



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL

DIRECCIÓN NACIONAL DE INNOVACIÓN

MANUAL DE MANEJO AGRONÓMICO DE PIÑA

VARIEDAD MD2



2024



TABLA DE CONTENIDOS

I. IMPORTANCIA DEL CULTIVO	1
1.1. ORIGEN	1
1.2. TAXONOMÍA	2
II. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA	2
2.1. RAÍZ	2
2.2. TALLO	3
2.3. HOJAS	4
2.4. FLORES E INFLORESCENCIA	6
2.5. FRUTO	6
(SAAVEDRA ET AL., 2022) PROVIENE DE UNA INFLORESCENCIA QUE SE FORMA SOBRE LA PROLONGACIÓN DEL TALLO, CUANDO SE SIEMBRA UN BROTE, A LOS 12 – 22 MESES SE FORMA UN SOLO FRUTO, LUEGO A LOS 12 MESES SE COSECHAN VARIOS FRUTOS PARA LA APARICIÓN DE BROTES LATERALES.6	
III. REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO	7
3.1. TEMPERATURA	7
3.2. PRECIPITACIÓN	7
3.3. LUMINOSIDAD	8
3.4. ALTITUD	8
3.5. SUELO	8
3.5.1. <i>Propiedades físicas</i>	8
3.5.2. <i>Propiedades químicas</i>	9
IV. FERTILIZACIÓN	9
4.1.1. <i>Fertilización de fondo</i>	9
4.1.2. <i>Fertilización de cobertura</i>	9
4.2. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA NUTRICIONALES	10
4.2.1. <i>Nitrógeno</i>	10
4.2.2. <i>Fósforo</i>	10
4.2.3. <i>Potasio</i>	11
4.2.4. <i>Magnesio</i>	11
4.2.5. <i>Calcio</i>	11
V. ASPECTOS AGRONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN	12
5.1. SELECCIÓN DE TERRENO	12
5.2. PREPARACIÓN DE TERRENO	13
5.3. CLASIFICACIÓN Y DESINFECCIÓN DE HIJUELOS	18
5.3.1. <i>Distancias y Densidades de siembra</i>	20
5.3.2. <i>Época de plantación</i>	20
5.3.3. <i>Plantación</i>	20
5.4. CONTROL DE MALEZAS	21
5.5. PLAGAS Y ENFERMEDADES	22
5.6. PLAGAS	23
5.6.1. <i>Cochinilla (Dysmicoccus brevipes)</i>	23
5.6.2. <i>Broca del fruto (Thecla basilides)</i>	24
5.6.3. <i>Gusano Soldado (Elaphria nucicolora)</i>	25
5.7. ENFERMEDADES	26
5.7.1. <i>Pudrición del cogollo (Phytophthora sp.)</i>	27
5.7.2. <i>Fusariosis (Fusarium sp.)</i>	27



5.7.3. Pudrición bacterial (*Erwinia sp.*)

27

VI. REFERENCIAS

30

FIGURAS

Figura 1. Origen y difusión global de la piña.....	1
Figura 2. A) Raíces secundarias o del suelo. B) raíces axilares o adventicias extendidas alrededor del tallo.....	3
Figura 3. A) Tallo en forma de mazo con raíces adventicias alrededor y yemas aplanadas.....	3
Figura 4. Plantas de piña MD2 en las que se observa la forma acanalada que tienen las hojas.....	4
Figura 5. Identificación de la hoja "D" en una planta de piña MD2.....	5
Figura 6. Muestra de hoja "D" dobladas y listas para empacar en bolsas de papel kraft y enviar al laboratorio.....	5
Figura 7. La "vellota" de la piña se refiere al proceso de floración y a las características de las flores en la planta de piña, específicamente en la variedad MD2.....	6
Figura 8. El fruto de la piña MD2 comienza a madurar de abajo hacia arriba. Este proceso de maduración es importante para determinar el momento óptimo de cosecha, ya que influye en la calidad y el sabor del fruto.....	7
Figura 9. Triángulo textural.....	8
Figura 10. Canales de drenaje en plantaciones de piña.....	12
Figura 11. Habilitación de terreno usando tractor oruga.....	13
Figura 12. Limpieza del área habilitada (chafreo) manual.....	14
Figura 13. Destrucción de terrones y rastros usando Rome Plow.....	15
FIGURA 14. Mullido y nivelado usando rotavator.....	15
Figura 15. Aplicación de la enmienda de carbonato de calcio o Cal Dolomita.....	16
Figura 16. Afinado del terreno previo a la conformación de las camas o camellones.....	16
Figura 17. Conformación de las camas para siembra.....	17
Figura 18. Apertura de canales de drenaje con tractor.....	17
FIGURA 19. Deshija y colocación de los hijuelos con la base expuesta al sol.....	18
Figura 20. Ejemplo de clasificación de semilla por tamaño.....	19
Figura 21. Proceso de siembra de piña.....	21
Figura 22. La fase fenológica del cultivo de piña MD2 se puede dividir en tres etapas principales: vegetativa, reproductiva y propagativa.....	22
Figura 23. La cochinilla harinosa (<i>Dysmicoccus brevipes</i>) es una de las principales plagas que afecta al cultivo de piña.....	24
Figura 24. <i>Thecla basilides</i> comúnmente conocido como la "broca de la piña" es un lepidóptero de la familia <i>Lycaenidae</i>	25
Figura 25. El Gusano soldado (<i>Elaphria nucicolora</i>) es una plaga importante en el cultivo de la piña que puede causar daños significativos si no se maneja adecuadamente.....	26
Figura 26. Recorridos para monitoreo fitosanitario del cultivo de piña.....	27



TABLAS

Cuadro 1. <i>Guía para el diseño de los drenajes en un campo piñero.....</i>	18
---	-----------

•





I. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

La producción de piña de la variedad MD2 es fundamental debido a su alta demanda global, por su sabor dulce, bajo nivel de acidez y atractivo color dorado. Esta variedad se distingue por su resistencia a enfermedades y su prolongada vida útil, lo que la convierte en una opción ideal para la exportación a mercados internacionales. Además, la piña MD2 es la preferida por consumidores y supermercados gracias a su consistencia en calidad y tamaño, lo que garantiza una mayor rentabilidad para los productores.

I.1. Origen

Según Rodríguez (2016), la piña es una fruta originaria de América del Sur, aunque el país específico de su origen sigue siendo incierto. Sin embargo, investigaciones sugieren que Brasil, Paraguay y Argentina son los lugares más probables de su origen. Desde allí, la piña se extendió principalmente al Amazonas, Venezuela y Perú, y posteriormente se propagó a Europa y Asia.



Figura 1. Origen y difusión global de la piña.

I.2. Taxonomía

Coello e Hidalgo (2013), sostiene que la clasificación taxonómica de la piña es la siguiente:

Reino: Plantae
Phyllum : Pteridofita
Clase: Angiosperma
Subclase: Liliopsida (Monocotiledonea)
Orden: Bromeliales
Familia: Bromeliaceae
Género: Ananas
Especie : Comosus



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS





II. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Es una planta monocotiledónea, herbácea, perenne, alógama y auto incompatible, de reproducción principalmente asexual.

II.1. Raíz

La raíz del suelo proviene de la base del tallo, tienen expansión lateral de entre 1 y 2 m, penetran hasta 80 cm del suelo, aunque la mayoría se encuentra a unos 30 cm, absorben agua y nutrientes aplicados al suelo.

Las raíces adventicias se desarrollan a partir de las yemas axilares de las hojas basales. Estas se enrollan alrededor del tallo y forman un área importante para la absorción de agua y nutrientes espejados en la parte aérea de la planta.

El sistema radicular de la piña, cumple la función de absorción de agua y nutrientes a través de pelos microscópicos. El color blanco de las puntas de las raíces se considera como un indicador de excelente desarrollo, en condiciones de humedad adecuada y apropiado manejo sanitario.

