada entre 50 y 60 % de la longitud del cuerpo y la cola elongada de conoide a sub cilindroide.

El macho presenta la región cefálica alta y redondeada, separada por una incisura del resto del cuerpo. Estilete y esófago reducidos. La cola del macho es generalmente más afilada que la de la hembra. Estudios sobre las características morfométricas de aislados del nematodo, obtenidas de diferentes zonas productoras del valle del Chira, han identificado a la especie *Radopholus similis.*

El Radopholus similis completa su ciclo de vida dentro del sistema radicular de las plantas hospederas. La duración del mismo depende de la temperatura del ambiente, se ha observado que dura de 20 a 25 días a temperaturas de 24 a 32 °C. Todos los estados juveniles (J2, J3 y J4) y las hembras son infectivos; los machos no tienen la capacidad de penetrar las raíces y probablemente, por la reducción de su aparato digestivo, no se alimentan de los tejidos radiculares. La mayoría de las veces, la penetración se produce en la región del meristemo apical; sin embargo, tienen la capacidad de penetrar la raíz por cualquier punto de su longitud. Los nematodos se localizan intercelularmente en el parénquima cortical, donde se alimentan del citoplasma de las células cercanas. El *Radopholus similis* causa cavidades dentro del tejido que al coalescer, producen como resultado la formación de túneles que provocan el colapso de la funcionalidad del sistema radicular de la planta. Las hembras migran a tejidos sanos lejos de las áreas necrosadas, donde depositan un promedio de 4 a 5 huevos diarios por un período de dos semanas. Los huevos eclosionan de 8 a 10 días después. La reproducción es sexual (anfimixis), pero, también, se presenta la partenogénesis.

Síntomas

En todas las regiones productoras, los síntomas más evidentes del ataque de este nematodo en plantas de banano son los siguientes: alargamiento del ciclo vegetativo de la planta, reducción en el tamaño y peso del racimo, lesiones café rojizas en la raíz y caída de las plantas por daños severos al sistema radicular. El “nematodo barrenador” puede encontrarse en asociación con otros microorganismos del suelo, creando complejos de enfermedad que tienen un efecto devastador en el sistema radical del cultivo. Las interacciones biológicas complejas que pueden darse entre nematodos como *Pratylenchus sp*, *Helicotylenchus sp*, *Meloidogyne sp*; hongos como *Fusarium spp*. y el insecto *Cosmopolites sordidus;* que están presentes también en las raíces dañadas del banano y pueden influir en la severidad de los síntomas.

Foto 50: Planta caída por ataque de nematodos

En las zonas productoras del valle del Chira, las plantas afectadas por el “nematodo barrenador” presentan una reducción importante de sus raíces que impide la absorción y transporte de agua y nutrientes. También, es muy común observar, la caída o volcamiento de plantas con racimos, estresadas por falta de agua y debido al pobre anclaje que ofrecen las raíces severamente infestadas con el nematodo. El volcamiento de las plantas sucede principalmente después del riego,

siendo el factor principal de pérdida económica, que no solo disminuye considerablemente la producción, sino, también, afecta la habilidad de la planta para producir hijuelos.

5.5. 2 Control

La erradicación de nematodos patógenos de plantas de los campos infestados es prácticamente imposible. Para el manejo del "nematodo barrenador" existe un conjunto de medidas de control fitosanitarias que muy bien pueden ser aplicadas bajo un sistema orgánico; sin embargo, los pequeños productores del valle no realizan ningún método de control por la falta de información y de capacitación referida a este parásito del cultivo.

La propagación de material de siembra debe ser hecha en campos libres de nematodos, ya que éstos pueden ser introducidos en terrenos limpios si se siembra con material infestado. Rizomas o hijuelos ligeramente infestados pueden ser tratados para librarlos de los nematodos. El método más simple consiste en "pelar" superficialmente los rizomas para remover el tejido lesionado.

Sin embargo, este método puede presentar problemas debido a que los nematodos localizados en el tejido parenquimático no necrosado pueden escapar a este tipo de tratamiento. La exposición al sol por dos semanas del material "pelado" puede reducir aún más la población de nematodos, pero esta técnica no puede ser aplicada a hijuelos pequeños debido a que son bastantes frágiles y necesitan ser replantados rápidamente. El "pelado" seguido por inmersión en agua caliente (52-55 °C por 15-20 minutos) ha sido una práctica común y muy efectiva en América Central y en Australia.

La mejor manera para evitar la contaminación de suelos sanos es utilizar plantas libres de nematodos propagadas *in vitro*. Esta forma de propagación es en la actualidad la fuente más común de material de siembra en muchas regiones productoras, y es sin duda, el procedimiento más recomendable para introducir el banano en tierras vírgenes (Sarah *et al*. 1996).

Una vez introducido *el Radopholus similis* a un suelo, su erradicación es virtualmente imposible y las poblaciones pueden aumentar con mayor o menor rapidez después de la siembra. Las pérdidas de producción pueden ser reducidas amarrando o apuntalando las plantas para evitar su caída. Otro factor importante para reducir el daño causado por nematodos es proporcionando un drenaje apropiado en zonas de lluvia intensa como se hace en algunas partes de América Central.

De la misma manera, cualquier medida que aumente la fertilidad y el desarrollo de las raíces puede incrementar la tolerancia de la planta a los nematodos. Estas medidas incluyen la preparación del suelo antes de la siembra, la incorporación de materia orgánica, la fertilización e irrigación (Sarah *et al*. 1996).

Capítulo VI

Calidad preventiva del racimo

6.1 Enfunde

La operación consiste en cubrir el racimo con una funda de polietileno transparente y perforada. Esta labor se realiza cuando la bellota o inflorescencia (comúnmente llamada cucula por los productores) se encuentra recién descolgada y su punta está mirando al suelo, así se logrará producir frutas de mejor calidad para la exportación.

Para evitar acumulación de agua sobre el racimo, la funda debe formar una especie de embudo invertido. Para ello, el amarre debe ser firme y por arriba de la cicatriz dejada en el punto de unión de la hoja "corbata" sobre el pedúnculo.

Se ha comprobado que la colocación de fundas de polietileno sobre el racimo aumenta la calidad de las frutas, por las siguientes razones:

- Reduce los daños de cicatrices por roce de hojas.
- Reduce el daño de frutas quemadas por el sol, en los bordes y áreas de baja densidad de la plantación.
- Disminuye los daños por hongos e insectos.
- Crea un microclima dentro de la funda que aumenta el peso de la fruta y su verdor.
- Reduce el tiempo de las frutas colgando en la plantación.

Foto 51: Preparación para el enfunde

Foto 52: Cicatriz dejada por hoja corbata

Foto 53: Productor haciendo labor de enfunde de la bellota.

Foto 54: Bellota enfundada.

6.2 Encintado

Cuando se coloca la funda al racimo, se le coloca también una cinta de color que, además de facilitar el amarre de la funda al racimo, su función principal es servir de control de edad de la fruta. Se manejan 8 colores de cintas diferentes y se usa un color por semana, de esa forma cosechan semanalmente los racimos de un mismo color.

Con esta labor se evita tener gran cantidad de fruta vieja colgando en las plantaciones. Además, sirve para contabilizar las frutas que produce la plantación cada semana, poner en práctica el sistema de estimación de disponibilidad de frutas para exportación y ayuda a controlar el grado.

Semana	Color cinta	
1		rojo
2		marrón
3		negro
4		verde
5		azul
6		blanco
7		amarillo
8		lila o morado

Tabla 4: Cronograma del listado de colores para el encintado
Secuencia COPDEBAN - DOLE

Foto 55: Productor haciendo labor de encintado de la manilla

6.3 Sacudido de fundas

Esta actividad se lleva a cabo cuando las brácteas se van desprendiendo gradualmente de la inflorescencia y se enrollan en la funda, pudiendo, en algunos casos, romperla y malograr los dedos. En este caso, se toma la funda por la parte inferior y con mucho cuidado se procede a sacudirla.

Esta labor se realiza con la finalidad de que no se generen focos de infección ocasionados por hongos, ya que las brácteas al quedar dentro de la funda se empiezan a descomponer por efecto de la humedad y el calor, creando condiciones que propician el desarrollo de los hongos.

Fotos 56: Racimo con brácteas adheridas a la funda

Fotos 57: Técnico sacudiendo la funda.

6.4 Desflore

Esta labor consiste en eliminar los residuos florales. El desflorador debe recoger la funda hacia arriba y pasar la mano muy suavemente por las flores que deben desprenderse sin mayor esfuerzo, las que no caigan deben dejarse para un segundo pase días después, lo que implica que esta operación se debe realizar varias veces hasta eliminar todas las flores, ya que en ellas hay una acumulación de néctar que atrae insectos, especialmente “trips”, por lo que su eliminación reduce la población de éstos.

