



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

Manejo de densidades de siembra del cultivo de piña (*Ananas  
comosus*) variedad MD2, en Ecuador.

**AUTOR:**

Jorge Emanuel Ayala Aguilar

**TUTOR:**

Ing. Agr. Orlando Díaz Romero, MIA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador  
2022

## RESUMEN

La piña variedad MD2 es un híbrido de alto rendimiento el cual requiere que los manejos agronómicos sean optimizados y tecnificados esto se debe a que es un cultivo de alto consumo en Ecuador y a nivel internacional por lo tanto las exportaciones de este producto aumentan y elevan la demanda de los estándares de calidad. Toda producción agrícola depende del manejo que reciba el cultivo desde la siembra hasta la cosecha y los manejos de densidades influyen mucho en la producción ya que es una decisión técnica que se toma en cuenta para llevar el cultivo y elevar su rendimiento.

Las densidades de siembra juegan un papel muy importante ya que si no se hace correctamente las consecuencias se reflejarán pronto, debido a la competencia que existe entre plantas por su supervivencia, al no tener un buen manejo refleja en la cosecha varias deficiencias, frutos sin sabor, frutos pequeños y aumentará los costos de producción que se realizan en el ciclo de manejo. Por lo cual se establece la densidad que técnicamente es más eficiente y garantizará una alta producción de calidad para los cultivos de piña en el Ecuador.

La densidad para la variedad MD2 que tiene un buen desempeño en la práctica del cultivo de piña es la que tiene distanciamiento 0.60 entre calle, 0.35 m entre hilera y 1,20 m entre el centro del surco al otro centro lo cual está reflejado en una imagen realizada en AutoCAD y adjunté en anexo. Para calcular la cantidad de plantas por hectárea utilicé la fórmula  $D = \frac{a \times b \times 2}{10000}$  y el resultado es de 37 032 plantas con el método "Hawaiano o doble hilera".

**Palabras clave:** Densidad, variedad MD2, distanciamiento, piña

## SUMMARY

The pineapple variety MD2 is a high-yield hybrid which requires agronomic management to be optimized and technified, this is because it is a high-consumption crop in Ecuador and internationally, therefore, exports of this product increase and raise demand. of quality standards. All agricultural production depends on the management that the crop receives from planting to harvest and density management greatly influences production since it is a technical decision that is taken into account to carry the crop and increase its yield.

Planting densities play a very important role because if it is not done correctly, the consequences will be reflected soon, due to the competition that exists between plants for their survival, not having a good management reflects several deficiencies in the harvest, fruits without flavor, small fruits and will increase the production costs that are carried out in the management cycle. Therefore, the density that is technically more efficient and will guarantee a high quality production for pineapple crops in Ecuador is established.

The density for the MD2 variety that has a good performance in the practice of pineapple cultivation is the one that has a distance of 0.60 between the lane, 0.35 m between the row and 1.20 m between the center of the furrow to the other center, which is reflected in a image made in AutoCAD and attached as an annex. To calculate the number of plants per hectare I used the formula  $D = \frac{1}{a \times b \times 2}$  and the result is 37 032 plants with the "Hawaiian or double row" method.

**Keywords:** Density, MD2 variety, spacing, pineapple.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	II
SUMMARY .....	III
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	2
1.1 Definición del tema caso de estudio .....	2
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.3 Justificación .....	2
1.4 Objetivos .....	3
General .....	3
Específicos .....	3
1.5. Fundamentación teórica .....	3
1.6 Hipótesis.....	11
1.7 Metodología de la investigación.....	12
CAPÍTULO II .....	12
2.1. Desarrollo del caso .....	12
2.2. Situaciones detectadas.....	12
2.3. Soluciones planteadas.....	13
2.4. Conclusiones .....	13
2.5. Recomendaciones .....	14
BIBLIOGRAFÍA .....	15
ANEXOS .....	20

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de piña (*Ananas comosus*) variedad MD2, es de alta producción en Ecuador y de mucha importancia económica, debido a que su comercialización genera rubros que incrementan la economía del país, a nivel nacional es consumido para la alimentación y usada para muchos otros subproductos y al ser versátil hace que su siembra requiera de muchas mejoras e investigaciones que aumenten el interés y el desarrollo de los manejos de esta fruta. Su sabor y dulzura hace que sea muy apetecible para el consumo y nutricionalmente aporta nutrientes como vitaminas C, B1, B6, minerales y ácido fólico, esta variedad es originaria de Brasil, y también del norte de Paraguay países sudamericanos (Cerrato 2013).