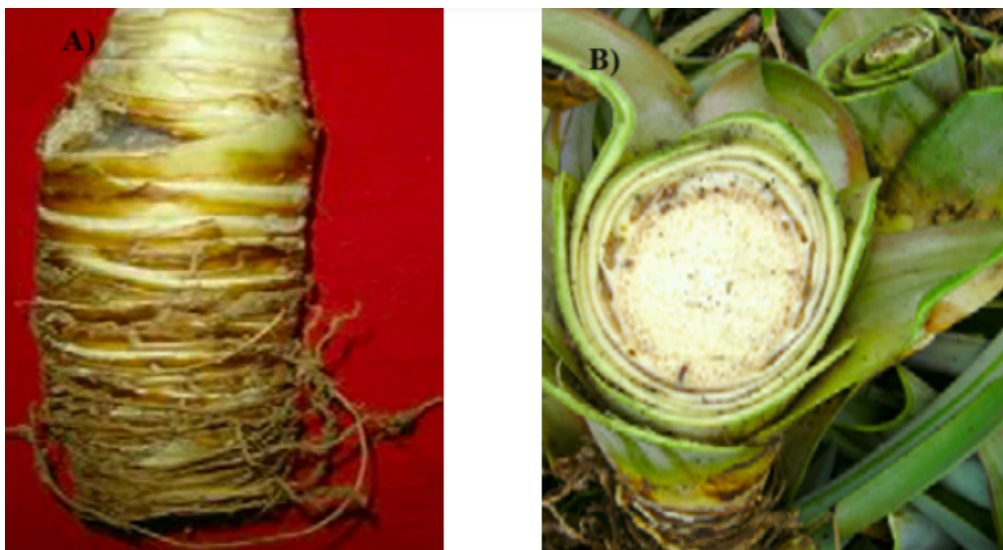


Fuente: (Saavedra et al., 2022)

Figura . A) Raíces secundarias o del suelo. B) raíces axilares o adventicias extendidas alrededor del tallo.

II.2. Tallo

El tallo tiene forma de mazo, entrenudos de entre 1 y 10 mm y yemas aplastadas en las axilas de las hojas. También presenta raíces adventicias desordenadas entre las hojas. Los meristemos originan de 40 a 45 hojas y constituyen la reserva principal de nutrientes. El cilindro central está formado por células parenquimatosas con abundante almidón y rafidios de cristales de oxalato de calcio.



Fuente: (Saavedra et al., 2022)

Figura 3. A) Tallo en forma de mazo con raíces adventicias alrededor y yemas aplanadas.

B) Tallo en el que se muestra el cilindro central.

II.3. Hojas

La piña MD2, presenta un número de hojas que pueden variar entre 45 y 50, dispuestas en roseta alrededor de un eje. Estas tienen forma de canalón, lo cual les permite recoger agua en la base de la roseta para que sea absorbida por las raíces aéreas o a través de la epidermis. Ambos lados de las hojas están cubiertos por tricomas, particularmente el envés. Los tricomas ubicados en la base de las hojas absorben agua y soluciones nutritivas.

Las hojas de la piña son categorizadas por su similitud en tamaño y peso en los grupos: A, B, C, D, E, y F, en los que cada categoría está representada por un manejo de tres hojas. El grupo de las hojas de la categoría “D” agrupa las hojas más largas de la planta, siendo las más jóvenes de las más adultas y brillantes en la base.

Con la práctica es común aplicar el término “D” a una sola hoja, usualmente a la más alta de la planta. Esta hoja es la más importante porque representa el estado nutricional de la planta, así como también indicador de las necesidades en pos inducción, sin embargo, a diferencia de otras variedades el peso de la hoja no es referencia para realizar la inducción floral en la piña MD2.



Figura 4. Plantas de piña MD2 en las que se observa la forma acanalada que tienen las hojas.

Extracción de la hoja “D”

La extracción de las hojas “D” en las plantas de piña MD2 debe realizarse durante los 3, 6 y 9 meses después de establecido el cultivo. Para ello, debe recorrer la plantación y tomar como referencia 50 plantas por hectárea. En las plantas de piña MD2, la hoja “D” corresponde a la hoja más joven de las más adultas. Su identificación se realiza uniéndolas con las manos todas las hojas del manojo que se origina en la parte media de la planta, el cual se mueve hacia arriba hasta terminar en una hoja más larga, denominada hoja “D”.

La extracción se realiza de la siguiente manera: con la mano izquierda se sostiene el tallo de la planta hacia abajo, con la derecha se toma la base de la hoja “D” y se mueve hacia los lados, al mismo tiempo que se jala hacia arriba. A continuación, las 50 hojas se limpian con una servilleta y de ellas se toman 10 como muestra. Estas se pesan, se doblan y se colocan dentro de papel kraft, donde se hará su análisis completo en laboratorio. Los resultados del análisis de las hojas “D” son utilizados para realizar ajustes al plan de fertilización. La muestra tomada antes de la inducción floral aporta información para complementar la fertilización post inducción, la cual es requerida para mejorar el llenado y la calidad del fruto, en lo que principalmente intervienen K(potasio), Ca (calcio) y B (boro).



Fuente. (Saavedra et al., 2022)

Figura 5. Identificación de la hoja “D” en una planta de piña MD2.

Nota. Se observa que todas las hojas de la planta se unen en un manojo que se origina en la parte media de la planta, el cual se mueve hacia arriba hasta terminar en una hoja más larga, denominada hoja “D”.



Fuente. (Saavedra et al., 2022)

Figura 6. Muestra de hoja “D” dobladas y listas para empacar en bolsas de papel kraft y enviar al laboratorio.

II.4. Flores e inflorescencia

La flor está compuesta por tres sépalos pequeños y amplio, tres pétalos prolongados y estrechos, seis estambres más reducidos que los pétalos, el estilo culmina en tres estigmas cada uno con un conducto independiente que los une con las celdas del ovario.

Bonatti citado Yépez (2018) comenta que la inflorescencia es una espiga que sobresale del meristemo apical de la planta, tiene forma de espiral y está compuesta de 150 a 200 flores individuales alrededor el eje principal central, el conjunto de estas flores individuales da origen el fruto.



Figura 7. La "bellota" de la piña se refiere al proceso de floración y a las características de las flores en la planta de piña, específicamente en la variedad MD2.

II.5. Fruto

El fruto proviene de una inflorescencia que se desarrolla en la prolongación del tallo o pedúnculo. Al plantar un hijuelo, entre los 12 y 22 meses se forma un único fruto. Posteriormente, tras 12 meses, se cosechan varios frutos, lo que facilita la aparición de brotes laterales (Saavedra et al., 2022).

Forma y tamaño: La piña MD2 tiene una forma cilíndrica y puede variar en tamaño, con un peso promedio que oscila entre 1.2 kg y 1.8 kg.

Corteza: La piel del fruto es escamosa, con un color que puede ir desde el verde amarillento hasta el amarillo anaranjado, dependiendo de su estado de madurez.

Pulpa: La pulpa es de color amarillo, jugoso, aromático y dulce. Esta variedad es conocida por su alto contenido de azúcares y por ser menos ácida que otras variedades, lo que la hace más atractiva para su consumo.

Nutrientes: La piña MD2 contiene un alto nivel de vitamina C, siendo cinco veces más rica en esta vitamina en comparación con otras variedades. También es una buena fuente de fibra, antioxidantes y enzimas como la bromelina, que tiene propiedades antiinflamatorias.



Figura 8. El fruto de la piña MD2





III. REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO

III.1. Temperatura

El INIFAP citado por Lucero (2014) hace mención que la temperatura media anual promedio es de 21 a 25°C, con valores extremos absolutos que no bajen de los 20°C y no excedan los 35°C.

