



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA: ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO RURAL**

TEMA

**Análisis de costo y tiempo para instalar un sistema de riego por
aspersión en un vivero de plantas meristemáticas de banano (*Mussa
acuminata tripoide AAA*)**

AUTOR

Andrade Ochoa Guido Fernando

Trabajo de titulación previa a la obtención del título de

ECONOMISTA AGRÍCOLA

Con mención en Desarrollo Rural

TUTORA

Econ. Contreras Molina Gladys, MGs.

Guayaquil, Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA: ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO RURAL
CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Guido Fernando Andrade Ochoa, como requerimiento parcial para la obtención del título de Economista Agrícola.

TUTOR

Econ. Gladys Contreras Molina, MGs.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. John Franco Rodríguez, M. Sc.

Guayaquil, a los 25 días del mes de septiembre del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA: ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO RURAL**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Guido Fernando Andrade Ochoa

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación (Análisis de costo y tiempo para instalar un sistema de riego por aspersión en un vivero de plantas meristemáticas de banano (*Mussa acuminata tripoide AAA*)) previa a la obtención del Título de Economista Agrícola, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 25 días del mes de septiembre del año 2015

EL AUTOR

Guido Fernando Andrade Ochoa



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA: ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO RURAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Guido Fernando Andrade Ochoa**

Autorizo a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, la **publicación**, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: (Análisis de costo y tiempo para instalar un sistema de riego por aspersión en un vivero de plantas meristemáticas de banano (*Mussa acuminata tripoide AAA*)) cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, a los 25 días del mes de septiembre del año 2015

EL AUTOR

Guido Fernando Andrade Ochoa

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, por todos los momentos vividos a lo largo de mi carrera, llegándome a formar como un profesional y una persona de bien.

A mis profesores, ya que por ellos aprendí sus experiencias, consejos y métodos de enseñanza que en cada clase me enseñaron, llegándolos a conocer como profesionales y como buenos amigos.

A mis amigos, que a lo largo de mi carrera compartí muchos momentos inolvidables, recibiendo su apoyo en todo momento, que me sirvieron para poder culminar mis estudios universitarios.

A mi tutora, por compartir su tiempo, consejos y sus experiencias que me sirvieron como guía para poder realizar el trabajo de titulación, para poder alcanzar un sueño anhelado.

GUIDO FERNANDO ANDRADE OCHOA

DEDICATORIA

A Dios ya que siempre me dio fuerzas para seguir adelante, guiándome en el día a día, superando los obstáculos que se interpusieron en este largo tiempo y guiándome por un buen camino he podido culminar mis estudios universitarios, alcanzado a través de él, una meta más en mi vida.

A mi papá, por todo su apoyo y sacrificio que ha realizado para que yo pueda alcanzar mis metas y terminar una gran etapa de mi vida para verme como un profesional y un hombre de bien.

A mi mamá, por ser una guía y apoyarme todo el tiempo de mi carrera, estando conmigo en los buenos y malos momentos, dándome siempre sus consejos para seguir adelante.

A mis hermanas, que siempre me apoyaron en todo momento de mi carrera.

A mi abuelo, que en paz descansé, que no llegó a poder verme culminar otra etapa de mi vida, pero este trabajo de investigación, es por él.

GUIDO FERNANDO ANDRADE OCHOA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA: ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO RURAL**

CALIFICACIÓN

Econ. Gladys Contreras Molina, MGs.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Problema.....	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
2. MARCO TEÓRICO	4
SECCION 2.1.....	4
MANEJO ESTRATEGICO	4
2.1.1. Objetivo estratégico	4
2.1.2. Enfoque estratégico	5
2.1.3. Proceso de planificación estratégica	5
2.1.4. Perspectivas estratégicas	5
2.1.5. Análisis FODA.....	7
2.1.6. Generación de estrategias en el FODA.....	7
2.1.7. Ventajas del análisis FODA	9
2.1.8. Alineamiento organizacional	9
2.1.9. Oferta, Demanda y Precio.....	10
2.1.10. Costos agrícolas	11
2.1.10.1. Clasificación de los costos agrícolas	13
2.1.10.2. Cálculo de los costos agrícolas	14
SECCION 2.2	15
MERISTEMO DE BANANO	15