La piña variedad MD2 o también conocida comúnmente con el nombre de piña la dorada o amarilla y es una derivación de la variedad Cayena Lisa. Una de sus características más importantes es que esta variedad presenta un rápido crecimiento y desarrollo, de esta forma disminuye los costos de producción y reduce el tiempo de espera para su cosecha. Se registra el incremento de la producción de piña, variedad MD2 desde el año 2005 al 2011 con un incremento de un 1,2% de toneladas de hectáreas datos que registran estudios recientes de mercadeo internacional (Ariano *et al.* 2021)

La densidad de siembra es la cantidad de plantas que se deben sembrar por unidad de área en un terreno agrícola. Evita que las plantas compitan por nutrientes, minerales y agua del suelo con los cuales se nutren y se desarrollan, pero un mal manejo de la densidad poblacional nos causará como consecuencia plantas deficientes y de poco vigor incluso reduce la capacidad productiva de las plantaciones en este caso del cultivo de piña variedad MD2, el cual como característica es de alta producción agrícola e importante para la economía de muchas familias en el Ecuador que viven del campo (Lombana 2016).

# CAPITULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Definición del tema caso de estudio

El presente trabajo práctico de modalidad del examen Complexivo previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo es el siguiente:

Manejo de densidades de siembra del cultivo de piña (*Ananas comosus*) variedad MD2, en Ecuador.

### 1.2 Planteamiento del problema

El rendimientos de la producción del cultivo de piña es un problema que requiere que sea manejado con planificaciones técnicas, que establezcan la densidad de siembra adecuada para cada variedad, en este caso de la variedad MD2 que posee características similares pero con un potencial de producción superior a las otras variedades; esto se debe a que es un híbrido genéticamente mejorado con la finalidad de ser más eficiente y rentable frente a los costos de producción que se incrementan en la actualidad. Otra problemática es la competencia especialmente de nutrientes, agua y luz entre las plantas de piña y las arvenses.

### 1.3 Justificación

La piña variedad MD2 se caracteriza por su tamaño, que es mediano y cumple la demanda del mercado internacional y debido a esto existe la necesidad de aprovechar sus cualidades que ayudan al comercio de nuestro país para exportar a países que son altos consumidores de este producto que actualmente se encuentra bien adaptado a los factores climáticos y del Ecuador.

Existe la necesidad de conocer más sobre la piña MD2 y sus densidades de siembra debido que es de vital importancia aprender un manejo técnico de este cultivo y así obtener información valiosa que nos genere la facilidad de aprender sobre este cultivo.

Además, el tener un conocimiento técnico sobre el manejo de densidades de siembra en el cultivo de piña en la variedad MD2 beneficia a las masas interesadas en este cultivo, a productores, comercializadores e investigadores que tienen la intención de conocer más sobre este cultivo, ya que al ser compartida y aplicada se obtendrán buenas expectativas sobre este cultivo.

## **1.4 Objetivos**

### **General**

Caracterizar el manejo de densidades de siembra en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) variedad MD2, en Ecuador.

### **Específicos**

- Identificar las densidades de siembra del cultivo de piña (*Ananas comosus*) variedad MD2, en Ecuador.
- Analizar la mejor densidad de siembra del cultivo de piña en la variedad MD2.

## **1.5. Fundamentación teórica**

### **Origen de la piña *A. comosus***

Se conoce que la piña es nativa del sur de América y entre los países que fue descubierta esta Paraguay, Brasil y Argentina. Se conoce de esta fruta que desde tiempos muy remotos que era utilizada para comercializar otros productos, dándose como forma de pago y efectuando el conocido trueque. La piña llega a Hawái aproximadamente en el siglo XVIII siendo de esa forma que Estados Unidos se vuelve un gran productor de piña en el siglo XX (Dávila 2016).

Se desarrolla en zonas con altitudes de promedio de 700 a 850 msnm y es importante saber que la siembran en zonas que sobrepasan los 1000 msnm, afectando al fruto en su desarrollo fisiológico, provocando que pierda sus propiedades debido a la poca adaptabilidad que presenta por la falta de los factores que favorecen su crecimiento y producción (Huamán *et al.* 2021).