III.2. Precipitación

La piña no es muy exigente en agua, ya que sus características morfológicas lo favorecen para un mejor aprovechamiento de ella, requiriendo una precipitación entre los 1.200 a 2.000 mm, distribuidos en todo el año, la que permitiría una óptima utilización, la forma acanalada de las hojas, le permite recolectar el agua de una mejor forma, para luego llevar a su sistema radicular. Aunque la piña tolera periodos largos de sequía, el agua no debe faltar en la siembra, floración y fructificación, en cambio el exceso de agua hace que la fruta sea pobre, con un bajo contenido de azúcar y una elevada acidez.

III.3. Luminosidad

Pinto (2012), indica que la presencia de una alta luminosidad interviene marcadamente en los procesos de la fotosíntesis y de la transpiración, beneficiado el rendimiento del cultivo, produciendo frutas de mayor calidad y atractivas, siendo recomendado 1200 horas.

III.4. Altitud

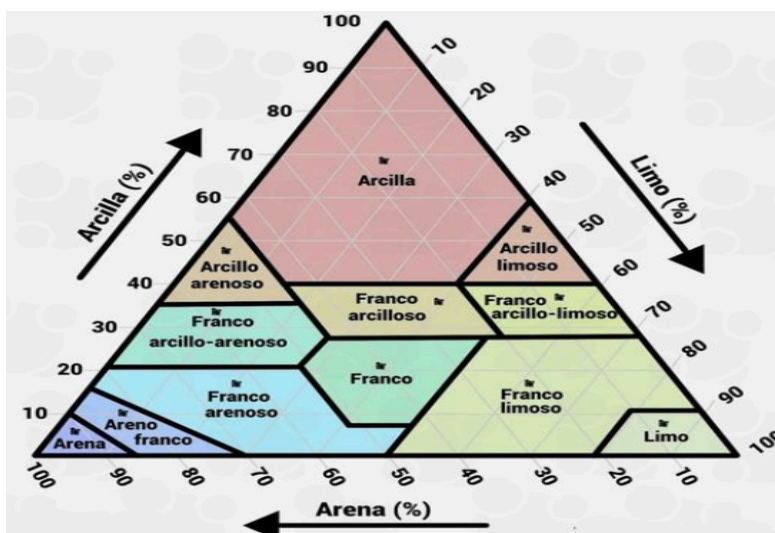
Según INIFAP citado por Lucero (2014), la altitud recomendable es de 250 msnm, aunque en alturas mayores (hasta de 500 msnm), sin excesos de nubosidad, existe la posibilidad de producir frutas de calidad aceptable.

III.5. Suelo

III.5.1. Propiedades físicas

La piña requiere suelos cuyas propiedades físicas presentan buen drenaje y aireación, que no tengan problemas de compactación.

Fonseca (2010), menciona que la textura considerada adecuada para la producción de la piña es de 10 a 20% de arcilla, 10 a 20% de limo y 60 a 70% de arena, correspondiendo a suelos con textura arenosa, arena franca, franco arenoso y franco arcillo arenoso. Los suelos con contenidos altos de arcilla no son adecuados para la producción de piña por que se compactan fácilmente, presentan mal drenaje en épocas lluviosas.



Fuente: Interés agronómico.

Figura 9. Triángulo textural para el cultivo de piña es de 20% de arcilla, 20% de limo y 70% de arena. suelos franco arcillosa, limo arenoso.

III.5.2. Propiedades químicas

La planta de piña se desarrolla adecuadamente en suelos medianamente ácidos con un pH entre 4.5 a 5.5. y niveles bajos de elementos tóxicos de aluminio y hierro. Cuando el pH del suelo es demasiado ácido se observan deficiencias de potasio y calcio, por lo que resulta necesario realizar enmiendas con cal o dolomita.



IV. FERTILIZACIÓN

La fertilización debe ser realizada considerando el tipo de suelo y sus características principales: textura, pH, conductividad eléctrica y total de bases cambiables. Basados en ello se recomienda realizar dos tipos de fertilización: Fertilización de fondo y fertilización de crecimiento descritos a continuación:

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
kg/ha					
268	87	712	113	82	37

- **Fuente:** Manual técnico de producción de piña

IV.1.1. Fertilización de fondo

Es la aplicación de un corrector de suelo considerando las propiedades del suelo (pH y acidez potencial), saturación de acidez tolerable por el cultivo (30%) y contenido de bases cambiables del suelo (Ca y Mg). Los materiales aplicados deben ser balanceado en sus componentes (nutrientes) para piña considerando las propiedades del suelo y las exigencias del cultivo, siendo la fórmula del Pro Corrector Ac:

- Calcio 14.3 %
- Magnesio 10.8 %
- Azufre 7.5 %
- Silicio 5.0 %
- Boro 0.02 %

Adicionalmente se puede aplicar profundo con la siguiente fórmula química: 10-34-10 más Micronutrientes (N-P205-K20, Zn, B, Cu), la dosis por planta de piña es de 4-5 g/planta, aplicado en el momento de la plantación o inmediatamente después.

IV.1.2. Fertilización de cobertura

La fertilización de cobertura se recomienda realizar a través de aplicaciones foliares cada 15 días (Fase de crecimiento) aproximadamente, estas aplicaciones podrían considerar los siguientes productos:

- ProPhos (100 a 120 g/20l) con la siguiente fórmula: 15-52-23 más micronutrientes.
- Bombardier (70 a 100 cc/20 l), Bioestimulante de origen vegetal (Ácido glutámico, Aspártico, Prolina y otros).



En la etapa de Desarrollo se tiene, aplicaciones cada 15 días de:

- ProMicro (100 a 120 g/20l), con la fórmula: 12-0-42 más micronutrientes.

Treinta días después de la siembra la piña comienza a emitir raíces de 2 a 3 pulgadas de la base. Ellos sirven para saber dónde se aplica la fórmula completa de abono, ya sea 12-24-12 o 10-30-10 de manera que la planta cuente con fósforo suficiente para emitir una cabellera de raíces exuberantes y sanas. (Pineda, 2023).

El manejo de la fertilización es uno de los factores de mayor relevancia en el cultivo de piña, una fertilización equilibrada asegura una buena producción, y consecuentemente una alta rentabilidad para los agricultores.

Almaguer (2013), indica que el desconocimiento de la dosis ideal de fertilización, en función del tipo de suelo donde es plantada esta especie, puede acarrear grandes perjuicios para los productores, el acceso o falta de un nutriente puede causar una baja en la productividad y aumentar costos de producción.

Almaguer (2013) menciona que la fertilización debe ser en función del tipo de suelo y la especie de planta a establecerse, la falta de un nutriente puede causar una baja productividad por ende puede aumentar el costo de producción.

IV.2. Síntomas de deficiencia nutricionales

IV.2.1. Nitrógeno

La insuficiencia de este elemento afecta el desarrollo de la planta y provoca clorosis (amarillamiento), el fruto permanece pequeño y muy coloreado, se inhibe el crecimiento de los hijuelos bases, la mayor necesidad del nitrógeno es durante la inflorescencia, sin embargo, las aplicaciones de nitrógeno deben superarse tres meses antes de la floración es decir alrededor de los 7 meses de edad de la plantación cuando se realiza inducción floral (Gamarra, 2017).

El nitrógeno favorece el crecimiento de la piña y la formación de la masa foliar, tiene influencia directa en el tamaño de la fruta, peso, altura y diámetro. Aumenta la fragilidad de la pulpa y translucidez, el exceso produce pedúnculos largos y tumbado de la planta.

La deficiencia de este elemento se manifiesta en una disminución del tamaño de la planta del fruto; se presenta como una clorosis de las hojas adultas.

IV.2.2. Fósforo

El fósforo al igual que el nitrógeno en la planta interviene prácticamente en todos los procesos metabólicos de la planta, el fósforo manifiesta que la insuficiencia de este elemento provoca síntomas poco definidos en las plantas. El follaje toma un color verde oscuro matizado de azul, las hojas son largas y estrechas en su parte apical se va necrosando. Estos síntomas suelen



aparecer en suelos muy ácidos donde el fósforo no es asimilable, las mayores necesidades de fósforo se producen durante la diferenciación floral y la floración (Gamarra, 2017).

