

Taller de capacitación sobre Innovación Tecnológica y Buenas prácticas agrícolas para la producción y el manejo postcosecha de la piña

Se resumen las buenas prácticas agrícolas para la producción de piña (*Ananas comosus* L.) necesarias para asegurar un producto sano e inocuo, libre de contaminantes, que pueden causar daño a la salud del consumidor, y de plagas capaces de ocasionar problemas fitosanitarios y afectar la calidad comercial del producto.

A continuación, se describen cada uno de los procesos desde preparación del suelo hasta empaque de la fruta.

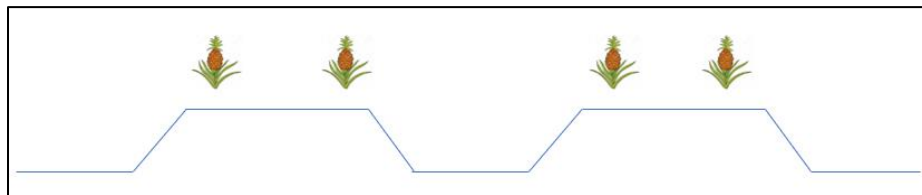
1. Elección y preparación del terreno

Cuando se elige el sitio se recomienda evaluar las características físicoquímicas y microbiológicas del suelo como base para establecer el programa agronómico.

La preparación del suelo mecanizada debe hacerse considerando lo siguiente:

1. Textura del suelo
2. Grado de humedad
3. Emplear adecuadamente la maquinaria para evitar compactación

Si no se dispone de maquinaria para preparación al menos en una parte de su terreno construya lomillos que midan 25 cm de alto y 60 cm de ancho y en cada lomillo planta dos hileras de piña como se muestra en el esquema:



Si se dispone de maquinaria y equipo para la preparación, haga lo siguiente:

1. **Rastreada:** con rastra pesada con discos de 38 pulg para destruir rastrojos o material presente en el terreno, ya sea en terrenos nuevos o después de cosechar la piña. Permite nivelar ligeramente el terreno y obtener después de uno o dos pases, la condición idónea para realizar el pase de subsolado. Algunos hacen esta labor con arado.
2. **Subsolado:** es de vital importancia para que no se acumule agua en el terreno pues favorece la infiltración y escurrido. Debe ser bien profundo (30 a 45 cm) y uniforme, con un buen implemento

y con buena operación. El proceso más común implica dos pases de subsolador, uno en una dirección y el otro en sentido perpendicular en forma casi de “equis”, esto en la medida de lo posible de acuerdo con el relieve del terreno

3. **Nivelación:** trata de movilizar la menor cantidad posible de tierra para rellenar pequeñas depresiones dentro del lote, evitando así la presencia de micro-ollas. Generalmente se realiza con una rufa o con tractor de oruga según el volumen a mover. Siempre se debe buscar dar pendiente hacia los drenajes tratando de dejar los caminos como puntos altos
4. **Afinado:** con rastra liviana con discos pequeños (como 18”-20”), solo para afinar la capa superficial, pero si hay condiciones muy húmedas hay que tener cuidado porque si se intenta afinar se podría causar compactación en grado importante y crear un problema en el terreno en proceso de preparación
5. **Encamado.** Una vez definido el diseño del encamado, se procede a la ejecución del trabajo asegurándose ajustar el ángulo de la encamadora de la mejor forma para que así las camas queden bien conformadas. Las camas deben tener 27-30 cm de alto, 65-70 cm de ancho y 110-112 cm de centro a centro de cada cama

Las siguientes fotografías (figura 1) ilustran cada etapa.





Figura 1. Fotografías ilustrando el proceso de preparación del terreno para sembrar piña

Una vez se encama el terreno, se procede con la construcción de drenajes **secundarios y terciarios**: el diseño depende totalmente de la topografía y condiciones del lote y debe procurar que los drenajes crucen la menor cantidad de veces los caminos secundarios para minimizar los “pegaderos”, y la inversión en los puentes con tubos, entre otros. No se debe dejar zonas bajas o zonas de acumulación de agua y se debe construir los drenajes estrictamente necesarios para minimizar la pérdida de terreno. Además de procurar la menor pendiente posible en los canales (-2%) para minimizar la velocidad del agua y con esto la erosión superficial. Una vez construidos los drenajes internos, se deben limpiar y conformar las cabeceras del encamado en cada uno, de manera que el agua siempre tenga salida. Además, con la pala se debe conformar las camas dañadas, hacer salidas a las micro-ollas y limpiar las salidas de aguas de los caminos.