## **Importancia del cultivo de piña**

La piña es de importancia para el desarrollo económico del área agrícola, debido a que es una fruta de alta demanda para la alimentación nutricional y otros subproductos. Dependiendo de la variedad es utilizada para ser materia prima en la industrialización para enlatados y extraer su fuente de néctar. Por lo cual existe la amplia necesidad de conocer más acerca de esta fruta que en el mercado nacional e internacional permanece creciendo la necesidad de mejorar los manejos que pueden dar aportes que hagan que produzcamos más piña y de alta calidad (Dávila 2016).

La piña es una fruta que está creciendo en el mercado internacional y local, en el Ecuador se la siembra y se utilizan variedades de altos rendimientos tales como la MD2 con el objetivo de un crecimiento productivo y rentable para los hogares ecuatorianos y los agricultores. Ecuador presenta recursos y suelos favorables para este cultivo en su comportamiento en el manejo de la densidad de siembra se necesita dar a conocer los distanciamientos que requiere la planta de piña para complementar las bondades que tenemos en las regiones que se la produce y genera de esta forma su impacto en la economía y el mercado internacional que puede ofrecer el área agrícola en el Ecuador (Cerrato 2013).

## **La comercialización de la piña**

La piña empezó a tener un apogeo comercial a inicios de la II guerra mundial en la cual se catapultó debido a que la demanda creció y se utilizaron métodos para poder exportarla manteniéndola en buen estado ya que requería de refrigeración para ser transportada hacia su destino (Villavicencio 2015).

Los mercados internacionales que el Ecuador comercializa piña son fuertemente países de América del sur, la exportación va en crecimiento con excelentes estándares de calidad, se aspira ascender a ser el primer productor y exportador de piña de Sudamérica según lo que manifiesta el presidente de ASOPIÑA (Asociación de productores y exportadores de piña) Roberto Castillo.

Actualmente las exportaciones de piña las lidera Costa Rica abarcando el 90 % de fruta fresca según la revista el “Productor” Bernal (2022:3). La piña MD2 según registros que indican que en 1998 la calidad de la variedad supera la cayena lisa la cual es la antecesora pero que a su vez según la respuesta de la MD2 será remplazada debido a que los costos de producción disminuyeron y tenemos más rentabilidad

### **Variedad de piña MD2 “Golden”, y su importancia económica**

Dentro de las variedades más importantes en manejo de alta producción se encuentra la piña MD2 o comúnmente conocida como “Piña Golden”, la cual proviene del cruce genético de los híbridos PRI 58-1184 Y 59.443, según Oliveros (2016:21). Esta variedad ha tenido buenos resultados e indicios para su manejo y producción y dentro de ello, tenemos la alta capacidad de tolerancia a factores edafoclimáticos que son indispensables para su desarrollo en todas sus etapas de crecimiento, sin embargo, la resistencia a las sequias es la características fisiológicas y botánicas que más resalta aún en su requerimiento hídrico que llega a ser de hasta 60-65 litros de agua (Preteltde 1999).

#### **Taxonomía (Cerrato 2013)**

**Reino**.....Plantae

**División**.....Monocotiledónea

**Clase**.....Liliopsida

**Orden**.....Bromeliales

**Familia**.....Bromeliaceae

**Genero**.....*Ananas*

**Especie**.....*Comosus*

**Variedad**.....MD2

## **Morfología de la piña:**

### **Sistema radicular**

Presenta un sistema de raíces superficiales y esto varía según las condiciones del suelo, no suelen extenderse mucho de forma horizontal y verticalmente solo alcanzan 15 cm a 30 cm. Presentan 2 tipos de raíces las cuales son las primarias y su proveniencia es de semillas reproducidas botánicamente, su periodo de vida es de máximo 2 meses y luego se desprenden.

Las raíces adventicias están formadas por 2 tipos las cuales son las raíces de suelo y estas forman una masa en el área del suelo y la otra es larga que alcanza hasta 1 metro de profundidad para la búsqueda de agua disponible para absorber (Garcidueñas 2013).

### **Tallo**

Los tallos de la piña pueden ser pequeños y anchos con hojas a su alrededor, de esta manera el pedúnculo y el corazón presentan esponjosidad. Su longitud varía entre 25 cm y 35 cm con un diámetro de grosor de 3 a 5 cm, de esta forma alcanza una altura de 1.40 metros dependiendo de la variedad (Cristancho *et al.* 2000)

### **Hojas**

Producen entre 70 a 80 hojas las cuales tienen forma de espiral las más largas alcanzan 60 a 80 cm de largo. Estas tienen formas como de rosetas y se forma en su estructura las hojas más jóvenes en el centro de la piña y las más viejas en el borde la parte exterior (Carvalho *et al.* 2007)

## **Pedúnculo**

Se la conoce como la inflorescencia que presenta la piña y esta tiene forma de espiga la cual se forma desde el meristemo apical del tallo. El pedúnculo se forma a raíz de la elongación del tallo en la etapa de floración y su función es sostener y separar la inflorescencia de las hojas de la piña.