La deficiencia de fósforo causa presencia de hojas largas y estrechas de color oscuro matizado de azul. En suelos pobres en fósforo y que no reciben fertilización fosfórica, la piña presenta una reducción del vigor, fructificación escasa y un limitado número de hijuelos, las hojas nuevas muestran un color verde púrpura (Chuquillanqui, 2018).

IV.2.3. Potasio

El potasio se encuentra en todas partes de la planta y desempeña un papel importante en la formación de almidón y azúcares. Es igualmente importante en la formación de ácidos, especialmente de ácido ascórbico (Chuquillanqui, 2018).

Estimula el crecimiento de la planta y el tamaño del fruto y mejora el aroma y la coloración de la pulpa del fruto, hojas acortadas con un color pálido son características de deficiencias en potasio, las hojas viejas se vuelven de color café amarillento, los frutos son más pequeños de color pálido y una vida útil en anaquel más corta (Lucero, 2016).

La deficiencia de este elemento se manifiesta en el porte raquítico de las plantas que adquieren un color amarillento. El fruto es pequeño de poca acidez y sin aroma, en suelos pobres en potasio, la aplicación de este elemento suele aumentar el rendimiento; supera la deficiencia, mejora el sabor y aroma del fruto (Gamarra, 2017).

IV.2.4. Magnesio

Es un elemento indispensable para toda la planta verde, porque es un constituyente de la clorofila, su escasez perturba la formación de la masa foliar con manchas en los bordes de las hojas. Asimismo, el potasio actúa como el ion amonio, en forma antagónica sobre la absorción de magnesio, la carencia de magnesio tiene un efecto depresivo sobre el contenido de azúcar y un efecto favorable sobre la coloración del fruto y cuando la deficiencia es muy intensa las plantas no fructifican (Chuquillanqui, 2018).

IV.2.5. Calcio

El calcio juega un papel importante en la vida de la planta desde la germinación hasta la madurez, interviene en el crecimiento de las raíces y en la absorción de los nutrientes. Participa en la actividad de muchas enzimas, los ácidos que forman en el metabolismo vegetal y proporciona una mayor consistencia de los tejidos (Lucero, 2016).



V. ASPECTOS AGRONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN

V.1. Selección de terreno

La selección del terreno debe considerar el uso anterior del sitio, las fuentes de contaminación procedentes de los alrededores (alta residualidad de plaguicidas, sistemas de tratamiento de aguas residuales, poblados y otros), a fin de que se tomen medidas que eviten o reduzcan la contaminación del agua o del suelo, las cuales pudieran afectar la salud o el ambiente. Los terrenos con pendientes mayores a 30%, humedales no deben ser utilizados para el cultivo de la piña.

De acuerdo con el tipo y profundidad de los drenajes, se deben tomar medidas para el sustrato extraído y el control de la erosión, tales como la siembra de plantas vivas, gavetas, siembra de hijos de piña (Figura 10), colocar estacas o sacos de tierra, coberturas de plástico en los canales, entre otras. A lo largo de los canales primarios o secundarios se deben construir gavetas de sedimentación con suficiente capacidad para retener los sedimentos arrastrados por los drenajes para luego incorporarlos al terreno.



Figura 10. Canales de drenaje en plantaciones de piña

En síntesis, para la selección del terreno de siembra se debe considerar los requerimientos del cultivo, entre estos:

- Las fuentes potenciales de contaminación, principalmente los cultivos anteriores (problemas de plagas)
- Topografía
- Condiciones climáticas
- Características edáficas (tipo de suelo, estructura, etc.)
- Problemas en el suelo (aguas estancadas, erosión)
- Presencia de árboles cerca de las áreas de siembra
- Drenajes naturales



- Colindancias
- Caminos
- Las fuentes de agua y pozos
- Maleza
- Accesos

V.2. Preparación de terreno

V.2.1. Adecuación del terreno: Esta es la primera fase en la preparación del suelo, cuyo objetivo es remover escombros como troncos, piedras o vegetación densa en áreas que se van a sembrar por primera vez, o retirar el rastrojo de plantaciones de piña que han concluido su ciclo. Dependiendo de las condiciones, esta labor puede requerir el uso de maquinaria pesada, como orugas, si hay una gran cantidad de escombros, o maquinaria agrícola, como rastras pesadas, para eliminar los rastrojos de piña.

V.2.2. Habilitación del terreno: En un campo que se va a sembrar por primera vez, es necesario delimitar el área de siembra según la cantidad de material vegetal disponible. A continuación, se debe proceder a la habilitación, limpieza y nivelación del terreno, ya sea de forma mecanizada o manual. Se recomienda el uso de maquinaria como la Oruga D7, con un tiempo promedio de trabajo de 16 hr/ha (Figura 11).



Figura 11. Habilitación de terreno usando tractor oruga

V.2.3. Limpieza del área habilitada (chafreo): Para tener una buena preparación del suelo, se debe realizar una limpieza de restos como ser: tocones, escombros, palos, raíces y otros, de manera manual (jornales) en todas las áreas habilitadas para la siembra (Figura 12).



Figura 12. Limpieza del área habilitada (chafreo) manual

V.2.4. Preparación de suelo: a continuación, se describe las labores de preparación de suelos:

- **Remoción:** Para remover el suelo y disminuir la maleza inicialmente se debe realizar una pasada con arado de disco profundo de 30 cm.
- **Destrucción de terrones y rastrojos:** Para ablandar, airear y eliminar malezas del suelo se debe realizar recomendablemente dos pasadas con Romplow, esta actividad ayuda también para la descomposición del material vegetal presente en el suelo y de esta manera lograr una buena cama de siembra (Figura 13).
- **Mullido y nivelado:** Para eliminar malezas, mullir y nivelar el suelo, se debe realizar una pasada con rotavator, el mismo contribuirá en la eliminación de plagas y en la preparación de una buena cama de siembra (Figura 14).



Figura 13. Destrucción de terrones y rastrojos usando Rome Plow



Figura 14. Mullido y nivelado usando rotavator

V.2.5. Encalado: Aplicación de enmiendas para mejorar la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) del suelo bajando la saturación de acidez y permitiendo mejores condiciones para el desarrollo del cultivo, se puede aplicar de manera manual o mecánica.



Figura 15. Aplicación de la enmienda de carbonato de calcio o Cal Dolomita

V.2.6. Afinado e incorporación de la enmienda (2 a 3 pases): Mejora la estructura del suelo para luego construir los camellones o camas y mejora el drenaje superficial.



Figura 16. Afinado del terreno previo a la conformación de las camas o camellones

V.2.7. Formación de camellones o camas: Esta labor es muy importante especialmente para la MD2 que es muy susceptible a la pudrición por Phytophthora. La cama favorece el drenaje y reduce la probabilidad de infección (Figura 8). La altura de la cama debe ser de 25 a 30 cm para la MD2. La capacidad del tractor debe ser de 125 a 135 hp para que pueda llevar una camellonadora no disponible en el trópico de Cochabamba (debemos agregar la fuerza de tractor que se requiere para el implemento).



(Fuente. Tilawa agro)

Figura 17. Conformación de las camas para siembra

V.2.8. Construcción de drenajes: Elemento clave para el éxito del cultivo. Garantiza la reducción de problemas fitosanitarios. Los drenajes se suelen construir utilizando retroexcavadoras y mini -retroescavadoras (Figura 18). En el Cuadro 2 se detalla una guía para la construcción de los drenajes.



Figura 18. Apertura de canales de drenaje con tractor



Cuadro 2. Guía para el diseño de los drenajes en un campo piñero

Tipo de drenaje	Profundidad (cm)	Ancho (cm)	Frecuencia
Primario (recibe las aguas de los secundarios)	130	130	Uno por lote
Secundarios (recibe las aguas de los terciarios)	80	60	Uno por bloque siembra
Terciarios (recibe las aguas de las entrecamas)	40	40	Cada 15-20 metros

V.3. Clasificación y desinfección de hijuelos

La labor consiste en separar de la planta madre aquellos hijuelos que tengan un desarrollo adecuado para la siembra y que no pesen menos de 300 gramos. El deshojador toma el hijuelo con su mano haciendo presión hacia el lado contrario del punto de inserción y colocando el hijuelo con la base expuesta al sol con el fin de provocar una cicatrización de la herida (Figura 19). Idealmente los hijuelos no se deben quedar más de 2 días en esta posición en el campo.