Ver tabla 1 con detalles de distribución de drenajes y la figura 2 una fotografía aérea de la distribución de los drenajes en campo.

Tabla 1. Cantidad y profundidad de drenajes para un campo de piña

Tipo de canal o drenaje	Profundidad	Frecuencia	Ancho Boca	Pendiente
Primario (recibe las aguas de los secundarios)	120 cm	Uno por lote	120 cm	≤ 0,5%
Secundarios (recibe las aguas de los terciarios)	70 a 80 cm	Uno por block o sección	60 cm	
Terciarios (recibe las aguas de las entrecamas)	40 a 50 cm	Terrenos con pendiente cada 10m Terrenos planos cada 15m	40 cm	

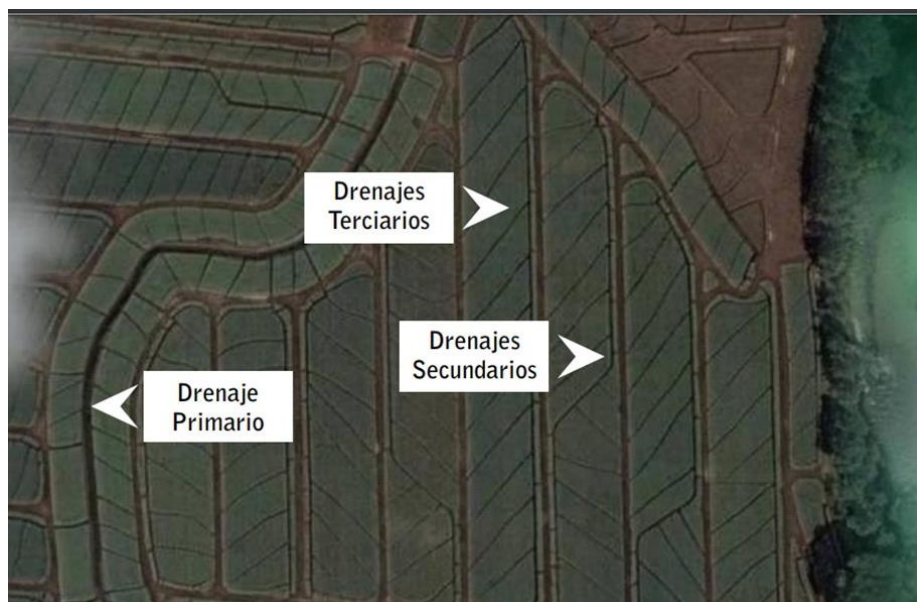


Figura 2. Fotografía aérea de un campo de piña mostrando los diferentes drenajes

Después de preparar el terreno y construir los drenajes, debe aplicar una mezcla de herbicidas antes de la siembra para que el cultivo inicie en un campo limpio. En la sección de manejo de malezas se detallan productos y dosis.

2. Selección, desinfección de la semilla y proceso de siembra

Esta es una etapa crítica pues es la base del cultivo y debe tenerse especial cuidado en la selección, clasificación y sanidad de cada uno de los hijuelos. La siguiente fotografía (figura 3) muestra los tipos de hijuelos.



Figura 3. Tipos de hijuelos para siembra

Para asegurar éxito en la siembra deben tomar en cuenta aspectos claves como lo son:

- ❖ Condición fitosanitaria y nutricional del semillero
- ❖ Tiempo entre la deshija y la siembra: recuerden que, una vez desprendidos de la planta, los hijos sobreviven de las reservas de su tallo: basal > axilar > Corona !!! Especial consideración con los hijos de tierra
- ❖ Manejo de la semilla desde semillero hasta campo: selección, desinfección, cantidad de semillas por grupo, tiempo entre distribución y siembra, ANCLAJE...
- ❖ Calidad de preparación del suelo: compactación, nivel de humedad, pedregosidad
- ❖ Manejo nutricional y fitosanitario durante los primeros 30 días