Para que el desflore sea eficiente y no provoque daños a las frutas, se sugiere realizarlo en dos o tres etapas, durante los primeros 15 días de crecimiento del racimo, dependiendo de la facilidad con que las flores se desprendan.

El látex que sale durante las etapas de desflore, dentro de los 15 días señalados, no se adhiere sobre las frutas y, en consecuencia, no provoca “mancha de látex”. En contraste, si el desflore se realiza después de pasada dos semanas, a partir de la emergencia del racimo, el látex es viscoso y pegajoso, y puede ser causa de manchas que conlleven al rechazo de frutas en la empacadora.

Foto 58: Productor desflorando el racimo

6.5 Eliminación de dedos laterales

La actividad consiste en eliminar los dedos extremos de la fila exterior a partir de la tercera mano del racimo de arriba hacia abajo; y se realiza al momento del desflore. Con esta práctica se consigue mejor calidad, ya que estos dedos son muy curvos y dificultan el empaque.

Es una práctica usada principalmente para liberar a la manilla de la presión de los dedos terminales, permitiendo que la manilla se pueda desarrollar de una manera más abierta y los dedos alcancen mayor calibre en promedio. Antes de realizarla se debe observar la manilla en el racimo, ya que por lo general presenta un número de dedos impar o también dos dedos laterales separados de los demás en el mismo lado. Para ello, se recomienda eliminarlos, puesto que durante el proceso de selección en las empacadoras estos dedos son descartados.

Foto 59: Eliminación de dedos laterales de la manilla

6.6 Deschive

El deschive o poda de manos inferiores sirve para alcanzar la longitud y el grado de los dedos requeridos para el mercado internacional. Esta actividad se realiza cuando se encuentran expuestas todas las manos del racimo con la finalidad de que éste mantenga uniformidad de arriba abajo y evitar el rasgado de los dedos. En el valle se utilizan dos modalidades:

- Falsa más 2: se eliminan las tres últimas manos.
- Falsa más 3: se eliminan las cuatro últimas manos.

Es conveniente, que en la última mano se deje un fruto como dedo testigo para evitar la pudrición e inducir un proceso rápido de cicatrización. Estas modalidades dependen del número de manos que tenga el racimo y de la época del año.

Para las condiciones del valle, se recomienda hacer falsa más 2 en época de verano a partir de la semana 40 hasta la semana 15 del siguiente año, aproximadamente. Se realiza falsa más 3 en época de invierno, de la semana 15 hasta la semana 40, aproximadamente, para acortar el periodo de llenado de la fruta en épocas de bajas temperaturas (de abril a octubre).

Con el deschive se puede obtener una producción estable, de excelente calidad de fruta y disminuir el tiempo de cosecha del racimo.

Foto 60: Manos expuestas del racimo para realizar el deschive

Foto 61: Selección del dedo testigo en el deschive

6.7 Desvío de hijos

Es común encontrar hijos introducidos en la funda de protección del racimo, causando cicatrices por el roce con las manillas. Para evitar estos casos, se recomienda desviar los hijos de su crecimiento normal.

Para el desvío de hijos se utilizan como “cuerdas”, las vainas secas del pseudotallo o las nervaduras centrales de las hojas, utilizando la planta madre de apoyo. Es importante, que el material de amarre sea de poca duración, por eso se recomienda estas partes de la planta para evitar deformación del hijo en su desarrollo.

En algunos casos puede usarse porciones de pseudotallo interpuestos entre la madre y el hijo, siempre y cuando, sean trozos de pseudotallo en descomposición para evitar que éste sirva como atrayente de picudos.

6.8 Deshoje de protección

Las hojas de las plantas emitidas cerca del racimo pueden ocasionar daños en los frutos por su roce, al ser movidas por el viento o cualquier otro agente; por lo que hay que evitarlos.

Esta operación consiste en doblar la hoja, cortarla total o parcialmente si interfiere con el desarrollo del racimo. Se realiza cada semana para reducir el porcentaje de manos descartadas por cicatrices causadas por roces de hojas. Así, se disminuyen las frutas rechazadas en la planta empacadora. En el caso de cortar parte de las hojas, hay que evitar la caída del látex sobre el racimo para no provocar manchas. De eliminar la hoja totalmente, se recomienda su corte al ras del pseudotallo para evitar que el peciolo quede largo; y en consecuencia, roce el racimo.

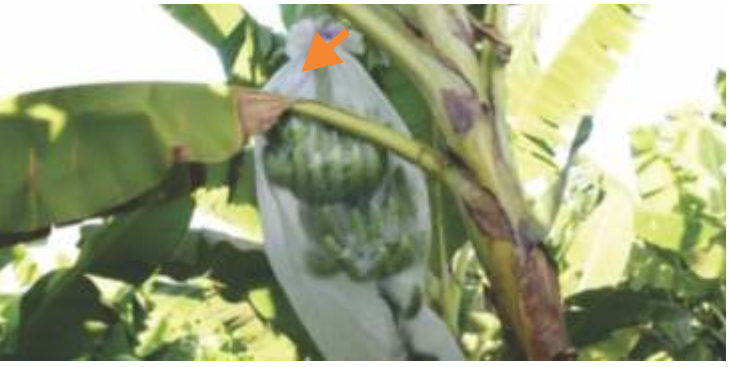


Foto 62: Hoja dañando el racimo

6.9 Protección de las manillas

Entre las técnicas que se utilizan para proteger las manillas, se encuentran las siguientes:

6.9.1 Daipado

Consiste en enfundar cada mano dentro del racimo con bolsas plásticas a fin de preservar los dedos de roces entre ellos. Se debe llevar a cabo después del desbellote o destore, aproximadamente a la cuarta semana después del enfunde. El daipado preserva la excelente calidad de presentación del fruto.

Foto 63: Manilla protegida por daipas

Uso de protectores artesanales

Una práctica muy usada por los agricultores en el valle, es el uso de almohadillas confeccionadas con papel periódico o fundas recicladas dentro de bolsas plásticas selladas artesanalmente. Estas almohadillas no deben de usarse en épocas de lluvia, ya que acumulan humedad que puede ocasionar el crecimiento de hongos.

Foto 64: Protector artesanal de las manillas

6.9.2 Colocación de cuello de monja

Algunas asociaciones de productores del valle del Chira están utilizando innovaciones tecnológicas como el cuello de monja que brinda una mejor protección a las manillas, evitando así el deterioro del fruto y logrando una mejor calidad para la exportación. Se puede realizar esta práctica junto al segundo desflore.

La protección de manos individuales con daipas o separadores no debe acumular humedad, para evitar el crecimiento de hongos.

Foto 65: Racimo con cuello de monja

Dato:
Algunas asociaciones de bananeros como BOS y APBOSMAM vienen utilizando el cuello de monja para proteger las manillas. Se han colocado alrededor de 200,000 unidades.

6.10 Eliminación de la flor masculina

La eliminación de la flor masculina, comúnmente denominada “Destore” en el valle del Chira, consiste en eliminar la bellota (cucula); y se debe realizar a 25 cm por debajo del dedo testigo. Aproximadamente, se hace a la cuarta semana de enfundado el racimo, lo que permitirá que éste aproveche de manera óptima los nutrientes. Con esta actividad, a realizar en forma manual, se obtiene el llenado de dedos en menos tiempo, mejorando el peso del racimo.

Fotos 66 y 67: Eliminación de la flor masculina o bellota

6.11 Apuntalamiento o ensunche

Es la actividad de colocar puntales o sunchos para asegurar las plantas con racimos en desarrollo, y evitar el volcamiento de las plantas madres. Las plantas al ser vigorosas, son proclives a que los vientos fuertes y aún de moderada velocidad puedan ocasionar su volcamiento debido al peso de los racimos. Para evitar esta pérdida, es recomendable apuntalar las plantas con puntales de algarrobo u otra especie o bien amarrarlas con suncho. Cuando se utilizan puntales puede hacerse con uno solo, sin presionarlo en el pseudotallo de la planta, sino colocándolo a un lado de la porción superior de la planta para luego amarrarlo. También, pueden utilizarse dos puntales amarrados en forma de "V".

Foto 68: Aplicación del suncho en la planta de banano

Cuando se recurre al suncho, el amarre debe hacerse a un pedazo de palo delgado que se coloca debajo del raquis del racimo en la parte superior, empleando un nudo fijo. En este caso, el anclaje se realiza en dos direcciones, semejando un ángulo, cuya punta corresponde a la planta a anclar y los extremos pueden ser otras plantas o bien estacas. Si se utilizan plantas para el anclaje y éstas no han belloteado o florecido, el amarre debe hacerse con nudos corredizos, que deben ir aflojándose conforme se va ensanchando el pseudotallo, para así evitar su estrangulamiento. Debe tenerse cuidado de que el puntal o suncho no se ponga en contacto con el racimo, ya que pueden ocasionar heridas o necrosamiento en la cáscara, afectando su calidad.