Figura 19. Deshija y colocación de los hijuelos con la base expuesta al sol

Luego de la deshije se debe aplicar un ciclo de nutrición que al menos lleve NPK con el fin de promover el crecimiento de los hijuelos que quedan en la planta y de las nuevas yemas que están en el tallo. Puede ser un fertilizante de fórmula completa aplicado en la axila basal de la planta madre en dosis de 5 g por planta.



Cuando se recolecta la semilla deshije, agruparla por peso (Figura 20) o tamaño (Figura 21) en semillas muy grandes, grandes, medianas y pequeñas para luego hacer la desinfección por grupo.

Rangos de peso para clasificación de semilla

300 a 400 gramos Pequeña

400 a 500 gramos Mediano

500 a 700 gramos Grande 1

700 > 850 gramos. Grande 2

Pesar cada semilla.

Clasificar la semilla por peso.



Figura 20. Ejemplo de clasificación de los hijuelos por peso



Figura 21. Ejemplo de clasificación de semilla por tamaño



Descripción del procedimiento para la desinfección de los hijuelos

La desinfección se lo debe realizar por inmersión con los siguientes productos:

- Ridomil Gold (40 g/20 l de Agua)
- Aliette (50 g/20 l de agua)
- Adherente (20 cc/20 l)
- Imidacropid (20 cc/20 l)

Para luego ser oreado y distribuido al campo para su respectiva plantación. El tratamiento fitosanitario por inmersión tiene el objetivo de controlar patógenos como:

- Phytophthora sp.
- Fusarium sp.
- Erwinia sp.
- Insectos (Cochinilla y otros)

V.3.1. Distancias y Densidades de siembra

La densidad de planta a utilizar depende de cada región, de cada productor según la disponibilidad de recursos y el propósito de su producción.

Después de desinfectar los hijuelos, estos deben ser distribuidos en el campo para su respectiva plantación. El marco de plantación recomendado es: Pasillo 0.90 m, 0.40 m entre hileras y 0.35 m entre plantas, dando teóricamente un poco más de 40.000 pl/ha, siendo esta densidad afectada por: Presencia de bajiales o micro relieve desfavorable, caminos principales e internos, canales de drenaje y otros.

V.3.2. Época de plantación

La época de plantación determina la época adecuada en función de la demanda del mercado local nacional e internacional y la susceptibilidad a la inducción natural para la MD2, la época de plantación recomendada es de marzo a junio evitando de esta manera problemas con la inducción natural.

V.3.3. Plantación

El sistema de plantación más utilizado es el de doble hilera, este sistema tiene la ventaja de facilitar las labores de la aplicación de fertilizantes, fungicidas y herbicidas, protección de golpe de sol y sobre todo facilita la labor de la cosecha (Zambrana, 2001).

La plantación se realiza de forma manual, directamente en los huecos realizados utilizando herramientas, como picotas o punzones, el trazado de las hileras se realiza con la ayuda de pitas o hileras marcadas con distancias recomendadas en el cuadro 3.



Los hijuelos se plantan de acuerdo al rango de clasificación (grande, mediano y pequeño) para uniformizar el desarrollo del cultivo. Para tener mejor anclaje se puede plantar a una profundidad de (10-15 cm), es recomendable registrar el número de hijuelos plantados y la fecha de plantación para facilitar labores durante el ciclo de producción del cultivo.

Una vez que el suelo esté listo para cultivarse el productor debe hacer una siembra lo más uniforme posible para garantizar uniformidad en el crecimiento y en la producción. Para lograrlo, es importante agrupar hijuelos del mismo tipo y tamaño en la misma área, dependiendo de la cantidad de material vegetal disponible. Si el material de un mismo tipo de hijuelos es suficiente para sembrar solo una hilera, se debe completar esa hilera antes de proceder con el siguiente tamaño de hijuelos en la hilera siguiente, y así sucesivamente hasta cubrir toda el área. La figura 13 ilustra el proceso de siembra en un área de piña.



Figura 22. Proceso de siembra de piña

V.4. Control de malezas

Debido al limitado desarrollo radicular y al crecimiento lento de la piña en los primeros meses después del trasplante, la presencia de malezas puede retrasar significativamente el crecimiento y desarrollo de la planta. Esto se debe a la competencia por agua, nutrientes minerales y luz. Por lo tanto, es crucial realizar el control de malezas de manera oportuna para asegurar un desarrollo óptimo del cultivo.

Para el control de malezas se debe realizar la evaluación del tipo de maleza existente en las diferentes áreas a ser controladas: Hoja angosta, ancha y ciperáceas, se puede aplicar los siguientes métodos de control:

- **Control Manual:** Este método implica la remoción física de las malezas, es importante evitar el uso de herramientas que puedan dañar las raíces de las plantas de piña, ya que esto puede afectar negativamente su crecimiento.



- **Control Químico:** Es la utilización de herbicidas específicos para controlar las malezas. Es fundamental seleccionar los productos adecuados y seguir las instrucciones de uso para minimizar el impacto ambiental y evitar daños a la planta de piña.

El control de malezas en los cultivos de piña de hileras se realiza aplicando herbicidas de forma mecánica o manual. Los sistemas mecánicos generalmente son eficaces en la eliminación de los arvenses que crecen entre hileras de cultivo, pero no dentro de la línea de siembra. Como consecuencia se tiene la necesidad de usar mano de obra para la eliminación de hierbas muy cerca de las plantas y dentro de la hilera del cultivo o el uso de herbicidas selectivos (Jiménez, 2020).

Para el control de malezas en la misma plantación de piña en pre emergencia, se pueden utilizar para el control de malezas:

- Diuron (0.5 kg/ha)
- Ametrex (0.5 kg/ha)
- Adherente (20 cc/20 l de agua)

Para el control de malezas fuera de la parcela de piña en: caminos, áreas periféricas y accesos, el control de malezas puede ser utilizado Glifosato (granulado) a una dosis de 75 a 100 g/20 l, según el desarrollo de la maleza, aplicación en cobertura total.



Fuente: <https://es.slideshare.net/slideshow/fenologia-de-la-piña>.

Figura 23. La fase fenológica del cultivo de piña MD2 tiene tres etapas principales: vegetativa, reproductiva y propagativa.



V.5. Plagas y enfermedades

A continuación, se describen algunas plagas y enfermedades de importancia en el cultivo, debido a que causan daños en la planta y por ende pérdidas económicas.

V.6. Plagas

V.6.1. Cochinilla (*Dysmicoccus brevipes*)

La cochinilla es la plaga más importante en el cultivo de piña presente en el orden Homópteros. Es un insecto de color rosado y recubierto por una sustancia cerosa de color Blanco (Zambrana, 2001).

Ciclo de vida

La cochinilla tiene un ciclo de vida incompleto y es ovíparo. Los huevos alcanzan su desarrollo entre 6 a 9 días. El periodo de vida de la cochinilla es aproximadamente de 90 días, de los cuales 56 días viven en el periodo adulto (Gullan Martín, 2003).



Figura 23. Ciclo de vida

Hábito y daño

Se encuentra en las axilas de las hojas, raíces y en el fruto donde se alimenta de la savia, secretando toxinas, que provocan el retardo de crecimiento en el desecamiento de la planta.

Las cochinillas son vectores del virus Wilt, el cual provoca un desecamiento y enrollamiento en el brote de las hojas. Las plantas afectadas con el virus Wilt toman una coloración amarilla-rojizante (Banacol, 2010).

Se presenta durante todo el ciclo, los períodos de mayor incidencia se dan en plantaciones de 1 a 2 meses después de la siembra, en la fase de la fructificación a partir de los 2 meses después de la floración.