## **Inflorescencia**

La inflorescencia se forma de 3 pétalos los cuales son pequeños pero amplios de estos 3 son prolongados y angostos por lo tanto sus estambres son más pequeños que los pétalos. Tres estigmas son un solo conducto que hace que de forma independiente se unan a las celdas que pertenecen al ovario (Chica 2018).

## **Fruto**

El fruto es carnosos y este se forma de la inflorescencia y al ser sembrado de un brote tiende a formarse entre 15 a 22 meses en fruto, el cual después de 12 meses es cosechado para su comercialización, pero su desarrollo dependerá de su correcto manejo y aplicación de las densidades recomendadas para la variedad MD2 (Araujo 2010).

## **Tamaño de la piña**

El tamaño es muy importante para la comercialización del producto a los mercados locales e internacionales y debe tener un peso mínimo de 3,5 a 4 libras y su color debe ser a  $\frac{3}{4}$  de amarillamiento desde la base de la fruta (Cerrato 2016).

## **Densidades y distanciamientos de siembra de piña**

Existen varias densidades que han sido recomendadas para la variedad MD2 con el diseño de siembra "hawaiano o doble hilera" el cual consiste en

formar 1 surco o cama con doble hilera de plantas de piña y los distanciamientos están distribuidos de la siguiente manera.

<b>Densidad de siembra recomendadas variedad MD2 con el método de siembra “Hawaiano o doble hilera”.</b>			
<b>Distancia entre Surco o cama ( en metro)</b>	<b>Distancia entre hileras ( en metro)</b>	<b>Distancia entre planta y planta ( en metro)</b>	<b>Población de plantas/ hectárea</b>
<u>1,2 m</u>	<u>0,60 m</u>	<u>0,30 m</u>	37 032 plantas
<u>1 m</u>	<u>0,45 m</u>	<u>0,35 m</u>	39 405 plantas
<u>0,90 m</u>	<u>0,40 m</u>	<u>0,30 m</u>	51 279 plantas
<u>0,80 m</u>	<u>0,40 m</u>	<u>0,25 m</u>	66 664 plantas
<u>0,70 m</u>	<u>0,40 m</u>	<u>0,25 m</u>	72 720 plantas
<u>0,60 m</u>	<u>0,40 m</u>	<u>0,30 m</u>	66 666 plantas

### **Cálculo de densidades de siembra**

#### **Formula**

Para calcular la densidad total de siembra de piña MD2 tenemos la siguiente formula según Lombana (2016:28), Iliones (2003):

$$D= a*b*2$$

D= densidad de siembra

A= 100/ (distanciamiento entre hileras en metros + distancia entre centro de camas o surcos).

B= 100/ (distancia entre planta y planta en metros). Gráfico en el anexo.

## **Método de siembra**

Para piña MD2 el método “Hawaiano o doble hilera” es utilizado técnicamente por su buen diseño para realizar 2 hileras en una sola cama o surco, lo cual nos beneficia en el acondicionamiento del suelo para su riego y manejos culturales, este método de siembra se lo realiza con distancias entre camas separadas de 1,2 m y 0,60 m entre hileras y 0,30 m de separación entre planta y planta, lo cual nos da una población de 37 032,96 plantas de piña por hectárea (Sandoval 2011).

## **VENTAJAS**

- Se obtiene una óptima floración homogénea.
- Los frutos pueden ser cosechados de acuerdo con la demanda del mercado.
- Los frutos se forman de manera uniforme.
- Disminuye los costos de producción.
- Optimiza el rendimiento de producción un 20 %
- Crecerían menos malezas debido al poco espacio que tendrían.

## **DESVENTAJAS**

- Una alta población causaría competencia entre plantas y malezas.
- Se necesitaría más fertilizantes.

## **Relación con los factores climáticos**

### **Temperatura**

Para esta variedad su adaptabilidad a las temperaturas se considera desde los 21° C hasta un máximo de 25° C, es el alcance óptimo que permite que se desarrolle regularmente sin presentar síntomas de algún problema por un ambiente ineficiente para la piña, y la densidad interviene con respeto a la captación de energía a través de los rayos solares (Brenes 2015).