Capítulo VII

Cosecha

7.1 Cosecha

Los bananos deben cosecharse verdes con un grado óptimo de madurez fisiológica, para esto se utiliza un calibre de medida. La calibración se realiza un día antes de la cosecha en el dedo central de la fila externa, el más utilizado es de 39 en la segunda y 46 en la penúltima mano de abajo hacia arriba del racimo.

La cosecha puede realizarse a las 12 semanas después de la emergencia de la inflorescencia o cucula, este periodo puede variar dependiendo de la temperatura ambiente, en verano puede darse entre las 10 a 11 semanas y en el invierno puede llegar a las 14 semanas.

En el valle del Chira, los rendimientos van desde 25 hasta 35 tm. de banano por ha. al año; siendo el potencial productivo de una plantación bien abonada y adecuadamente atendida en cuanto a oportunidad de las labores necesarias, un promedio de 60 tm por ha.

De la producción total, el porcentaje de banano de exportación varía entre un 65% a 80%, siendo el óptimo un rendimiento no menor al 90%, el cual se obtiene en parcelas bien asistidas, no solo durante el proceso de producción en campo, , también, en el manejo postcosecha. En cuanto a la calidad de la fruta, el momento de la postcosecha es tan importante como la atención del cuidado del racimo durante su formación en campo, debido a los daños que pueden generarse en el traslado de la fruta y su manipuleo en el centro de empaque.

7.1.1. Edad de la fruta

La edad de la fruta asegura al productor que ésta llegue a su destino final con la madurez adecuada para permitir al comercializador conservarla por espacio de varios días como fruta verde. Para tratar de controlar el proceso de maduración, medido por el amarillamiento de la cáscara, hay que considerar el tiempo de transporte y/o almacenamiento, la época

de cosecha (verano o invierno) y las diferentes edades de cosecha.

Para conocer la edad de la fruta, los racimos deben marcarse semanalmente con cintas de diferentes colores, y tener en cuenta que la edad varía dependiendo del mes y del clima. Los racimos desarrollados durante los meses cálidos o lluviosos, alcanzan la madurez mucho más rápido que los desarrollados durante los meses más fríos o de invierno. Por esto, la vida verde y el tiempo de maduración son valores que varían durante todo el año.

7.1.2 Calibrado de la fruta

El calibre o diámetro de la fruta es otro factor que permite cosechar el racimo en una etapa de maduración adecuada.

Para su medición, se usa un calibrador fijo o automático de escala internacional, tomando el dedo central externo de la segunda mano (contada de arriba hacia abajo), cuyo calibre o grosor debe alcanzar un valor o grado[8] de 39 como mínimo. En la misma fruta debe medirse la longitud, la que debe alcanzar un valor de 8 pulgadas (20 cm) como mínimo. Sin embargo, esto depende de la orden de corte que el importador establece, ya que hay sectores de mercados que requieren fruta más pequeña.

Fotos 69: Calibración de la fruta para el mercado internacional

7.1.3 Corte del racimo

Al momento de la cosecha o corte del racimo, los operarios deben estar debidamente concientizados sobre la importancia de esta labor, no solo para la calidad de la fruta, sino, también, para los beneficios económicos del productor. Debe tenerse un cuidado muy especial para no maltratar el racimo y sus frutos, debido a que pierden calidad, disminuyendo sus opciones de mercadeo y de precio.

El racimo, una vez cortado, nunca debe depositarse en el suelo, sino que se debe proceder a trasladarlo hasta el cable vía o al sitio de acopio para su envío a la empacadora.

Antes del corte, el calibrador debe de verificar que la parte exterior de la fruta no tenga daños mecánicos por insectos, hongos u otros agentes que malogren la presentación de la misma; además, verificar en la parte interior, la consistencia de la almendra (no debe de estar floja y debe tener un color blanco) y si no tiene síntomas de virosis. Para esto, tomar como muestra el dedo lateral de la segunda mano, cortándolo longitudinalmente y verificar lo antes mencionado. Este es un primer filtro de calidad para la cosecha.

Ahora, existen nuevas técnicas para realizar el corte de la fruta, entre ellas se tiene el sistema de cosecha con escalera, el tipo cosmos (tecle), la escalera italiana, otros.

Foto 70: Sistema de corte con escalera

[8]Un grado equivale 1/32 pulgadas

7.1.4 Costos de Producción

COSTOS DE UNA HECTÁREA DE BANANO ORGANICO

		INVERSIÓN INICIAL			MES 01			MES 02			MES 03			MES 04			MES 05			MES 06			MES 07			MES 08			MES 09			MES 10			MES 11			MES 12		
ACTIVIDAD	UNID.	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL
Alquiler de maquinarias y equipos																																								
Subsolado	Horas	2,0	S/. 200,00	S/. 400,00																																				
Gradeo	Horas	1,0	S/. 125,00	S/. 125,00																																				
Drenes	Horas	5,0	S/. 100,00	S/. 500,00																																				
Bordeo	Horas	1,0	S/. 45,00	S/. 45,00																																				
Rayado	Horas	2,0	S/. 25,00	S/. 50,00																																				
Mano de obra				**S/. 643,50**			**S/. 117,00**			**S/. 39,00**			**S/. 256,50**			**S/. 395,00**			**S/. 256,50**			**S/. 117,00**			**S/. 395,00**			**S/. 273,00**			**S/. 429,00**			**S/. 546,00**			**S/. 429,00**			**S/. 429,00**
Limpieza del terreno	Jornal	15,0	S/. 19,50	S/. 292,50																																				
Limpieza de canales	Jornal				14,0	S/. 19,50	S/. 273,00																																	
Marcado de campo	Jornal	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00																																				
Abonamiento	Jornal				4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00						
Hoyado	Jornal	12,0	S/. 19,50	S/. 234,00																																				
Siembre	Jornal	15,0	S/. 19,50	S/. 292,50																																				
Resiembra (10%)	Jornal	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00																																				
Riego (2 Riegos al mes)	Jornal				2,0	S/. 19,50	S/. 39.00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00
Deshierbo	Jornal										4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00
Aireación del terreno (caballo)	Animal										4,0	S/. 30,00	S/. 120,00				4,0	S/. 30,00	S/. 120,00																					
Operario del caballo	Jornal										1,0	S/. 19,50	S/. 19,50				1,0	S/. 19,50	S/. 19,50																					
Desermane	Jornal													2,0	S/. 100,00	S/. 200,00																								
Deshije	Jornal																						2,0	S/. 100,00	S/. 200,00															
Enfunde	Jornal																									8,0	S/. 19,50	S/. 156,00												
Calida preventiva del racimo	Jornal																												16,0	S/. 19,50	S/. 312,00	16,0	S/. 19,50	S/. 312,00	16,0	S/. 19,50	S/. 312,00	16,0	S/. 19,50	S/. 312,00
Desbrote	Jornal																															2,0	S/. 19,50	S/. 39,00						
Ensunchado	Jornal																																							
Picado de raquis	Jornal																																							
Insumos				**S/. 2.340,00**			**S/. 1.255,00**			**S/. 66,00**			**S/. 66,00**			**S/. 1.141,00**			**S/. 66,00**									**S/. 66,00**			**S/. 66,00**			**S/. 1.141,00**			**S/. 66,00**			**S/. 66,00**
Semillas				S/. 2.340,00																																				
Hijuelos	Unidad	1.300,0	S/. 1,80	S/. 2.340,00				0,0	S/. 1,80																															
Abonos							S/. 1.189,00									S/. 1.075,00									S/. 1.075,00									S/. 1.075,00						
Sulfato de potasio	Sacos (50 kg)				2,0	S/. 135,00	S/. 270,00							3,0	S/. 135,00	S/. 405,00							3,0	S/. 135,00	S/. 405,00							3,0	S/. 135,00	S/. 405,00						
Sulpomag	Sacos (50 kg)				3,0	S/. 83,00	S/. 249,00							0,0	S/. 83,00																									
Humus	Sacos (50 kg)				20,0	S/. 15,00	S/. 300,00							20,0	S/. 15,00	S/. 300,00							20,0	S/. 15,00	S/. 300,00							20,0	S/. 15,00	S/. 300,00						
Guano de islas	Sacos (50 kg)				2,0	S/. 65,00	S/. 130,00							2,0	S/. 65,00	S/. 130,00							2,0	S/. 65,00	S/. 130,00							2,0	S/. 65,00	S/. 130,00						
Otros	Sacos (50 kg)				3,0	S/. 80,00	S/. 240,00							3,0	S/. 80,00	S/. 240,00							3,0	S/. 80,00	S/. 405,00							3,0	S/. 80,00	S/. 240,00						
Agua							S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00
Tarifa de riego	Riego				2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00
Materiales																																								
Suncho	Rollos																																							
Servicios							**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**
Análisis de suelos	Global	1,0	S/. 60,00	S/. 60,00																																				
Ing. Agrónomo	Mes				1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00
TOTAL COSTO POR HECTAREA				**S/. 4.103,50**			S/.1.462,00			S/.195,00			S/.412,50			S/.1.626,00			S/.412,50			S/.207,00			S/.485,00			S/.429,00			S/.585,00			S/.1.777,00			S/.585,00			S/.519,00