La cochinilla durante la floración puede ingresar a los frutillos, lo que presenta un problema de rechazo en el mercado de exportación.

Las hormigas viven en simbiosis con las cochinillas, desempeñando el papel de cuidar y trasladar las cochinillas de una planta a otra. Las hormigas se alimentan de las secreciones dulces que producen las cochinillas.

Método de control

- Realizar las desinfecciones del material vegetal antes de la plantación
- Eliminar las colonias de hormigas en la plantación
- Realizar aplicaciones preventivas con insecticidas y aceites agrícolas durante la fertilización basal y foliar.
- Control adecuado de malezas.



Figura 24. La cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*)

V.6.2. Broca del fruto (*Thecla basilides*)

Descripción

La broca del fruto es una de las plantas más importantes en el cultivo de la piña causando pérdidas económicas considerables. El adulto es una mariposa que mide 2 cm de longitud cuyas hembras depositan los huevos generalmente en las inflorescencias y el fruto ya desarrollado.

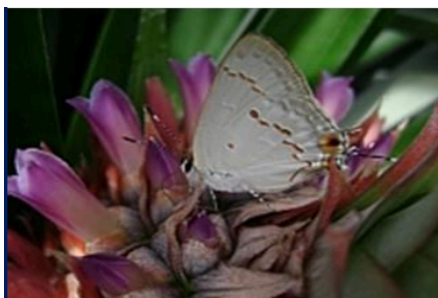


Figura 25. Broca del fruto (*Thecla basilides*)

Ciclo de vida

Presenta una metamorfosis completa que comprende desde el huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo de vida de la broca del fruto es aproximadamente de 40 a 54 días.

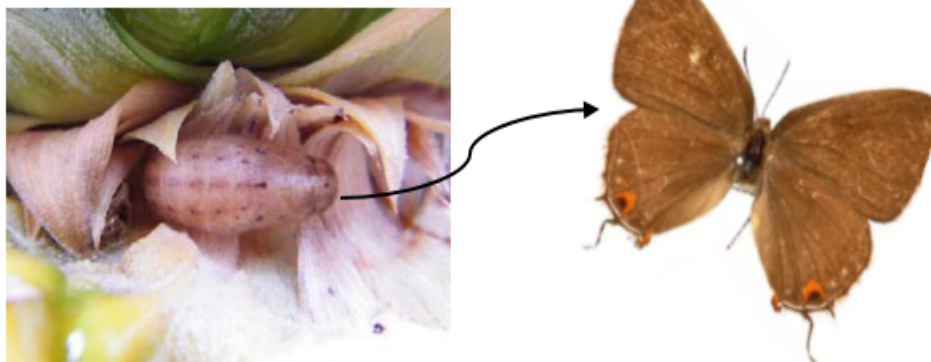


Figura 26. Ciclo de vida

Hábito y daño

Las mariposas se encuentran en plantaciones viejas abandonadas y áreas boscosas. El adulto deposita sus huevos generalmente durante la floración en las brácteas de la fruta. El daño es ocasionado por las larvas que penetran y se alimentan formando graderías en la cáscara de la fruta. Los frutos afectados presentan una exudación gomosa de color amarillo oscuro que con el contacto del aire se endurece (Zambrana, 2001).

Esta plaga ataca en la fase de fructificación desde los 50 días después de la floración hasta los 90 días de floración, el ataque se puede evidenciar en frutos desarrollados.



Fuente: bioplaguicidasalternativas-biologicas-para-el-control-de-plagas-y-enfermedades.

Figura 27. Broca de la piña (*Thecla basilides*)

V.6.3. Gusano Soldado (*Elaphria nucicolora*)

Descripción

El adulto mide 1.5 cm y tiene alas anteriores de color café claro y las posteriores blancas. La larva presenta varios tonos de café y negro, alcanzando a medir 3 cm de largo.

La pupa es de color café claro en sus inicios, luego toma una coloración café oscura. La etapa de pupa dura de 12 a 15 días hasta la salida del adulto.

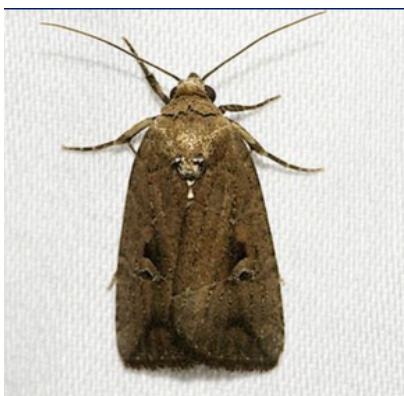


Figura 28. Gusano Soldado (*Elaphria nucicolora*)

Ciclo de vida

El huevo inicia su transformación a larva después del cuarto día, pasando por 3 estadios larvales que duran entre 12 y 18 días para luego iniciar la etapa de la pupa. La pupa mide aproximadamente 1 cm y se la encuentra principalmente en la base de la fruta, hojas viejas y algunas veces en el suelo (Banacol, 2010).



Figura 29. Ciclo de vida

Hábito y daño

El adulto es de hábito nocturno, las larvas se alimentan principalmente durante la noche y atacan a la planta en la fase de floración y fructificación. La hembra adulta deposita sus huevos en las brácteas del fruto y las hojas viejas de la planta.

El tapado de la fruta con papel periódico y ambientes húmedos favorecen el desarrollo de las larvas; estas se encuentran en hojas viejas y principalmente en la base del fruto.

Las poblaciones se incrementan fácilmente si no se realizan aplicaciones preventivas durante la floración y fructificación. Las larvas raspan y comen superficialmente la cáscara de la fruta, observándose en las lesiones una gelatina o goma que puede variar de transparente a café oscuro. En la pulpa la lesión parece un daño mecánico, sufriendo una oxidación del tejido (Bancol, 2010).

Método de control

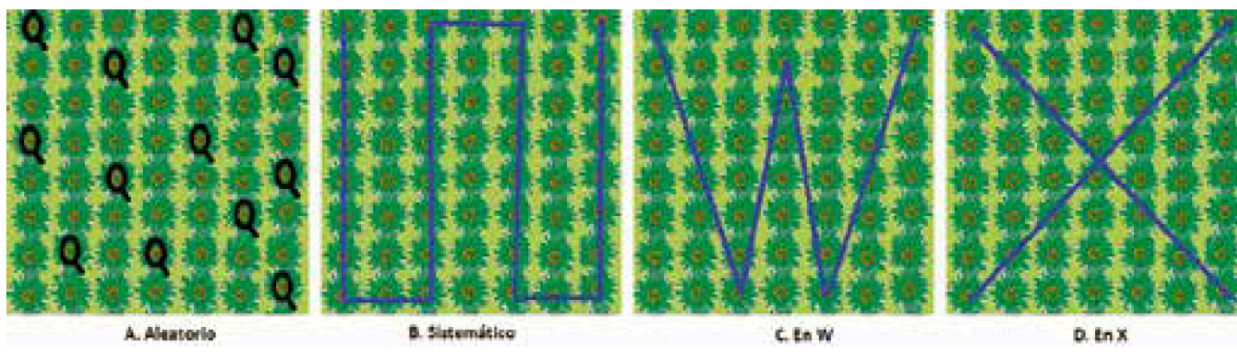
- Realizar un monitoreo de presencia de larvas en la base de la fruta, desde los 45 días después de la inducción floral, hasta la cosecha.
- Eliminar plantaciones de piña abandonadas alrededor de la plantación



- Realizar un adecuado control fitosanitario durante la floración

V.7. Enfermedades

Es importante identificar las enfermedades presentes en el cultivo por medio de un monitoreo fitosanitario para poder tomar una buena decisión de manejo. El monitoreo se realiza mediante un recorrido del lote, en el que se examina el 10 % de las plantas. Los recorridos pueden ser al azar, en zigzag, en forma de X, en W o sistemático (Figura 31). Lo recomendable en el cultivo de piña es el recorrido sistemático. Según la incidencia de la enfermedad, la frecuencia del monitoreo se debe realizar de forma semanal, observando las sintomatologías relacionadas con las enfermedades que se pueden presentar y cuáles son los productos (Naturales o Químicos a utilizar).