El procedimiento de deshija es el siguiente:

- ❖ Coseche la semilla y agrúpela por tamaño y peso en al menos tres categorías: grande, mediana, pequeña
- ❖ No la deje expuesta al sol más de dos días

- ❖ Desinfecte la semilla utilizando la mezcla que se detalla en la tabla 2 que puede ser preparada en una cubeta en la que se sumerge cada semilla durante 3 segundos. Use equipo de protección para hacer la labor de desinfección
- ❖ 24 horas después de haber desinfectado la semilla, puede sembrarla en el campo
 - Utilice las siguientes distancias de siembra para piña Pucallpa, sin importar si construyó o no lomillos
 - Distancia entre plantas: 35 cm
 - Distancia entre hileras: 45 cm
 - Ancho del callejón: 90 cm o máximo 1 metro

Tabla 2. Mezcla de productos para la desinfección de la semilla

Insecticida	Dosis de insecticida/20 l	Fungicida	Dosis de fungicida/ 20 l
CONNECT 112.5 SC (imidacloprid + beta cyfluthrin)	35 ml	Ridomil Gold o Mancolaxi (metalaxil)	50 g
		Kempro (Carbendazina+propiconazol)	5 cc

Manejo fitosanitario y nutricional durante el desarrollo de la plantación

Para que su plantación crezca rápido y sana, siga el siguiente programa de control de plagas, enfermedades y malezas (tablas 3 a 5).

Tabla 3. Programa manejo de plagas

Etapas	Plaga	Insecticida	Dosis / 20 l	Cómo aplicar
20 DDS	Sinfílicos y caracoles	Helmofos 48EC (clorpirifos)	40 ml	Dirigido a la base de la planta aplicando al menos 20 ml / planta
1, 2, 3, 5, 7 MDS	Hormigas	Huracan 80WG (fipronil)	7 gr	Dirigido al hormiguero y en los bordes de la plantación
2, 4 y 6 MDS	Cochinilla	CONNECT 112.5 SC (imidacloprid + beta cyfluthrin)	35 ml	Dirigido a la base de la planta aplicando 20 ml /planta

DDS: Días después de siembra. MDS: meses después de la siembra

Tabla 4. Programa manejo enfermedades

Ciclo	Etapas de aplicación	Fungicida	Dosis de fungicida/ 20 l	Enfermedad por controlar
1	3 MDS	Ridomil Gold 68 WP o Mancozyl 72 WP (metalaxil + mancozeb)	100 g	Phytophthora
2	6 MDS	Acrobat 690 WP (dimetomorf + mancozeb)	100 g	Phytophthora
1	4 MDS	Kempro 250 SC (Carbendazina+propiconazol)	5 ml	Fusarium
2	7 MDS	Kempro 250 SC (Carbendazina+propiconazol)	5 ml	Fusarium
1	en presencia de la enfermedad	Aplicar HIDRO CUP 77 (cobre)	50 ml	Erwinia

Control de malezas en el cultivo

Para controlar las malezas siga el siguiente programa que es altamente eficiente y de bajo costo. Recuerde aplicar el presiembra como se detalla en la sección de preparación del suelo. El momento de aplicación depende del tamaño de la maleza. Se espera que con la aplicación del presiembra donde debe cubrirse muy bien el suelo con la aplicación, la maleza vuelva a nacer alrededor de los 2 meses después de la siembra. Cuando la maleza alcance un tamaño de unos 15 a 20 cm de alto debe aplicar el herbicida.