		MES13			MES 14			MES 15			MES 16			MES 17			MES 18			MES 19			MES 20			MES 21			MES 22			MES 23			MES 24			MES 25		
ACTIVIDAD	UNID.	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL	CANTIDAD	C.U.	TOTAL
Alquiler de maquinarias y equipos																																								
Subsolado	Horas																																							
Gradeo	Horas																																							
Drenes	Horas																																							
Bordeo	Horas																																							
Rayado	Horas																																							
Mano de obra				**S/. 546,00**			**S/. 624,00**			**S/. 785,00**			**S/. 585,00**			**S/. 624,00**			**S/. 785,00**			**S/. 585,00**			**S/. 624,00**			**S/. 785,00**			**S/. 585,00**			**S/. 624,00**			**S/. 785,00**			**S/. 585,00**
Limpieza del terreno	Jornal																																							
Limpieza de canales	Jornal																																							
Marcado de campo	Jornal																																							
Abonamiento	Jornal	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00
Hoyado	Jornal																																							
Siembre	Jornal																																							
Resiembra (10%)	Jornal																																							
Riego (2 Riegos al mes)	Jornal	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00
Deshierbo	Jornal	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00				4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00							4,0	S/. 19,50	S/. 78,00			
Aireación del terreno (caballo)	Animal																																							
Operario del caballo	Jornal																																							
Desermane	Jornal																																							
Deshije	Jornal							2,0	S/. 100,00	S/. 200,00							2,0	S/. 100,00	S/. 200,00							2,0	S/. 100,00	S/. 200,00							2,0	S/. 100,00	S/. 200,00			
Enfunde	Jornal																																							
Calida preventiva del racimo	Jornal	16,0	S/. 19,50	S/. 312,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00	20,0	S/. 19,50	S/. 390,00
Desbrote	Jornal	2,0	S/. 19,50	S/. 39,00																																				
Ensunchado	Jornal				6,0	S/. 19,50	S/. 117,00						S/. 117,00	6,0	S/. 19,50							S/. 117,00	6,0	S/. 19,50	S/. 117,00							6,0	S/. 19,50	S/. 117,00						
Picado de raquis	Jornal				4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00	4,0	S/. 19,50	S/. 78,00
Insumos				**S/. 1.141,00**			**S/. 66,00**			**S/. 66,00**			**S/.1.141,00**			**S/. 66,00**			**S/. 66,00**			**S/.1.141,00**			**S/. 66,00**			**S/. 66,00**			**S/.1.141,00**			**S/. 66,00**			**S/. 66,00**			**S/.1.141,00**
Semillas																																								
Hijuelos	Unidad																																							
Abonos				S/. 1.075,00									**S/.1.075,00**									**S/.1.075,00**									**S/.1.075,00**									**S/.1.075,00**
Sulfato de potasio	Sacos (50 kg)	3,0	S/. 135,00	S/. 405,00							3,0	S/. 135,00	S/. 405,00							3,0	S/. 135,00	S/. 405,00							3,0	S/. 135,00	S/. 405,00							3,0	S/. 135,00	S/. 405,00
Sulpomag	Sacos (50 kg)																																							
Humus	Sacos (50 kg)	20,0	S/. 15,00	S/. 300,00							20,0	S/. 15,00	S/. 300,00							20,0	S/. 15,00	S/. 300,00							20,0	S/. 15,00	S/. 300,00							20,0	S/. 15,00	S/. 300,00
Guano de islas	Sacos (50 kg)	2,0	S/. 65,00	S/. 130,00							2,0	S/. 65,00	S/. 130,00							2,0	S/. 65,00	S/. 130,00							2,0	S/. 65,00	S/. 130,00							2,0	S/. 65,00	S/. 130,00
Otros	Sacos (50 kg)	3,0	S/. 80,00	S/. 240,00							3,0	S/. 80,00	S/. 240,00							3,0	S/. 80,00	S/. 240,00							3,0	S/. 80,00	S/. 240,00							3,0	S/. 80,00	S/. 240,00
Agua				S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00			S/. 66,00
Tarifa de riego	Riego	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00	2,0	S/. 33,00	S/. 66,00
Materiales							S/. 50,00									S/. 50,00									S/. 50,00									S/. 50,00						
Suncho	Rollos				1,0	S/. 50,00	S/. 50,00							1,0	S/. 50,00	S/. 50,00							1,0	S/. 50,00	S/. 50,00							1,0	S/. 50,00	S/. 50,00						
Servicios				**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**			**S/. 90,00**
Análisis de suelos	Global																																							
Ing. Agrónomo	Mes	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00	1,0	S/. 90,00	S/. 90,00

TOTAL COSTO POR HECTAREA				77,00			S/.830,00			S/.941,00			S/.1.816,00			S/.830,00			S/.941,00			S/.1.816,00			S/.830,00			S/.941,00			S/.1.816,00			S/.830,00			S/.941,00			S/.1.816,00

Capítulo VIII

Certificaciones de las asociaciones en el valle del Chira

8.1 Certificación orgánica

La agricultura orgánica se define como un sistema de producción que utiliza insumos naturales y prácticas especiales como la aplicación de compostas y de abonos verdes, el control biológico, la asociación y rotación de cultivos, el uso de repelentes y fungicidas a partir de plantas y minerales, entre otras. A cambio, se prohíbe el uso de pesticidas y fertilizantes de síntesis química. Esta forma de producción incluye el mejoramiento de los recursos naturales y de las condiciones de vida de quienes llevan a cabo estas prácticas. Esto se explica en mayor medida por los altos precios que se ofrecen por estos productos en el mercado (en algunos casos, el valor de estos precios es superior entre un 20 y 30% en el mercado, en comparación a los alimentos cultivados convencionalmente), aunque, también, los demandantes de estos productos exigen una garantía de que los métodos empleados en su cultivo sean plenamente certificados.

Para que un producto sea reconocido como ecológico en los mercados, tiene que estar certificado. La certificación se basa en el sistema de producción. Todos los productos que provienen de este sistema son considerados ecológicos. El término ecológico es también conocido como orgánico o biológico y natural.

Foto 71: Certificación orgánica es importante para la exportación

8.1.1 Programa Nacional Orgánico – NOP

El programa NOP –USDA es el Programa Nacional Orgánico de Estados Unidos que estandariza la producción orgánica, detalla lo que se debe certificar relacionado con los productos vegetales, animales o de procesamiento a ser vendidos como orgánicos en los Estados Unidos, contempla los criterios del plan para el sistema de producción o de procesamiento orgánico y consideraciones generales relacionadas a los operadores que no pueden solicitar la certificación en el USDA, sino que deben hacerlo a través de una certificadora acreditada NOP – USDA.

La certificación orgánica NOP la emitió el Agricultural Marketing Service del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. El reglamento tomó efecto el 21 de Octubre de 2002. Con su Programa Orgánico Nacional (Norma Final NOP), los Estados Unidos han regulado su mercado orgánico. Para que los productos puedan llevar el sello de USDA – NOP, deben haber recibido una inspección y certificación siguiendo los lineamientos del Programa Nacional Orgánico de los EE UU. (Estándares del National Organic Program - USDA para Norteamérica).

Los operadores de Latinoamérica que tienen certificación orgánica bajo los estándares –NOP USDA tienen oportunidad de negocios con productos orgánicos en Estados Unidos, que, según indican, tiene un crecimiento anual del 20%.

8.1.2 Agricultura Ecológica de la Unión Europea

El 1 de junio de 2007, los Ministros del Consejo Europeo de Agricultura aprobaron el nuevo Reglamento del Consejo para la producción y el etiquetado de productos ecológicos. Este nuevo Reglamento del Consejo incluye nuevos objetivos, principios y normas generales para la producción ecológica claramente definidos.