## **Suelo**

La piña necesita un suelo con textura franco arcilloso para desarrollarse de forma ideal en todas sus etapas de vida, el porcentaje de materia orgánica debe estar entre 5 % a 7 % el cual mantendrá las condiciones del suelo y se complementará con la nutrición vegetal.

## **Relación con el riego**

El sistema de riego para el cultivo de piña en el método de siembra doble hilera es el riego por goteo debido a que se complementa con la nutrición, de esta forma se podría realizar ferti-irrigaciones en los surcos o camas, lo cual daría un mayor beneficio y evitaría que las malezas progresen por el factor hídrico. La cantidad de agua que necesita cada planta es un aproximado de 60 litros de agua para todas sus etapas fenológicas (Lombana 2016).

## **Relación con las malezas**

La piña es manejada con densidades muy cortas y los distanciamientos impiden el normal desarrollo y progreso de las malezas por lo tanto este sistema de producción beneficia mucho con respecto a esta labor agronómica que suele ser intensiva en otros cultivos (Delgado 2015).

## **Relación con la nutrición vegetal**

Si existiese una alta densidad de plantas por hectárea y el suelo es fértil, las plantas competirán por luz, agua, nutrientes, espacio físico y la absorción de estos sería menor por planta.

En sus requerimientos nutricionales tenemos las siguientes cantidades en kilogramos por hectárea:

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad en kg/ha</b>
Nitrógeno (N)	360
Fosforo (P)	60
Potasio (K)	450
Calcio (Ca)	150
Magnesio (Mg)	99
Hierro (Fe)	30
Zinc (Zn)	1
Boro (B)	2

**Elaborado por:** Molina (2022)

Con el manejo de densidades se pueden realizar las planificaciones de estos elementos requeridos por la planta para su desarrollo.

## **1.6 Hipótesis**

**Ho:** El manejo de densidades de siembra del cultivo de piña *Ananas comosus* variedad MD2, en Ecuador no tiene mucha importancia y beneficios para el desarrollo de las plantas de piña.

**Ha:** El manejo de densidades de siembra del cultivo de piña *Ananas comosus* variedad MD2, en Ecuador tiene mucha importancia y beneficios para el desarrollo de las plantas de piña.

### **1.7 Metodología de la investigación**

Este trabajo de investigación se lo realizó con información extraída de artículos científicos, tesis de grado, la cual fue revisada y comprobada que sea puntual en su contenido sobre el manejo de densidades de siembra del cultivo de piña (*Ananas comosus*) variedad MD2, en Ecuador.

## **CAPÍTULO II**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACION**

#### **2.1. Desarrollo del caso**

Este documento tuvo como propósito recopilar información referente al manejo de densidades de siembra del cultivo de piña *Ananas comosus* variedad MD2, en Ecuador

Las plantaciones de piña son consideradas como indispensables para la alimentación nutricional y la economía de muchos hogares del Ecuador y gracias al manejo de las densidades de siembra, las plantas incrementaran su producción y la rentabilidad de esta fruta de alto consumo a nivel mundial.

#### **2.2. Situaciones detectadas**

Existen varios estudios que dan su aporte con respecto a las recomendaciones técnicas que se deben realizar al momento de la siembra de piña para obtener mayor producción en este cultivo que es de mucha importancia económica y que cada año su comercialización se incrementa pero no obstante existe un déficit en su manejo y uno de esos factores son la alta población de piñas sembradas por hectárea, lo que nos lleva a la disminución de producción, calidad y sabor que representa una amenaza para la exportación.

La falta de conocimiento y prácticas de esta labor importante que es el distanciamiento correcto al momento de la siembra generan su atraso en el crecimiento y desarrollo de la plantación de piña, ya que la competencia entre plantas es muy alto y estos diseños de siembra deben ser aplicados según cada variedad de híbrido que se esté utilizando, debido a que cada variedad responde de manera diferente y ha sido mejorada para que soporte ciertos factores que le afectan pero un mal distanciamiento aumenta la probabilidad de alcanzar vigor en la plantación.

### **2.3. Soluciones planteadas**

Las densidades de siembras para la piña MD2 sean tomadas en cuenta y se manejen conforme a las recomendaciones técnicas, las cuales sean comprobadas en una plantación de piña y manejadas según la zona y los requerimientos del cultivo para su desarrollo y producción. La distribución de los hijuelos debe ser por su tamaño para garantizar que el cultivo crezca y se desarrolle de forma homogénea.