Fuente: Ríos-Rojas *et al.* (2019)

Figura 31. Recorridos para monitoreo fitosanitario del cultivo de piña

Entre las principales enfermedades a ser controladas de forma preventiva están:



V.7.1. Pudrición del cogollo (*Phytophthora sp.*)

La sintomatología de esta enfermedad se caracteriza por un rápido avance de clorosis en las hojas, desde la base hasta la punta; fácil desprendimiento del cogollo; fuerte olor a descomposición, y un color café de tejido muerto alrededor de las plantas. Esta enfermedad se presenta principalmente en épocas de lluvias prolongadas, sitios con mal drenaje y en depresiones del terreno (Micro relieve).

V.7.2. Fusariosis (*Fusarium sp.*)

Esta enfermedad tiene como síntoma una marchitez descendente en las hojas, desde la punta hasta el cogollo, lo que puede confundirse con estrés de la planta. Además, en la base del tallo se presenta pudrición y escaso desarrollo de raíces.



Se manifiesta en todo el ciclo del cultivo con expresión después del forzamiento, como medida preventiva se debe aplicar Carbendazim hasta 3 ciclos en el desarrollo del cultivo a una dosis de (0,4 l/ha) o Propiconazol en dosis de 0,8 ml/l haciendo una rotación de ambas moléculas.

V.7.3. Pudrición bacterial (*Erwinia sp.*)

Este hongo se manifiesta en la etapa de desarrollo de la planta, en la fructificación. Las plantas de 4 a 8 meses de edad son más susceptibles, pero puede atacar plantas de mayor edad, si hay daño mecánico como la quema de fertilizantes también puede afectar la fruta.

La pudrición del cogollo, causada por la bacteria *Erwinia sp.*, se caracteriza por una pudrición acuosa y maloliente de color café claro, que comienza en la base de las hojas centrales de la roseta. Este síntoma provoca que las hojas se desprendan fácilmente al ser jaladas suavemente. El borde de las hojas afectadas se torna verde oscuro, seguido de una decoloración clorótica regular.



Para disminuir la probabilidad de ataque de esta enfermedad, se deben seguir las siguientes prácticas:

- Sembrar en suelos bien drenados y aireados: Un buen drenaje y aireación del suelo ayudan a prevenir el ambiente húmedo que favorece el desarrollo de la bacteria.
- Utilizar material de siembra sano y previamente desinfectado: Asegurarse de que el material de siembra esté libre de patógenos y adecuadamente desinfectado antes de la siembra.



- Evitar la propagación de material enfermo: No transportar material infectado a través de la plantación y limitar el acceso de personas a las áreas afectadas para prevenir la diseminación de la enfermedad.
- Prevenir heridas en las plantas: Minimizar las heridas durante el manejo de las plantas, ya que estas pueden servir como puntos de entrada para la bacteria.
- Desinfectar plantas enfermas y sus alrededores: Remover y desinfectar las plantas afectadas y el área circundante para eliminar fuentes de infección.
- Controlar adecuadamente los insectos: Mantener un programa de control de insectos, ya que estos pueden actuar como vectores de la bacteria.

La implementación de estas prácticas puede ayudar a reducir significativamente la incidencia de la pudrición del cogollo, mejorando la salud y el rendimiento de las plantas de piña.

Control de enfermedades post plantación

Descripción del procedimiento para el control de enfermedades post plantación

Para que los problemas fitosanitarios no limiten el crecimiento y desarrollo de la piña, es necesario seguir un manejo integrado de enfermedades. Solo de este modo se puede obtener un mejor control, que además sea limpia y amigable con el medio ambiente.

Bajo este criterio se debe aplicar una estrategia para el manejo integrado de plagas y enfermedades de acuerdo a la fenología o el ciclo del cultivo y su relación con las enfermedades que lo afectan, donde factores abióticos pueden afectar y promover el desarrollo de ciertos patógenos (ej. Mal drenaje para la aparición de *Phytophthora*, *Fusarium* y *Erwinia*), con este objetivo antes de la aplicación del plan se debe realizar un diagnóstico de los posibles patógenos a ser controlados.

Los principales fungicidas y sus dosis se mencionan a continuación:

- Ridomil Gold (40 g/20 l de agua)
- Aliette (40 a 50 g/20 l de agua)
- Mancozeb (100 g/20 l de agua)
- Kasumin (100 cc/20 l de agua)
- Trichoderma (100 cc/20 l de agua)

Descripción de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la Cosecha

La cosecha de piña requiere una planificación cuidadosa, tomando en cuenta las exigencias de calidad de los clientes, la cantidad de fruta a cosechar, las condiciones climáticas y las prácticas adecuadas de higiene y transporte.

Planificación de la Cosecha



- Primera Cosecha: Se realiza a los 18 meses desde la plantación.
- Cosechas Posteriores: La segunda y tercera cosecha se realizan anualmente.

Grados de Maduración

Es crucial conocer los grados de maduración de la fruta para programar la cosecha, ya sea para el mercado nacional o para exportación.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la Cosecha

- Horario de Cosecha: La piña debe cosecharse en las horas frescas de la mañana para minimizar posibles daños por calor y radiación.
- Inspección del Lote: Realizar una inspección del lote de inducción 1 a 2 semanas antes de la cosecha, verificando la prevalencia y severidad de plagas y enfermedades, grado de madurez, defectos fisiológicos y daños mecánicos.
- Área de Descarga: Preparar un área con techo para descargar la fruta cosechada y utilizar carpas en el suelo para proteger el fruto de una posible contaminación.
- Herramientas de Cosecha: Utilizar cuchillos limpios y desinfectados para el corte del fruto, evitando así el rechazo por mal corte en los centros de empaque.
- Transporte de la Fruta: Durante la cosecha, trasladar los frutos cuidadosamente en carretillas para evitar daños mecánicos y minimizar pérdidas poscosecha. La carretilla debe transportar de 50 a 60 frutos como máximo, dependiendo de los calibres.
- Almacenamiento de Materiales: Almacenar los materiales utilizados en la cosecha (carpas, cuchillos, cepillos, esponjas) lejos de los plaguicidas.
- Selección de Frutos: No cosechar frutos que presenten malformaciones, síntomas de pudrición, daños mecánicos o que estén muy sucios.

La implementación de estas prácticas asegurará una cosecha eficiente, minimizando las pérdidas y manteniendo la calidad del fruto tanto para el mercado nacional como para la exportación.



VI. PRODUCCIÓN DE HIJUELOS

6.1. Desarrollo

Una vez que la planta de piña llega a su edad de 12 meses y con un peso de 2,5 kg deben ser plantas vigorosas que aseguren la producción de hijuelos en promedio de 6 a 8 hijuelos por planta durante el periodo de 1 año.

6.2. Tratamiento de inducción floral

Esta técnica tiene la ventaja de estandarizar la floración y la programación de cosecha, la inducción de flores tiene lugar de los 7 a 10 meses de edad dependiendo de la plantación y el desarrollo de la planta.

La aplicación de productos hormonales para la floración y la estandarización de la floración debe realizarse aplicando 50 ml de solución sobre los brotes o rosetas de la planta. Se recomienda hacerlo preferentemente al amanecer (entre las 4:00 a.m. y las 6:00 a.m.) o al anochecer (alrededor de las 4:00 p.m.). La aplicación debe repetirse dos veces, con un intervalo de 2 a 3 días a día.