El objetivo de este nuevo marco legal es establecer un nuevo curso para el continuo desarrollo de la agricultura ecológica. Este marco tendrá su mira puesta en los sistemas de cultivo sostenibles y en una variedad de productos de gran calidad. En este proceso, se da mayor importancia, si cabe, al futuro de la protección medioambiental, a la biodiversidad y a unos altos grados de protección para los animales.

La producción ecológica debe respetar los sistemas y ciclos naturales. La producción sostenible se debe alcanzar, en la medida de lo posible, mediante procesos de producción biológicos y mecánicos, a través de la producción vinculada a la tierra y sin usar organismos modificados genéticamente (OMG).

Los alimentos podrán ser etiquetados como “ecológicos” solo si al menos el 95% de sus ingredientes agrícolas han sido producidos de manera ecológica. Los ingredientes ecológicos en alimentos no ecológicos podrán ser incluidos como tales en la lista de ingredientes, siempre y cuando, este alimento haya sido producido de acuerdo a la legislación ecológica. Con el fin de asegurar una mayor transparencia, se deberá indicar el número de código del organismo de control.

El uso de organismos modificados genéticamente (OMG) y de productos confeccionados a partir de OMG, sigue estando prohibido en la producción ecológica. Los productos que contengan OMG no pueden ser etiquetados como ecológicos a no ser de que los ingredientes que contengan OMG hayan sido incorporados al producto de manera no intencionada y que la proporción de OMG en el ingrediente sea menor del 0,9%. Según el nuevo Reglamento, desde el 1 de julio de 2010, los productores de alimentos ecológicos envasados deben utilizar el logo ecológico de UE. Sin embargo, el uso del logo en los alimentos ecológicos de terceros países es opcional. Desde el 1 de julio de 2010, cuando se utilice el logo ecológico de la UE, el país productor de los ingredientes ecológicos deberá quedar identificado.

La distribución de productos ecológicos de terceros países está permitida en el mercado común solo si éstos han sido producidos y controlados siguiendo condiciones similares o equivalentes a las de la UE. El régimen de importación se ha ampliado con la nueva legislación. Anteriormente, solo los alimentos ecológicos de terceros países reconocidos por la UE o los bienes cuya producción había sido controlada por los Estados miembros y que hubieran recibido una licencia de importación, podían importarse.

El procedimiento para la obtención de licencias de importación se reemplazará en un futuro por un nuevo régimen de importación. La Comisión europea y los Estados miembros autorizarán y seguirán a los organismos de control que trabajan en terceros países.

Este nuevo procedimiento permite a la Comisión de la UE supervisar y seguir más de cerca la importación de productos ecológicos y el control de las garantías ecológicas. Además, se tiene presentadas las bases para la aceptación de la normativa de la UE para acuicultura y algas marinas ecológicas en esta legislación.

8.1.3 Japanese Agricultural Standards– JAS

El certificado JAS, es el certificado de producción agrícola orgánica Japonés, creado por el Ministerio Forestal, Pesquero y de Agricultura de Japón.

Este certificado es necesario para clientes que desean exportar su producción orgánica a Japón, incluso, aunque tengan certificados de otros países. Para obtener este certificado hay que cumplir con los estándares JAS - "Japanese Agricultural Standards" y ser certificado por una certificadora acreditada por el gobierno Japonés (MAFF), como lo es Control Union Certifications.

8.2 Global Gap

GLOBAL G.A.P. es un organismo privado que establece normas voluntarias a través de las cuales se puede certificar productos agrícolas (incluyendo acuicultura) en todas partes del mundo.

La norma GLOBAL G.A.P. fue diseñada principalmente para brindar confianza al consumidor acerca de la manera como se lleva a cabo la producción agropecuaria, minimizando el impacto perjudicial de la explotación en el medio ambiente, reduciendo el uso de insumos químicos y asegurando un proceder responsable en la salud y

seguridad de los trabajadores, como también en el bienestar de los animales.

GLOBAL G.A.P. oficia de manual práctico para Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cualquier parte del mundo. Es una asociación de productores agrícolas y minoristas, en condiciones de igualdad, que desean establecer normas eficaces de certificación y de procedimientos.

8.3 Comercio Justo

El programa Comercio Justo trabaja para mejorar el acceso a los mercados y las condiciones comerciales para las organizaciones de pequeños productores y sus trabajadores. Para alcanzar esto, el Comercio Justo contempla un precio mínimo garantizado por el producto que se exporta, más un premio dinerario que las organizaciones de productores deberán usar para mejorar las condiciones de la comunidad.

La certificación la otorga la Organización Internacional de Comercio Justo (Fairtrade Labelling Organizations Internacional - FLO), una organización encargada de establecer los requisitos del Comercio Justo y certificar. La FLO actualmente cuenta con 17 organizaciones nacionales en Europa, Norteamérica y Japón. En Centroamérica, los productores con certificación de Comercio Justo exportan café, cacao, azúcar, miel de abeja, banano y otras frutas frescas y jugos de fruta.

Para obtener la certificación, las asociaciones de productores deben cumplir con ciertos requisitos. Las asociaciones o cooperativas de agricultores deben funcionar de manera democrática. También, hay reglas sobre la forma en que se debe administrar el premio de Comercio Justo, y existen requisitos específicos para algunos productos dirigidos a proteger el medio ambiente.

8.4 Certificación BASC

Introducción

Las organizaciones no operan en vacío; varias partes pueden tener un interés legítimo en la propuesta de las organizaciones para el control y seguridad. Estas son, entre otras: empleados, clientes, proveedores, comunidad, accionistas, contratistas, así como entidades oficiales.

Estos intereses deben ser reconocidos. La importancia de la gestión en control y seguridad ha sido destacada en informes oficiales recientes y en buena cantidad de legislación sobre el tema.

La seguridad no depende del azar. Las organizaciones deben dar la misma o mayor importancia al logro de altos estándares de gestión en control y seguridad, que dan a otros aspectos de sus actividades empresariales. Esto exige adoptar una propuesta estructurada para la identificación de los peligros y la evaluación y control de los riesgos relacionados con el las actividades de comercio internacional que realizan.

Esta norma está destinada a ayudar a las organizaciones en el desarrollo de una propuesta de gestión en control y seguridad en el comercio internacional, que proteja a las empresas, a sus

empleados y otras personas cuya seguridad puedan verse afectadas por sus actividades. Muchas de las características de una administración efectiva no se pueden distinguir de las practicas propuestas de administración de calidad y excelencia empresarial.

Estas directrices se basan en los principios generales de buena administración y están diseñadas para favorecer la integración de la gestión en control y seguridad al sistema general de administración.

Esta norma establece requisitos y da información sobre:
El desarrollo de sistemas de gestión en control y seguridad en el comercio internacional; los lazos con otras normas sobre sistemas de administración.

La norma esta diseñada para ser utilizada por organizaciones de todos los tamaños, independientemente de la naturaleza de sus actividades. Esta previsto que su aplicación sea proporcional a las circunstancias y necesidades de cada organización particular.

Estándares BASC

Programa de seguridad
Un programa de seguridad representa una serie de medidas operacionales, implementadas para proteger una organización, sus activos, sus propiedades, empleados y clientes.

Consideraciones para preparar un programa de seguridad:
Los requerimientos de seguridad de la organización.

- El potencial de la organización para cumplir los requisitos.
- La vulnerabilidad de la organización a problemas de seguridad actuales y futuros.
- Las alternativas disponibles para ser utilizadas por la organización para cubrir las necesidades.

Aspectos importantes que se deben incluir en un Plan de seguridad:

- Definición clara de los métodos de seguridad.
- Procedimientos escritos para notificación interna / externa.
- Mecanismos para responsabilizar en casos de robo o hurto.
- Manejo de documentos y archivos.
- Procedimientos para chequeo y registro de iluminación y barreras perimétricas.
- Procedimientos para cierre de instalaciones (puertas, portones, ventanas).
- Sistemas de seguridad para registrar las entradas y salidas de personas y/o vehículos.
- Procedimientos para el manejo de la carga.
- Definición de políticas para el monitoreo externo.
- Control y manejo de llaves con inventarios periódicos.
- Políticas y procedimientos para la contratación de personal.
- Políticas que se aplicarán en la verificación de antecedentes.
- Procedimientos para obtener fotografías y huellas digitales de todos los empleados.
- Asignación de responsabilidad para la seguridad contratada.

Para el mantenimiento del programa de seguridad es importante:

- Actualizar el plan escrito de seguridad por lo menos una vez al año.
- Actualizar los métodos de seguridad incluidos en el plan.
- Evaluación de los servicios contratados.
- Capacitación de personal.