2.2.1. Biotecnología	15
2.2.2. Biodiversidad	15
2.2.3. Meristemo	16
2.2.3.1. Ventajas del cultivo de meristemas.....	16
2.2.3.2. Limitaciones del cultivo de meristemas.....	17
2.2.4. Meristemas de banano.....	17
2.2.4.1. Características de meristemas de banano	18
2.2.4.2. Ventajas del meristemo de banano.....	19
2.2.5. Productos elaborados del banano.....	20
2.2.6. Mercado de meristemas de banano en el Ecuador.....	20
SECCION 2.3.....	21
VIVERO DE PLANTAS	21
2.3.1. Definición vivero.....	21
2.3.2. Importancia	22
2.3.3. Mantenimiento	22
2.3.4. Abastecimiento de agua y calidad de agua de riego.....	24
2.3.5. Clima	24
2.3.6. La exposición a la luz	25
2.3.7. La topografía.....	25
2.3.8. Protección contra el viento.....	25
2.3.9. Disponibilidad del terreno.....	26
2.3.10. Tamaño del vivero.....	27
2.3.11. Estructura del vivero.	28
SECCION 2.4.....	30
RIEGO EN VIVEROS.....	30

2.4.1. Riego en viveros	30
2.4.2. Métodos de riego	31
2.4.3. Tipos de riego por aspersion en viveros ventajas y desventajas	33
2.4.4. Sistemas de riego por aspersion y micro-aspersion para viveros	34
SECCION 2.5.....	38
MÉTODOS Y PROCESOS EMPLEADOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS MERISTEMATICAS DE BANANO EN VIVEROS.....	38
2.5.1. Definición Proceso.....	38
2.5.2. Definición general métodos.....	39
2.5.3. Métodos y procesos de producción de plantas meristemáticas de banano (<i>Mussa acuminata tripoide AAA</i>) en el vivero de Orange Lab.	39
2.5.3.1. Materiales para la elaboración de los procesos	39
2.5.3.2. Procedimiento de los meristemas de banano en viveros	40
3. MARCO OPERACIONAL.....	46
3.1. Ubicación del ensayo.....	46
3.2. Materiales	46
3.3. Estudio Económico.....	47
3.4. Marco del ensayo	47
4. RESULTADOS.....	49
4.1. Importancia de los sistemas de riego	49
4.2. Descripción del sistema de riego por aspersion.....	49
4.3. Descripción del sistema de riego de aspersion, propuesto en el vivero. .	50
4.4. Análisis FODA.....	51
4.5. Optimización del ahorro del costo y tiempo en la productividad del vivero de plantas meristemáticas de banano	52
4.5.1. Ventas.....	52

4.5.2. Consumo de agua.....	53
4.5.3. Roles de pago.....	54
4.5.4. Fertilización.....	55
4.6. Estudio económico.....	57
4.6.1. Inversión inicial.....	57
4.6.2. Gastos pre-operativos.....	58
4.6.3. Ventas.....	56
4.6.4. Presupuesto del llenado de fundas de siembra.....	59
4.6.5. Costo de producción.....	59
4.6.6. Gasto de ventas.....	61
4.6.7. Gastos administrativos.....	61
4.6.8. Estado de resultados.....	62
4.6.9. Flujo de caja.....	63
4.6.10. Total ahorros anuales.....	63
5. CONCLUSIONES.....	65
6. RECOMENDACIONES.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias y ganancias de ventas	53
Tabla 2. Consumo de agua anual por riego de micro-aspersión.....	53
Tabla 3. Consumo de agua anual por riego de aspersión.....	54
Tabla 4. Diferencia anual de agua en m3	54
Tabla 5. Rol de pago con el sistema de riego por micro-aspersión	54
Tabla 6. Rol de pago con el sistema de riego por aspersión	55
Tabla 7. Compra de fertilizantes mensual con el sistema de riego anterior	56
Tabla 8. Compra de fertilizante mensual con el nuevo sistema de riego	56
Tabla 9. Diferencia anual de compra de fertilizante	56
Tabla 10. Inversión inicial	57
Tabla 11. Costos pre-operacionales	58
Tabla 12. Ventas.....	58
Tabla 13. Elaboración de fundas de siembra.....	59
Tabla 14. Costo por lote.....	60
Tabla 15. Mano de obra directa fija.....	60
Tabla 16. Mano de obra directa por contrato	60
Tabla 17. Costo de producción total.....	60
Tabla 18. Gasto de ventas	61
Tabla 19. Sueldos y salarios	61
Tabla 20. Gastos administrativos	62
Tabla 21. Estado de resultados	62
Tabla 22. Flujo de caja.....	63
Tabla 23. Total Ganancia anual	63
Tabla 24. Ahorro anual.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis estratégico matriz FODA	7
Figura 2. Matriz FODA, generación de estrategias.....	8
Figura 3. Meristemas de banano	18
Figura 4. Instalaciones viveros Orange Lab	22
Figura 5. Estructura del vivero Orange Lab	26
Figura 6. Plantaciones de meristemas de banano en vivero Orange Lab.....	27
Figura 7. Dimensiones de vivero Orange Lab.....	28
Figura 8. Componentes estructurales del vivero Orange Lab	29
Figura 9. Marchitamiento de las hojas por falta de agua.....	31
Figura 10. Deshidratación por tacto en el sustrato	32
Figura 11. Riego por aspersion en viveros abiertos	33
Figura 12. Riego Smooth Drive™	34
Figura 13. Especificaciones del riego Smooth Drive™	34
Figura 14. Componente de riego Smooth-Drive, elevador	35
Figura 15. Regulados de presión del riego Smooth-Drive.....	36
Figura 16. Riego auto compensado Amanco	37
Figura 17. Especificaciones del riego auto compensado Amanco	37
Figura 18. Diseño del sistema de riego por aspersion propuesto	50