Dosis de los insumos para la inducción floral

Producto	Dosis	Cantidad de Agua
Etherel	30-50 ml	MI 20 litros
Cal Agrícola	30-40 gr	
Urea	200 gr	
Potasio	100 ml	
Quelatos		
Calcio Boro	100 ml	

Fuente: (MDK. 2018)

Castración

Según Sajquin (2005) indica que, la producción de hijuelos se da a través de la destrucción de meristemo terminal, este método elimina la inflorescencia y permite obtener de 4 a 6 hijuelos de piña de buena calidad. Otra alternativa es la ruina del meristemo terminal después de 2 o 3 semanas de la inducción floral, la producción de hijuelos por este método es más rápida, que el anterior ya que no espera la aparición de la inflorescencia.

Multiplicación por eliminación del meristemo apical

Esta técnica se puede realizar de 6 a 8 meses antes del despliegue, se produce la destrucción del tejido meristemático relacionada con la edad, los terminales producen más tarde al eliminar la inflorescencia 2 -3 semanas de tratamiento de introducción.



Se realiza con una varilla de un espesor de 0.05 cm y 0,50 cm de largo en forma de destornillador con mango y punta roma, realizando en plantas de 6 a 8 meses de edad, a partir de los 3 meses ya se podría obtener hijuelos de 80 a 100 gramos y puedes continuar así durante unos siete meses para recoger los primeros brotes.

Aplicaciones de fitorreguladores hormonal

En cuanto a las aplicaciones de las fitohormonas se describen a continuación:

Tabla 2. Aplicaciones a realizarse

APLICACIONES	NÚMERO DE DÍAS DESPUÉS DE LA CASTRACIÓN (DÍAS)	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	MÉTODO DE APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE
1ra aplicación	15	Citoquininas y Ácido giberélico + zinc	Basal
2ra aplicación	30	Citoquininas y Ácido giberélico + zinc	Basal
3ra aplicación	60	Citoquininas y Ácido giberélico + zinc	Basal
4ta Aplicación	90	Citoquininas y Ácido giberélico + zinc	Basal

Nota: se observa la frecuencia de las aplicaciones en diferentes métodos de aplicación.

Mencionar que la aplicación de solución se realizará a una dosis de 80 ml/planta.

Fertilización

Las fertilizaciones foliares se realizarán cada 15 días, partiendo desde la primera aplicación de reguladores de crecimiento usando como principal nutriente el nitrógeno para desarrollo de los retoños con una dosis de: urea de 35 kg/ha, KCL 15 kg/ha y MgSO₄ 10 kg/ha. Así mismo se incorporará de forma granular el fertilizante fosfato di amónico (18-46-0) en una proporción de 5,52 gr/planta.

Cantidad de fertilizantes que se requiere

Elemento	Dosis en gramos/planta
Nitrógeno	6,2
Fósforo	2,2
Potasio	12
Magnesio	0,33 – 1,3
Hierro	0,36 -0,44
Zinc	0,8- 0,13

Fuente: Mag. 2010)



Plan de fertilización para multiplicación de hijuelos

Fertilizante	Requerimiento (kg)/ha	Cantidad/planta (gr)	Foliar	Foliar	Foliar	Foliar	Foliar	Foliar	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular
			15 día gr/plta	30 día gr/plta	45 día gr/plta	60 día gr/plta	75 día gr/plta	85 día gr/plta	30 día gr/plta	1 día gr/plta	60 día gr/plta	90 día gr/plta	120 día gr/plta	150 día gr/plta
urea 46-0-0	35	6,2	0,5	0,5	1	1,2	1,5	1,5						
fosfato 18-46-0		5,5						0	1	0,5	1	1,1	1,2	1,2
cloruro de potasio (p2o5)	15	12	1,5	2	2	2	2	2,5						
Mgso4	10	1,3	0,2	0,2	0,3		0,3	0,3						
Hierro		0,44	0,2		0,24									
Zinc		0,13	0,13											

Control de plagas

Para el control de plagas y enfermedades se llevará a cabo en todas las fertilizaciones foliares en los lapsos de 15 días para obtener hijuelos sanos, los productos para plagas que se utilizarán son: el Diazinon a una dosis de 2 l/ha rotando con Clorpirifos 2 l/ha, mientras para el control de enfermedades se aplicará Metalaxil + Mancozeb 4 kg/ha rotando con Propiconazoles 2 l/ha.

Control de malezas

El control químico permite un control oportuno y reduce conflictos, esto requiere lo siguiente, este tratamiento de preemergencia está destinado a evitar el desarrollo de malas hierbas sean muy grandes, la mezcla de Diuron (22 kg de Bromacil en 2300 litros de agua por hectárea). La aplicación del herbicida es efectiva hasta 75 días después de la siembra (INIA, 1991).

Frecuencia de deshije

La recolección de los hijuelos se realiza mecanizadamente, las semillas son seleccionadas por peso y tamaño dentro un lote y colocadas en una hilera, la recolección se realiza con una cosechadora y con herramientas desinfectadas, los hijuelos inmediatamente son desinfectados y clasificados de acuerdo a su tamaño.

La frecuencia del deshije dependerá de la nutrición y fertilización asimismo el manejo del huerto, según estudios realizadas el deshije se realiza a los 30 días después de la aplicación de las fitohormonas, dependiendo de la altura cada hijuelo por su peso se tendrá hijuelos de 300 gramos los cuales son óptimos para la siembra en cuanto la altura de 30 cm.

Cosecha hijuelos



La extracción de hijuelos se realizará de forma manual a los 120 días transcurridos la instalación de la investigación cuando las semillas alcancen una uniformidad en tamaño a un aproximado de 25 a 30 cm.

VI. REFERENCIAS

Saavedra, R., Vásquez, H. D., Canacuan, J. A., & Quintero, M. A. (2022). *Plan de fertilización para la piña md2 [Ananas comosus (L.) Merr.] en la zona de ladera del Valle del Cauca* (Editorial).

Coello e Hidalgo. (2013). Comparación de la concentración y actividad enzimática de la bromelina obtenida a partir de la pulpa de la piña (*Ananas Comosus*) variedad Perolera de Dos Grados de Madurez. Guayaquil: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

Yepez, V. (2018). Comportamiento agronómico de la piña, (*Ananas comosus* L.) variedad perolera, en cuatro distancias de siembra, en el centro de producción y prácticas, Ríos Verde, de la UPSE, en el Cantón Santa Elena. Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Lucero Murillo, A. (2016), *Periodos fenológicos del cultivo de piña cv. md2 con nutrición mineral zona Machala* (Bachelor's thesis, Machala: Universidad Técnica Machala).

Chuquillanqui Ruiz, J. (2018). Fertilización en el cultivo de piña (*Ananas comosus* L.) Merr. Var Comosus) CV. Golden en Satipo.

Gamarra Vera, G.R.(2017). *Estudio del efecto aplicando la fitohormona química Cerone en diferentes dosis para estimular la maduración del fruto de piña (Ananas comosus L.) sembrando en la zona de Balzar, provincia del Guayas* (Bachelor's thesis, Quevedo-UTEQ).

- Rodríguez M. (2019). La Piña: origen y características. Disponible en <https://www.aboutespanol.com/la-pina-origen-y-caracteristicas-757191>

Almaguer, J. 2013. Fertilización nitrogenada, impactos sobre los requerimientos y el medio ambiente. Desarrollo Local Sostenible 6 (16), 1-8.

Lucero, A. (2014), Periodos fenológicos del cultivo de piña, cv. MD2, con nutrición mineral, zona Machala. Machala: Universidad de Técnica Machata.

Zambrana, O. M. (2021). *MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE PIÑA EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA* (Primera ed.). Cochabamba, Bolivia.

Fonseca, R.V. (2010). Fertilización mediante el método stroller en el cultivo de piña (*Ananas comosus*). San Carlos, Costa Rica.

BANACOL. (2010). Guía de identificación y manejo integrado de plagas y enfermedades en piña. Costa Rica.



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal –INIAF
Dirección: Calle Cañada Strongest, Esquina Otero de la Vega, N° 1573/ Zona San Pedro Centro
Teléfonos: (591-2) 22148913 - 22124404 – 2113629 - 2 2124341 – 2 2124411
La Paz – Bolivia