Abreviaturas

APBOSMAM: Asociación de Productores de Banano Orgánico Sector el Monte y Anexos Mallaritos.

APROBOVCHIRA: Asociación de Productores de Banano Orgánico del valle del Chira.

BOS: Asociación Bananeros Orgánicos Solidarios.

COPDEBAN: Una de las empresas pionera en la exportación del banano orgánico en el Perú. Inicio operaciones en el valle del Chira en mayo del 2001.

DOLE: Dole Fresh Fruit International Ltd., iniciada en 1996, tiene sedes en 6 países de América Latina: Perú, Ecuador, Colombia, República Dominicana, Costa Rica y Honduras.

UBOIC: Asociación Unión de Bananeros Orgánicos Inmaculada Concepción

REPEBAN CJ: Red de Pequeños Bananeros de Comercio Justo.

SWISSCONTACT: Fundación Suiza para la Cooperación del Desarrollo Técnico.

Glosario de términos

Asintomáticas: Que no presenta síntomas de enfermedad.
Bráctea: Hoja que nace del pedúnculo de las flores de ciertas plantas, y suele diferir de la hoja verdadera por la forma, la consistencia y el color.
Caldo sulfocálcico: Es un producto que se usa en la agricultura orgánica, dando buenos resultados a los productores. Se obtiene mezclando azufre, cal y agua. Sirve para prevenir o controlar hongos y como abono foliar, correr algunos insectos y matar ácaros (arañitas rojas).
Carpelos: Hoja transformada para formar un pistilo o parte de un pistilo.
Celulosa: Cuerpo sólido, diáfano, insoluble en el agua, el alcohol y el éter, que forma la envoltura de las células en los vegetales
Citoplasma: Región celular situada entre la membrana plasmática y el núcleo, con los órganos celulares que contiene.
Clon: Conjunto de individuos procedentes de otro originario, por alguno de los procedimientos de multiplicación asexual (división, injerto, partenogénesis, etc.).
Coalescer: Unirse, fundirse.
Cromosoma: Unidad estructural genética que conserva su unidad de una generación a otra. Contiene los genes.
Estoma: Abertura microscópica en la epidermis de las partes verdes de los vegetales superiores que permite el intercambio de gases y líquidos con el exterior.
Evapotranspiración: Es la suma de la transpiración por las hojas de la planta y la evaporación de la superficie del suelo.
Fécula: Sustancia blanca, ligera y suave al tacto, que se extrae de las semillas y raíces.
Fenología: Parte de la meteorología que investiga las variaciones atmosféricas en su relación con la vida de animales y plantas.
Fumagina: Se trata de diferentes especies de hongos que se reproducen superficialmente en la cara superior de las hojas y tallos, formando una película de color negro. Está asociada a la presencia de cochinillas, pulgones o mosca blanca en la misma planta o en plantas que se ubiquen por encima de la afectada.
Gen: Unidad de herencia que determina una o más características hereditarias.
Helicoidal: En forma de hélice o semejante a ésta.
Híbrido: Producto de la fecundación de un individuo de una especie cualquiera con otra perteneciente a otra especie.
Humedad de capacidad de campo: Es el agua que ocupa los micro poros y forma una película líquida retenida alrededor de las partículas del suelo con una fuerza de retención de aproximadamente 1/3 de atmosfera. En esta situación, las plantas absorben agua sin dificultad.
Inflorescencia: Todo sistema de ramificación que se resuelve en flores.
Inóculo: Porción de gérmenes generalmente patógenos, que con un vehículo cualquiera se transfieren a un organismo o a un sustrato para inocularlo.
Lámina de agua: Es la cantidad de agua necesaria para restaurar la capacidad de humedad de campo en el suelo.
Limbo: Sinónimo de lámina. Parte ancha y extendida de la hoja.
Lixiviación: Proceso por el cual los nutrientes y minerales son arrastrados por el agua.

Musácea: Se dice de las hierbas angiospermas monocotiledóneas perennes, algunas gigantescas, con tallo aparente formado por los pecíolos envainadores de las hojas caídas, y ya elevado a manera de tronco, ya corto o casi nulo; hojas alternas, simples y enteras con pecíolos envainadores y un fuerte nervio, flores irregulares con pedúnculos axilares o radicales, y por frutos bayas o drupas con semillas amiláceas o carnosas; p. ej. el banano y el abacá.

Napa freática: Es la primera capa de agua subterránea que se encuentra al realizar una perforación y la más susceptible a la contaminación antrópica. Se la denomina también, zona de agua freática. Constituye el acuífero libre, el que se extiende en profundidad hasta alcanzar un nivel más impermeable.

Nematodos: Se dice de los gusanos nematelmintos que tienen aparato digestivo, el cual consiste en un tubo recto que se extiende a lo largo del cuerpo, entre la boca y el ano.

Pecíolo: Es el órgano de la hoja que la une a la ramita que la sostiene. Los pecíolos por lo general poseen forma cilíndrica, y dependiendo de la especie de planta pueden ser extremadamente largos o tan cortos que no se distinguen a simple vista.

Pedúnculo: Cabillo o rabillo de una flor en la inflorescencia simple o de una inflorescencia.

Percolación: Movimiento y filtración de fluidos a través de materiales porosos no saturados.

Planta herbácea: Se aplica a la planta que tiene el aspecto o las características de la hierba.

Producto fitosanitario: Sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción de, o destruir directamente, insectos, ácaros, moluscos, roedores, hongos, malas hierbas, bacterias y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales para la salud pública y también para la agricultura.

Radícula: Raíz del embrión que al desarrollarse constituye la raíz primaria o principal.

Raquis: Eje principal de una inflorescencia.

Rizoma: Es un tallo subterráneo con varias yemas que crece de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos. Los rizomas crecen indefinidamente, en el curso de los años mueren las partes más viejas pero cada año producen nuevos brotes, pudiendo de ese modo cubrir grandes áreas de terreno.

Subsolado: La práctica del subsolado consiste en soltar el suelo bajo la profundidad normal de cultivo, usando un arado de uno o más brazos rígidos, con el objetivo de romper capas de suelos compactadas. Los subsoladores normalmente trabajan a profundidades de 30-70 cm.

Taxonomía botánica: Se ocupa de la clasificación de las plantas.

Vainas foliares: Es un ensanchamiento del pecíolo o de la hoja que envuelve el tallo como ocurre en las gramíneas y muchas apiáceas.

Bibliografía

CANCHANO. F. 1992. El manejo de los suelos salinosódicos bajo el cultivo de banano en la zona bananera de Magdalena, Colombia. Memoria II. Seminari – Taller Internacional sobre Fertilidad y Nutrición en Banano y Plátano. P 170-184. Israeli. Y. E. Lahav and N. Nameri 1986. The effect of salinity and sodium absortion ratio in the irrigation water on growth and productivity of bananas under drip irrigation conditions. Fruits. 41:297-301.

ESPINOSA. J. 1993. Potential for maximun yield research in Latin America (The case of Banana). In: J. Jiyum (ed). Proceedings of the third International Symposium on Maximun Yield Research. Potash and Phosphate Institure and Soil and Fertilizar Institute of the Chinese Academy of Agricultural sciences. China Agricultural Scientech Press.

FASSBENDER, H. 1982. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Tercera reimpresión. Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura. 398 páginas.

GARCÍA. V. A. DIAZ. E. FERNANDES-CALDAS. Y J. ROBLES. 1976. Factores que afectan la disponibilidad del potasio en los suelos de plátano de Tenerife. Agrochimica. 12:1-7.

GARITA, R. 1980. Respuesta de banano (cultivar “Valery”) a dosis crecientes de potasio en suelos de la zona de Guápiles. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.137 páginas.

HERNÁNDEZ, M. 1985. Respuesta del banano clon “Gran Enano” a la fertilización Potásica en un suelo Typic Dystropepts de Cariari. Cantón de Pococi, Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

JARAMILLO. R. y A. VÁZQUEZ. 1990. Manual de procedimientos para presentación y realización de estudios detallados de suelos y clasificación de tierras para el cultivo de banano. Mimeografiado. Edición revisada. Departamento de investigaciones. Asociación bananera Nacional San José, costa Rica. 29 páginas.

LAHAV. E. Y D.W. TURNER, 1992. Fertilización del banano para rendimientos altos. Segunda edición. Boletín Nº 7. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Quito. Ecuador. 71 páginas.

LÓPEZ. A. 1991. Fertilización del cultivo de banano con diferentes dosis de nitrógeno, fósforo y potasio. In: Informe anual, Corporación Bananera Nacional S.A. San José. Costa Rica. Página 36.