RESUMEN

En el Ecuador existe un importante mercado de meristemas de banano, en donde se logró un incremento en la demanda de dichas plántulas, por ser más resistentes al clima y a enfermedades, teniendo una mayor acogida debido al rápido desarrollo en el campo y buena producción, esto permite a los productores emplear estas plantas y desarrollar plantillas para la verificación de dicha productividad, cambiando su cultivo tradicional por los meristemas.

Con esta acción se buscó mejorar la producción en los viveros de poca extensión logrando la uniformidad para poder ofrecer la mayor parte de las plantas en menor tiempo posible y así las empresas productoras que buscan estrategias para adecuar la estructura del vivero dándoles mayor mantenimiento empleando: la optimización de la mano de obra, cronogramas de fertilización y sistemas de riego.

Los sistemas de riego son uno de los aspectos más importantes en una producción agrícola, por ello siempre se van desarrollando con mayor tecnología. Existen tipos de riego específicamente para los viveros permitiendo así un mejor desarrollo de las plantas,

Se propuso un análisis de costo y tiempo para instalar un sistema de riego por aspersión en un vivero de plantas meristemáticas de banano (*Mussa acuminata tripoide AAA*), para determinar el aumento de productividad y el rápido crecimiento en la población del vivero.

Mediante la instalación de un sistema de riego por aspersión tecnificado, se estima lograr un incremento de la producción en las plantas, que va desde las 600,000 plantas anuales a 1'000,000 mejorando su capacidad, optimizando costos y el tiempo de la estadía de las plantas.

Palabras claves: Agrícola, Meristema, Banano, Optimización, viveros, Riego por aspersión

ABSTRACT

In Ecuador there is a significant market meristems of banana, where an increase was achieved in demand for seedlings, to be more resistant to weather and diseases, taking greater acceptance due to the rapid development in the field and good production, this It allows producers to use these plants and develop templates for verification of this productivity, changing its traditional cultivation meristems.

With this action we sought to improve production in nurseries of little extension achieving uniformity in order to provide most of the plants in the shortest time possible and production companies seeking strategies to adapt the structure of the nursery giving major maintenance using: the optimizing labor, fertilization schedules and irrigation systems.

Irrigation systems are one of the most important aspects in agricultural production, so they develop always more technology. There are types of irrigation specifically for nurseries thus allowing better plant growth, achieving a uniform production.

The implementation of a strategy to optimize cost and time it was proposed by a sprinkler system in a nursery of meristematic banana plants (*Musa acuminata triploid AAA*) to determine increased productivity and rapid growth in population nursery.

By installing an irrigation system tech spray, an increase of production in plants ranging from 600,000 to 1'000,000 annual plants by improving their capacity, optimizing costs and time of stay of the plants was achieved.