Si después de esta aplicación vuelven a nacer malezas, repetir el mismo tratamiento dirigido a las malezas. Es posible que después de esta segunda aplicación salga alguna maleza en los callejones y eso se puede eliminar con alguna herramienta para carpir. Recuerde que al aumentar la densidad las plantas crecen y la maleza no puede nacer porque no le llega la luz del sol

Tabla 5. Programa manejo de malezas

Ciclo	Etapas de aplicación	Herbicida	Dosis por/ 20 l	Forma de aplicación
1	Presiembra	Ametrex 80 WG (ametrina) + Diurex 80WG (diuron.	). La dosis es 250 gr de cada herbicida en 20 litros de agua	Aplice sobre el terreno desnudo, pero asegúrese que haya algo de humedad para que el herbicida pueda trabajar bien
2	1 a 2 meses después de la siembra	Ametrex 80 WG (ametrina) + Diurex 80WG (diuron) + Select 240 EC (clethodim)	250 gr + 250 gr + 100 ml	Aplicado sobre las malezas

3. Nutrición del cultivo

El estado nutricional es el resultado de eventos pasados que determinan el futuro de la planta. Estableciendo el estatus de la planta es la forma de saber si se requieren cambios para lograr los objetivos de rendimiento

Aparte de la reducción del tamaño de la fruta debido al reducido crecimiento de la planta, el resultado principal de la falta de fertilización es una reducción en el brix y la acidez de la fruta, lo que conlleva a un mal sabor

El efecto de la nutrición sobre la fruta es el resultado de la condición nutricional de la planta al momento de la inducción.

- ❖ **Nitrógeno:** Forma parte de proteínas y ácidos nucleídos; aminoácidos, aminos, etc. El Nitrógeno es fundamental para el crecimiento de la planta y de la fruta. Mucho nitrógeno incrementa la fragilidad y la translucidez de la fruta
- ❖ **Fósforo:** Forma parte de los ácidos nucleídos y de los fosfolípidos. Es la fuente de energía de la planta
- ❖ **Potasio:** Regula apertura y cierre estomático, y por lo tanto regula la absorción de CO₂, activa enzimas y es esencial para la producción de (ATP) y la calidad de la fruta.
- ❖ **Azufre:** Forma parte de aminoácidos esenciales (cisteína y metionina).
- ❖ **Calcio:** Forma parte de las paredes celulares y es activador de enzimas.
- ❖ **Magnesio:** Es el componente central en la molécula de clorofila
- ❖ **Hierro:** Es indispensable en enzimas de la fotosíntesis.

- ❖ **Zinc:** Participa en sistemas de óxido-reducción. Controla la síntesis de reguladores del crecimiento vegetal como la auxina.
- ❖ **Boro:** Polinización, floración, producción de las semillas y la translocación de azúcar.