LÓPEZ. A. 1991. Respuesta del cultivo de banano a dosis crecientes de KNO3. In: Informe anual Corporación Bananera Nacional S.A. San José. Costa Rica. Págnas 37-38.

LÓPEZ. A. 1994. Interpretación de los análisis químicos de suelos y foliares en el cultivo de banano (Musa AAA. Cv Valery) en Costa Rica. Análisis de un caso y factores involucrados, In: Resúmenes de XI ACORBAT. San José. Costa Rica.

OTERO, Luis. 2008. Caracterización morfométrica del nematodo barrenador Radopholus similis y su niveles de poblaciones en varias zonas productoras del valle del Chira, Piura. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura, 35 páginas.

QUEZADA, Pedro. 2010. Propuesta unificada de manejo agronómico en cultivo de banano orgánico en el valle del Chira. Documento de trabajo. Piura, Perú.

ROSALES, Franklin; BELACAZAR, Sylvio y Luis POCASANGRE. 2004. Producción y Comercialización de banano orgánico en la región de Alto Beni. Manual Práctico para Productores. Sapecho, Alto Beni, Bolivia: Red Interamericana para el Mejoramiento del Banano y el Plátano INIBAP, 53 páginas.

SOTO, Moisés. 2008. Banano Técnicas de Producción, Manejo, Poscosecha y Comercialización. Tercera Edición corregida y aumentada en versión CD. Costa Rica: Litografía e Imprenta LIL, 1,090 páginas.

VILELA, Alcides y et ál . 2007. Apostando por el desarrollo agroexportador de Piura. Una experiencia con banano orgánico en el valle del Chira 2006 -2007. Piura, Perú: Cepeser - CRS Perú, 104 páginas.

Anexos

Producción de una hectárea de banano orgánico (primer año: instalación)

Meses	Cantidad millares	P.U. (Millar)	Venta mercado nacional	Cantidad de cajas	P.U. (Caja)	Venta exportación	Precios cajas S/.	Total
12	4	S/. 100.00	S/. 400.00	80	$ 5.00	$ 400.00	S/. 1,100.00	S/. 1,500.00

Meses	Producción total	Exportación	Nacional	Exportación	Nacional
Octubre	2,111 kg	1,451 kg	660 kg	68.75 %	31.25 %

Producción de una hectárea de banano orgánico (segundo año: mantenimiento)

Meses	Cantidad millares	P.U. (Millar)	Venta mercado nacional	Cantidad de cajas	P.U. (Caja)	Venta exportación	Precios cajas S/.	Total
13	6	S/. 100.00	S/. 600.00	160	$ 5.00	$ 800.00	S/. 2,200.00	S/. 2,800.00
14	5	S/. 100.00	S/. 500.00	190	$ 5.00	$ 950.00	S/. 2,612.50	S/. 3,112.50
15	5	S/. 100.00	S/. 500.00	230	$ 5.00	$ 1,150.00	S/. 3,162.50	S/. 3,662.50
16	5	S/. 100.00	S/. 500.00	240	$ 5.00	$ 1,200.00	S/. 3,300.00	S/. 3,800.00
17	4	S/. 100.00	S/. 400.00	220	$ 5.00	$ 1,100.00	S/. 3,025.00	S/. 3,425.00
18	4	S/. 100.00	S/. 400.00	190	$ 5.00	$ 950.00	S/. 2,612.50	S/. 3,012.50
19	4	S/. 100.00	S/. 400.00	180	$ 5.00	$ 900.00	S/. 2,475.00	S/. 2,875.00
20	3	S/. 100.00	S/. 300.00	150	$ 5.00	$ 750.00	S/. 2,062.50	S/. 2,362.50
21	3	S/. 100.00	S/. 300.00	150	$ 5.00	$ 750.00	S/. 2,062.50	S/. 2,362.50
22	3	S/. 100.00	S/. 300.00	160	$ 5.00	$ 800.00	S/. 2,200.00	S/. 2,500.00
23	4	S/. 100.00	S/. 400.00	180	$ 5.00	$ 900.00	S/. 2,475.00	S/. 2,875.00
24	4	S/. 100.00	S/. 400.00	190	$ 5.00	$ 950.00	S/. 2,612.50	S/. 3,012.50
Total	50		S/. 5,000.00	2240		$ 11,200.00	S/. 30,800.00	S/. 35,800.00

Meses	Producción total	Exportación	Nacional	Exportación	Nacional
Noviembre	3,892 Kg	2,902 Kg	989 Kg	74.58 %	25.42 %
Diciembre	4,271 Kg	3,447 Kg	825 Kg	80.69 %	19.31 %
Enero	4,997 Kg	4,172 Kg	825 Kg	83.50 %	16.50 %
Febrero	5,178 Kg	4,354 Kg	825 Kg	84.08 %	15.92 %
Marzo	4,650 Kg	3,991 Kg	660 Kg	85.82 %	14.18 %
Abril	4,106 Kg	3,447 Kg	660 Kg	83.94 %	16.06 %
Mayo	3,925 Kg	3,265 Kg	660 Kg	83.19 %	16.81 %
Junio	3,216 Kg	2,721 Kg	495 Kg	84.62 %	15.38 %
Julio	3,216 Kg	2,721 Kg	495 Kg	84.62 %	15.38 %
Agosto	3,397 Kg	2.902 Kg	495 Kg	85.44 %	14.56 %
Setiembre	3,925 Kg	3,265 Kg	660 Kg	83.19 %	16.81 %
Octubre	4,106 Kg	3,447 Kg	660 Kg	83.94 %	16.06 %
Total	48,879 Kg	40,634 Kg	8,245 Kg	83.13 %	16.87 %

Producción de una hectárea de banano orgánico (tercer año: mantenimiento)

Meses	Cantidad millares	P.U. (Millar)	Venta mercado nacional	Cantidad de cajas	P.U. (Caja)	Venta exportación	Precios cajas S/.	Total
25	4	S/. 100.00	S/. 400.00	180	$ 5.00	$ 900.00	S/. 2,475.00	S/. 2,875.00
26	5	S/. 100.00	S/. 500.00	190	$ 5.00	$ 950.00	S/. 2,612.50	S/. 3,112.50
27	5	S/. 100.00	S/. 500.00	220	$ 5.00	$ 1,100.00	S/. 3,025.00	S/. 3,525.00
28	5	S/. 100.00	S/. 500.00	230	$ 5.00	$ 1,1500.00	S/. 3,162.50	S/. 3,662.50
29	4	S/. 100.00	S/. 400.00	210	$ 5.00	$ 1,050.00	S/. 2,887.50	S/. 3,287.50
30	4	S/. 100.00	S/. 400.00	190	$ 5.00	$ 950.00	S/. 2,612.50	S/. 3,012.50
31	4	S/. 100.00	S/. 400.00	180	$ 5.00	$ 900.00	S/. 2,475.00	S/. 2,875.00
32	3	S/. 100.00	S/. 300.00	170	$ 5.00	$ 850.00	S/. 2,337.50	S/. 2,637.50
33	3	S/. 100.00	S/. 300.00	150	$ 5.00	$ 750.00	S/. 2,062.50	S/. 2,362.50
34	3	S/. 100.00	S/. 300.00	150	$ 5.00	$ 750.00	S/. 2,062.50	S/. 2,362.50
35	4	S/. 100.00	S/. 400.00	160	$ 5.00	$ 800.00	S/. 2,200.00	S/. 2,600.00
36	4	S/. 100.00	S/. 400.00	170	$ 5.00	$ 850.00	S/. 2,337.50	S/. 2,737.50
Total	48		S/. 4,800.00	2200		$ 11,000.00	S/. 30,250.00	S/. 35,050.00

Meses	Producción total	Exportación	Nacional	Exportación	Nacional
Noviembre	3,925 Kg	3,265 Kg	660 Kg	83.19 %	16.81 %
Diciembre	4,271 Kg	3,447 Kg	825 Kg	80.69 %	19.31 %
Enero	4,815 Kg	3,991 Kg	825 Kg	82.88 %	17.12 %
Febrero	4,997 Kg	4,172 Kg	825 Kg	83.50 %	16.50 %
Marzo	4,469 Kg	3,809 Kg	660 Kg	85.24 %	14.76 %
Abril	4,106 Kg	3,447 Kg	660 Kg	83.94 %	16.06 %
Mayo	3,925 Kg	3,265 Kg	660 Kg	83.19 %	16.81 %
Junio	3,579 Kg	3,084 Kg	495 Kg	86.18 %	13.82 %
Julio	3,216 Kg	2,721 Kg	495 Kg	84.62 %	15.38 %
Agosto	3,216 Kg	2,721 Kg	495 Kg	84.62 %	15.38 %
Setiembre	3,562 Kg	3,902 Kg	660 Kg	81.48 %	18.52 %
Octubre	3,743 Kg	3,084 Kg	660 Kg	82.38 %	17.62 %
Total	47,824 Kg	39,908 Kg	7,920 Kg	83.44 %	16.56 %