Utilizando un buen control fitosanitario y que el suelo este en óptimas condiciones todo esto hará que los costos de producción sean regulares y el beneficio mayor de tener una plantación que estime cumplir con altos estándares de calidad y sabor al momento de la exportación y comercialización del producto que va a ser bueno si es manejado correctamente.

### **2.4. Conclusiones**

Utilizar la densidad de siembra adecuada en el cultivo de piña y en cualquier plantación agrícola ayuda favorablemente en el proceso de manejo del cultivo a sembrar gracias a las cantidades poblacionales adecuadas.

La densidad de siembra que se debe utilizar en la variedad MD2 es 0,60 m entre hileras, 0,30m distanciamiento entre plantas y 1,2 m entre centro a centro de la cama o surco, el cual nos da un resultado de 37 032 plantas por hectárea.

Las dos densidades de siembras que se pueden utilizar en el cultivo de piña en la variedad MD2 son 0,60 m entre hileras, 0,30m distanciamiento entre

plantas y 1,2 m entre centro a centro del surco, el cual nos da un resultado de 37 032 plantas por hectárea y 0,40 m entre hileras, 0,30m distanciamiento entre plantas y 0,90 m entre centro a centro del surco, el cual nos da un resultado de 51 279 plantas por hectárea.

## **2.5. Recomendaciones**

Recomiendo obtener un conocimiento previo de las densidades de siembra que se manejan en el cultivo de piña en la variedad MD2 para así obtener una adecuada información sobre este cultivo.

Entender que utilizar la densidad de siembra correcta en el cultivo de piña genera beneficios para el cultivo tanto en su manejo y producción.

Además, recomiendo el manejo técnico del cultivo de piña, desde su siembra hasta su cosecha e incremento de la siembra de esta piña ya que es de gran importancia y rentabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ariano et al. 2021. Plan de exportación de piña (*Ananas comosus*) var. MD2 de Guatemala hacia Estados Unidos: (Tesis). Honduras. 31 de mayo del 2022. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c86af134-bb98-4121-8c4a-444be120bdee/content>
- Araujo. 2010. Morphoagronomic characterisation of pineapple (*Ananas spp.*) genotypes in high-terrace soil near Villavicencio: (Artículo científico). La libertad. Colombia. 3 de septiembre del 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v19n2/v19n2a02.pdf>
- Bernal. 2022. La piña de Ecuador busca posicionarse en el mundo: (Revista científica). Ecuador. 15 de agosto del 2022. Disponible en <https://elproductor.com/2022/02/la-pina-de-ecuador-busca-posicionarse-en-el-mundo/>
- Brenes. 2015. Caracterización vegetativa y productiva del cultivar MD-2 de piña (*Ananas comosus*) bajo las condiciones climáticas de Turrialba: (Artículo científico). Costa Rica. 3 de septiembre del 2022. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/666/66658949002.pdf>
- Carvalho *et al.* 2007. Definición de prioridades para las intervenciones de salud en el Sistema de Protección Social en Salud de México: (Artículo científico). México. 2 de septiembre del 2022. Disponible en

[https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/spm/v49s1/07.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v49s1/07.pdf)

Cerrato. 2013. Estudio de mercado para la comercialización de piña MD2: (Artículo científico). 30 de mayo del 2022. Disponible en <http://191.103.79.102/xmlui/bitstream/handle/123456789/219/Estudio%20de%20Mercado%20para%20la%20comercializaci%C3%B3n%20de%20pi%C3%B1a%20MD2.pdf?sequence=1>

Cerrato. 2013. Panorama mundial de la piña: (Artículo científico). 14 de agosto del 2022. Disponible en <http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/223/PANORAMA%20MUNDIAL%20DE%20LA%20PI%C3%91A.pdf?sequence=1#:~:text=IMPORTANCIA%20ECON%C3%93MICA,-La%20pi%C3%B1a%20ha&text=Principalmente%20se%20la%20conoce%20por,y%20es%20baja%20en%20calor%C3%ADas>.