Algunos ejemplos de deficiencia de nutrientes se muestran en la figura 4

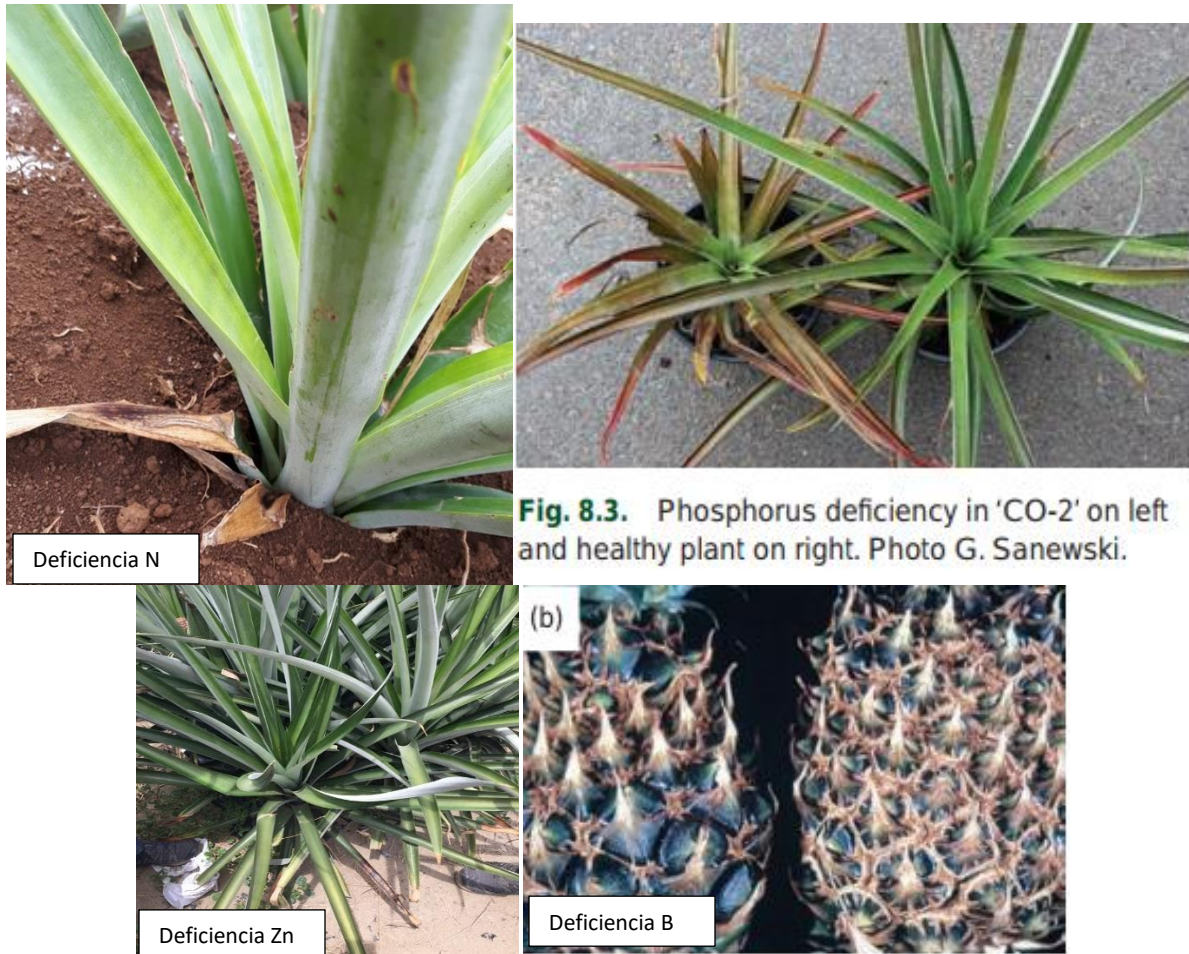


Figura 4. Deficiencia de nutrientes en piña, algunos ejemplos

4. Procedimiento para la inducción

A los 7-8 meses después de la siembra revise la plantación para determinar su peso y definir si está lista para la inducción.

Saque y pese una planta de cada tamaño que identifique, pequeña, mediana, grande, muy grande
Camine por el campo en zigzag (ver figura 5) y vaya anotando el tamaño visual de cada planta hasta completar 150 por hectárea.

Luego determine el peso ponderado (Siga procedimiento de tabla 6)

Defina si su plantación alcanza el peso deseado cercano a los 2800 gramos y aplique el ethrel para la inducción

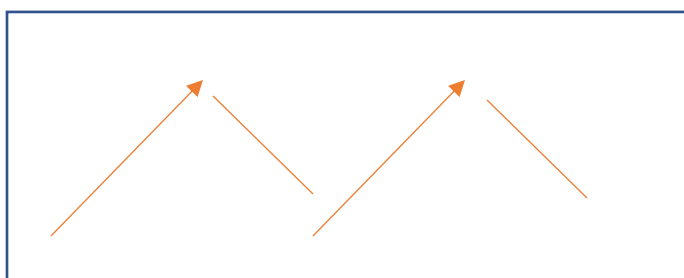


Tabla 6. Procedimiento para determinar el peso ponderado de su cultivo

Tipo de planta	Peso real	Total de plantas revisadas en campo	Distribución por tamaño	% de cada tamaño	Peso aportado
pequeña	A	100	15	0,15	A X %
mediana	B		30	0,30	B x %
grande	C		45	0,45	C x %
muy grande	D		10	0,10	D x %
Total de peso ponderado					sumatoria

5. Programa fitosanitario para el desarrollo de la fruta

Este es el programa de mayor cuidado puesto que se dirige a fruta con el fin de protegerla de plagas y enfermedades. Además de los productos que se aplican, otras medidas como tener el borde de las plantaciones limpias haciendo un callejón, colocando trampas rojas impregnadas con una goma entomologica o grasa. Las trampas se deben colocar cada 15 m junto al borde de la montaña como se ve en las fotos adelante (figura 5). De ser necesario aplicar el insecticida biológico BT-NOVA WP a los 90, 110 y 135 días después del forzamiento en dosis de 100 gr por 20 litros y aplicar 10 ml por fruta. En la tabla 7 se detalla el programa.