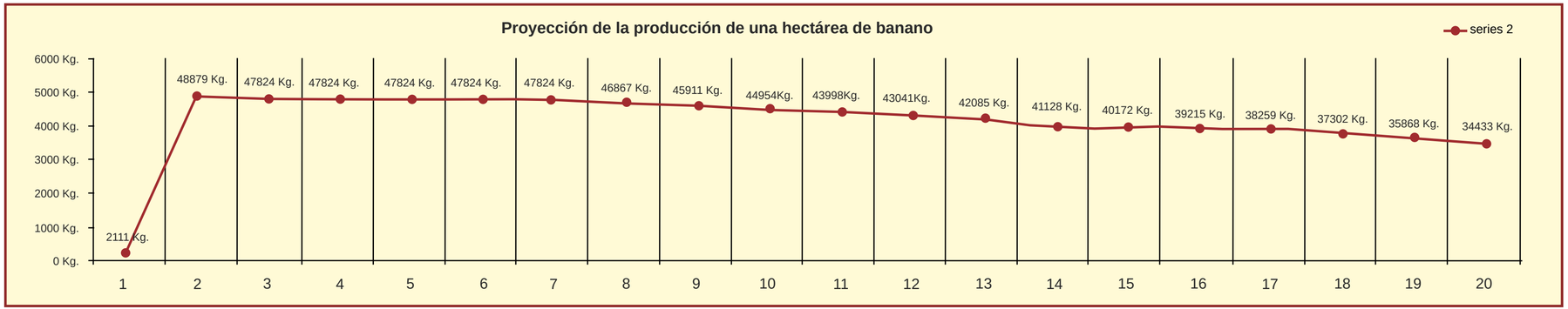
Cuadro de evolución de la producción en un año

Meses	Producción total	Exportación	Nacional	Exportación	Nacional
Enero	4,997 Kg	3,991 Kg	825 Kg	83.50 %	16.50 %
Febrero	5,178 Kg	4,172 Kg	825 Kg	84.08 %	15.92 %
Marzo	4,469 Kg	3,809 Kg	660 Kg	85.24 %	14.76 %
Abril	4,106 Kg	3,447 Kg	660 Kg	83.94 %	16.06 %
Mayo	3,925 Kg	3,265 Kg	660 Kg	83.19 %	16.81 %
Junio	3,216 Kg	3,084 Kg	495 Kg	84.62 %	15.38 %
Julio	3,216 Kg	2,721 Kg	495 Kg	84.62 %	15.38 %
Agosto	3,397 Kg	2,721 Kg	495 Kg	85.44 %	14.56 %
Setiembre	3,925 Kg	2,902 Kg	660 Kg	83.19 %	16.81 %
Octubre	4,106 Kg	3,084 Kg	660 Kg	83.94 %	16.06 %
Noviembre	4,106 Kg	3,265 Kg	660 Kg	83.94 %	16.06 %
Diciembre	4,453 Kg	3,447 Kg	825 Kg	81.48 %	18.85 %

Peso de caja	18.14 Kg.
Peso unidad	0.165 Kg.

Flujo de caja de la producción de una hectárea de banano orgánico

		1	2	3 →
Tipo de cambio	S/. 2.75			
Prod. total/ha.		2111 Kg.	48879 Kg.	47824 Kg.
Rend. prod. Exp.		68.75 %	83.13 %	83.45 %
Peso prom. Caja	18.17 Kg.	18.14 Kg.	18.14 Kg.	18.14 Kg.
Prod exp./ ha.		80	2240 Cajas	2200 Cajas
Precio por caja	$ 5.00	$ 5.00	$ 5.00	$ 5.00
Rend. prod. nac.		31.25%	16.87%	16.55%
Peso prom. banano	0.165 Kg. x unid.	0.165 Kg. x unid.	0.165 Kg. x unid.	0.165 Kg. x unid.
Prod nac./ ha.		4 Millares	50 Millares	48 Millares
Precio por millar	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 100.00



Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Producción /ha.		2111 Kg.	48879 Kg.	47824 Kg.	47824 Kg.	47824 Kg.	47824 Kg.	47824 Kg.	46867 Kg.	45911 Kg.	44954 Kg.	43998 Kg.	43041 Kg.	42085 Kg.	41125 Kg.	40172 Kg.	39215 Kg.	39259 Kg.	37302 Kg.	35868 Kg.	34433 Kg.
Rendimiento				100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	98 %	96 %	94 %	92 %	90 %	88 %	86 %	84 %	82 %	80 %	78 %	75 %	72 %
Exportable		80 Cajas	2240 Cajas	220 Cajas	2200 Cajas	2200 Cajas	2200 Cajas	220 Cajas	2156 Cajas	2112 Cajas	2068 Cajas	2024 Cajas	1980 Cajas	1936 Cajas	1892 Cajas	1848 Cajas	1804 Cajas	1760 Cajas	1716 Cajas	1650 Cajas	1584 Cajas
Mercado nacional		4 Millares	50 Millares	48 Millares	48 Millares	48 Millares	48 Millares	48 Millares	46 Millares	44 Millares	42 Millares	41 Millares	39 Millares	37 Millares	36 Millares	34 Millares	32 Millares	31 Millares	29 Millares	27 Millares	25 Millares

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingresos		S/.1,500.00	S/.35,800.00	S/.35,050.00	S/.35,050.00	S/.35,050.00	S/.35,050.00	S/.35,050.00	S/.34,254.92	S/.33,463.68	S/.32,676.28	S/.31,892.72	S/.31,113.00	S/.30,337.12	S/.29,565.08	S/.28,769.88	S/.28,032.52	S/.27,272.00	S/.26,515.32	S/.25,387.50	S/.24,268.32
Exportación		S/.1,100.00	S/.30,800.00	S/.30,250.00	S/.30,250.00	S/.30,250.00	S/.30,250.00	S/.30,250.00	S/.29,645.00	S/.29,040.00	S/.28,435.00	S/.27,830.00	S/.27,225.00	S/.26,620.00	S/.26,015.00	S/.25,410.00	S/.24,805.00	S/.24,200.00	S/.23,595.00	S/.22,687.50	S/.21,780.00
Nacional		S/. 400.00	S/. 5,000.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,800.00	S/. 4,609.92	S/. 4,423.68	S/. 4,241.28	S/. 4,062.72	S/. 3,888.00	S/. 3,717.12	S/. 3,550.08	S/. 3,386.88	S/. 3,227.52	S/. 3,072.00	S/. 2,920.32	S/. 2,700.00	S/. 2,488.32
Egresos		S/.8,695.00	S/.14,309.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00	S/.14,348.00
Maquinarias y equipos																					
Mano de obra		S/.3,682.00	S/.7,937.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00	S/.7,976.00
Insumos		S/.3,933.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00	S/.5,092.00
Materiales			S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00	S/. 200.00
Servicios		S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00	S/.1,080.00
Utilidad		- S/.7,195.00	S/.21,491.00	S/.20,702.00	S/.20,702.00	S/.20,702.00	S/.20,702.00	S/.20,702.00	S/.19,906.92	S/.19,115.68	S/.18,328.28	S/.17,544.72	S/.16,765.00	S/.15,989.12	S/.15,217.08	S/.14,448.88	S/.13,684.52	S/.12,924.00	S/.12,167.32	S/.11,039.50	S/.9,920.32
Inversión	- S/. 4,103.50																				

Flujo de caja	- S/. 4,103.50	- S/.7,195.00	S/.21,491.00	S/.20,702.00	S/.20,702.00	S/.20,702.00	S/.20,702.00	S/.20,702.00	S/.19,906.92	S/.19,115.68	S/.18,328.28	S/.17,544.72	S/.16,765.00	S/.15,989.12	S/.15,217.08	S/.14,448.88	S/.13,684.52	S/.12,924.00	S/.12,167.32	S/.11,039.50	S/.9,920.32
VAN	S/. 97, 416.58																				
TIR	127.77%																				

swisscontact
PERÚ

Proyecto
Norte
Emprendedor

CREAMOS OPORTUNIDADES

Swisscontact
Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico

Oficina Central:
Jirón Juan Dellepiani N°585, San Isidro
Lima - Perú.
Telf. +51 1 2646247 / 2642547
Fax +51 1 2643212

Oficina Piura:
Calle Libertad Nº 528,
Piura - Perú.
Telf. +51 73 322014

sc-peru@swisscontact.org.pe
www.swisscontact.org.pe