Cristancho *et al.* 2000. CULTIVO DE PIÑA: (Artículo científico). Bogotá. Colombia. 31 de septiembre del 2022. Disponible en [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5505/cultivo\\_de\\_pi%C3%91a.PDf;jsessionid=EC8C53B353C7A7FEDB5DFE7216BD462C?sequence=1](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5505/cultivo_de_pi%C3%91a.PDf;jsessionid=EC8C53B353C7A7FEDB5DFE7216BD462C?sequence=1)

Chica. 2018. Manejo agronómico del cultivo de piña (*Ananas comosus*), variedad MD2 en el Ecuador: (Tesis). Babahoyo. Los Ríos. Ecuador. 3 de junio del 2022. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5444/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dávila. 2016. Establecimiento de un cultivo de piña md-2 (*Ananas comosus l. Mer*) como estar Mer) como estrategia productiva para fomentar el dejar a fomentar el desarrollo agrícola y social del municipio de Córdoba Bolívar: (Artículo científico). 29 de junio del 2022. Disponible en

[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1056&context=ingenieria\\_agronomica](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1056&context=ingenieria_agronomica)

Delgado. 2015. Caracterización morfoagronómica de genotipos de piña (*Ananas spp.*) en un suelo de terraza alta de Villavicencio: (Artículo científico). Colombia. 3 de septiembre del 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v19n2/v19n2a02.pdf>

Gamboa. 2006. Caracterización vegetativa y productiva del cultivar MD-2 de piña (*Ananas comosus*) bajo las condiciones climáticas de Turrialba: (Artículo científico). Costa Rica. 3 de junio del 2022. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/666/66658949002.pdf>

Garcidueñas. 2013. Caracterización morfológica y molecular de piña (*Ananas comosus*) híbrido MD2 y su establecimiento in vitro: (Tesis de grado). México. 25 de agosto del 2022. Disponible en [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=ingenieria\\_agronomica](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=ingenieria_agronomica)

Huamán. 2021. Importance of genetic resources of pineapple (*Ananas comosus [L.] Merr. var. comosus*) in Colombia: (Artículo científico). Costa Rica. 14 de agosto del 2022. Disponible en <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/48171-Article%20Text-209134-1-10-20220420.pdf>

Lombana. Junio. 2016. Sistema productivo de piña MD2 (*Ananas comosus*), como alternativa agrícola de cultivos de palma de aceite (*Eleaeis guineensis*)

afectados por marchites letal en el municipio de san Carlos de Guaroa: (Tesis). San Carlos de Guaroa. 2 de junio del 2022. Disponible en [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=ingenieria\\_agronomica](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=ingenieria_agronomica)