Tabla 7. Programa de manejo fitosanitario de fruta

Ciclo	Etapas de aplicación	Insecticida	Dosis de insecticida/20 l	Fungicida	Dosis de fungicida/ 20 l
1	Botón Rojo	Alsystin 480 SC (triaflumuron)	10 ml	ANTRACOL 70 (propineb)	40 gr
2	Inicio de floración	Agrofenthrin (piriproxyfen + bifentrina)	50 ml	NATIVO (trifloxistrobin + tebuconazole)	25 cc
3	Floración media	Connect 112.5 SC (imidacloprid + beta cyfluthrin)	35 ml	CABRIO TOP: Pyraclostrobin	30 gr
4	Al finalizar floración	Agrofenthrin (piriproxyfen + bifentrina)	50 ml	ANTRACOL 70 (propineb)	40 gr



Figura 5. Trampas para tecla

6. Cosecha y postcosecha

Aunque en la práctica, la recolección de los productos parece una actividad muy sencilla, para que esta sea eficiente, es necesario reunir algunos requisitos, entre ellos tenemos:

1. **Destreza y conocimiento por parte de los operarios.**
2. **Conocimiento del producto para determinar su punto óptimo de madurez para la cosecha.**
3. **Alistar oportunamente las herramientas y equipos necesarios.**
4. **Hacer un manipuleo adecuado del producto para evitar maltratos y daños.**

El objetivo general de la postcosecha es la preservación de la integridad física y calidad del producto fresco luego de la cosecha, así como asegurar la inocuidad del producto para el consumidor final

¿Qué etapas incluye la postcosecha?

1. **Condiciones de cosecha:** se realiza unos 5 meses después de la floración. Deben tomarse en cuenta los siguientes aspectos
 - **Coloración de las Frutas:** viene dada en grados o escala de madurez.
 - **Desarrollo de la pulpa:** que se vea jugosa y vidriosa
 - **Brix:** que no sea menor a 13 grados medidos con un refractómetro

Para asegurar una cosecha exitosa el productor debe revisar los siguientes aspectos

- ❖ ¿Qué herramienta uso para cosechar? ¿La desinfecto?
- ❖ ¿Qué equipo uso para cosechar? ¿Lo desinfecto?
- ❖ ¿Cómo manipulo la fruta? ¿La manejo con cuidado o no?
- ❖ ¿Pongo muchas en un solo saco? ¿Se estripan?
- ❖ ¿Cómo las llevo fuera de la plantación?
- ❖ ¿Cómo las traslado a la planta de empaque?
- ❖ ¿Me desinfecto las manos para manipular la fruta?
- ❖ ¿Uso guantes?



2. **Condiciones postcosecha:** desde que se quita la fruta de la planta hasta que llega al destino final, implica traslado del producto del campo al empaque, todo el proceso de empaque hasta despacho y entrega al cliente final.

- ¿Cómo es la empacadora? ¿Abierta? ¿Cerrada? ¿Temperatura? ¿Humedad?
- ¿Dónde descargo la fruta? ¿En el suelo? ¿En una mesa? ¿A temperatura ambiente?
- ¿Desinfecto la fruta con cloro?
- ¿La planta empacadora está limpia? ¿Está debidamente iluminada?
- Las personas que participan del empaque visten indumentaria adecuada
- ¿En qué empaco la fruta? ¿Cajas? ¿Las lavo y desinfecto con cloro?
- ¿El vehículo está limpio? ¿Qué otras cosas trasladan ese vehículo?
- ¿Los operarios han sido capacitados para seleccionar la fruta según las especificaciones del cliente?
- ¿La fruta se encera? ¿Cómo se prepara la mezcla de la cera? ¿Qué cera se usa?
- ¿Se aplica fungicida a la base de la fruta? ¿Cuál producto y a qué dosis?
- ¿Tienen identificados los riesgos físicos, químicos y microbiológicos en el área de empaque?
- ¿Hacen análisis de residuos?
- ¿Capacitan y supervisan a los productores para que usen los plaguicidas correctos, autorizados, respetando dosis y momentos de aplicación?