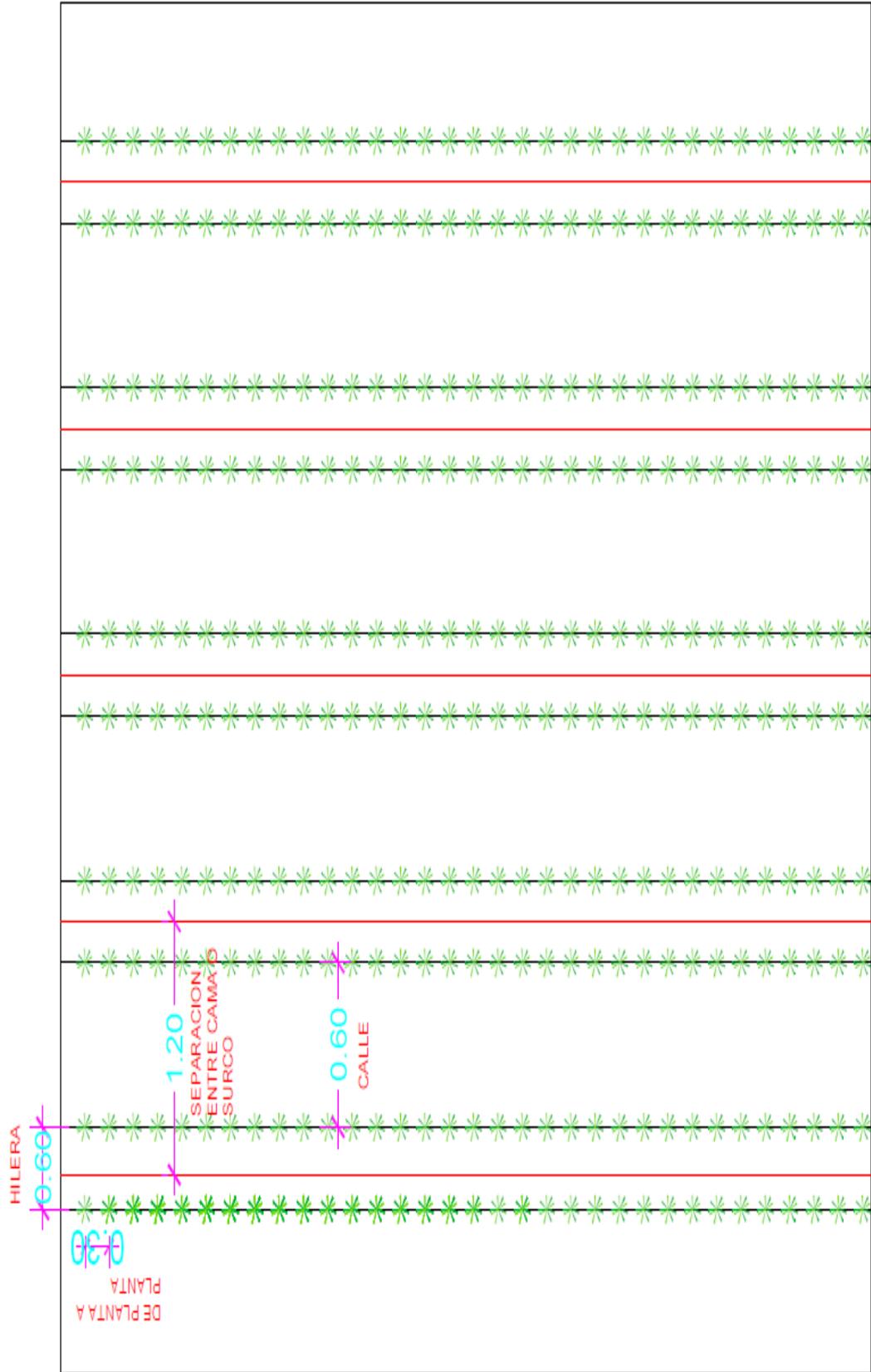
- Oliveros. 2016. Sistema productivo de piña md2 (*Ananas comosus*), como alternativa agrícola de cultivos de palma de aceite (*Eleaeis guineensis*) afectados por marchites letal en el municipio de San Carlos de Guaroa – Meta: (Tesis de grado). Colombia. 16 de agosto del 2022. Disponible en [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=ingenieria\\_agronomica](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=ingenieria_agronomica)
- Preteltd. 1999. Establishment of a Phytosanitary Surveillance system in pineapple cultivation. OIRSA-VIFINEX Project, Panamá: (Artículo científico). Panamá. 16 de agosto del 2022. Disponible en <http://www.anh.gov.co/Seguridad-comunidades-y-medio-ambiente/SitioETH-ANH29102015/como-lo-hacemos/ETHtemporal/DocumentosDescargarPDF/1.1.2%20DIAGNOSTICO%20META.pdf>
- Sandoval. 2011. Guía técnica del cultivo de piña programa MAG CENTA FRUTALES: (Revista científica). Salvador. 2 de septiembre del 2022. Disponible en <https://es.slideshare.net/lascarro1/guia-tecnica-pina>
- Villavicencio. 2015. Formulación de una estrategia de acompañamiento técnico en el establecimiento y comercialización de un cultivo de piña Gold para beneficio de pequeñas familias productoras de la zona de puerto rico – meta: (Tesis de grado). Puerto Rico. 28 de junio del 2022. Disponible en <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/1179/RUNILLANOS%20FIN%200048%20FORMULACION%20DE%20UNA%20ESTRATEGIA%20DE%20ACOMPA%c3%91AMIENTO%20TECNICO%20EN%20EL%20ESTABLECIMIENTO%20Y%20COMERCIALIZACION%20DE%20CULTIVO%20DE%20PI%c3%91A%20GOLD%20PARA%20BENEFICIO%20DE%20PEQUE%c3%91SA%20FAMILIAS%20PRODUCTORAS%20DE%20LAS%20ZONA%20D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Iliones. 2003. Commercial quality of pineapple MD2 *Ananas comosus L.* Treated with 2-hydroxybenzoic acid in postharvest. (artículo científico). México. 2 de septiembre del 2019. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/813/81361553004/>

Carvalho *et al.* 2007. Definición de prioridades para las intervenciones de salud en el Sistema de Protección Social en Salud de México: (Artículo científico). México. 2 de septiembre del 2022. Disponible en [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/spm/v49s1/07.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v49s1/07.pdf)

# ANEXOS

## DISEÑO DEL MÉTODO DE SIEMBRA "HAWAIANO" (DOBLE HILERA), PARA LA PIÑA DE LA VARIEDAD MD2



Elaborado por: Jorge Ayala (2022)