Keywords: Agriculture, Meristem, Bananas, Optimization, nurseries, sprinkler irrigation.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La agricultura ha evolucionado científicamente con el paso de los años, permitiendo mejorar técnicas, superar sus límites científicos, para la buena explotación y desarrollo de los recursos, considerando muchos aspectos, como el orden social, conservación del medio ambiente, y técnicas económicas, que en lo referente al banano, no se ha quedado atrás y cada año el sector agrícola ha implementado nuevas formas para la propagación de las plantas de banano.

En el Ecuador la baja productividad de dicho cultivo ha aumentado la demanda de las plantas meristemáticas de banano en el país. Como su nombre la indica, estas plantas fueron desarrolladas mediante procesos in vitro, logrando multiplicar los tejidos, obteniendo clones de la planta madre con las mejores características genéticas que le permita llegar a un buen desarrollo de las plantas. Estas plantas son más resistentes a las variaciones del clima, enfermedades y tienen un crecimiento uniforme y al ser más productivas, se optimizan los costos y mejorar la rentabilidad del cultivo.

El cultivo de banano es una actividad muy importante en el Ecuador promoviendo la exportación a muchos países del mundo, generando importantes divisas al país, obteniendo una gran aceptación por su calidad y poder nutritivo. Por tal razón, ingresan al país nuevos capitales a fomentar este cultivo, implementado con técnicas que ayudan al desarrollo de esta actividad, tanto así, que las empresas que producen dichas plantaciones tienen una gran demanda por el incremento de producción del cultivo de banano en el Ecuador.

El cultivo de plantas meristemáticas en viveros controlados, permite al desarrollo, satisfaciendo la demanda de los agricultores y productores del cultivo de banano, ya que son sitios adecuados para producir y propagar en gran cantidad dichas plantas, lográndoles brindar los cuidados necesarios y las condiciones óptimas para obtener un buen desarrollo y uniformidad de las mismas, aumentando el porcentaje de supervivencia y adaptación al momento de trasplantar la planta.

1.2. Problema

Existen viveros que no poseen los cuidados y equipos de riego adecuados a utilizar en un vivero, esto perjudicaría a otros factores que pueden ser: la fertilización, la humedad y la temperatura correcta; lo cual incide en las plantas que no tengan un desarrollo óptimo, deteriorando el tiempo y estadía de las plantas en un vivero, conociendo que el tiempo normal es de cuatro semanas; y estos factores pueden retrasar su crecimiento uniforme, pérdida de fertilizantes e incluso, la pérdida de la planta, perjudicando al productor con un desgaste de tiempo y dinero.

1.3. Justificación

Existen equipos de riego adecuados que optimizan la producción y aumentan la rentabilidad, logrando tener un desarrollo uniforme, que es uno de los objetivos principales en la propagación de plántulas meristemáticas de banano en vivero. Esto origina a que se reduzca la mano de obra y el tiempo de crecimiento de las plantas. Finalmente, se logra obtener un incremento en las ventas y alcanzar las metas previstas en el año. Por lo tanto, más ingresos permite un mejor desempeño y mejor calidad de las plantas meristemáticas de banano.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Proponer un análisis de costo y tiempo para instalar un sistema de riego por aspersión en un vivero de plantas meristemáticas de banano (*Mussa acuminata tripoide AAA*).

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el ahorro del costo y tiempo en la productividad de vivero de plantas meristemáticas de banano (*Mussa acuminata tripoide AAA*) para implementación de un nuevo sistema de riego.
- Precisar en un estudio económico del costo y del tiempo de la producción para la implementación de un nuevo sistema de riego para la aclimatación de plantas meristemáticas de banano (*Mussa acuminata tripoide AAA*) en el vivero.
- Señalar los procesos y métodos más relevantes que se emplean en la producción de plantas meristemáticas de banano (*Mussa acuminata tripoide AAA*) en el vivero.

2. MARCO TEÓRICO

(Deymor & Villafuerte, 2006) Manifiestan que el marco teórico es un conjunto de definiciones, teorías, enfoques estratégicos sobre el tema escogido por el investigador con la finalidad de conocer el proceso de producción de los meristemas de banano en viveros , la optimización de costo y tiempo y precisar el estudio económico para la implementación de un nuevo sistema de riego por aspersión , así utilizando los diferentes significados de los conceptos a investigar, y todo este análisis sirve como una guía para conocer específicamente los conceptos y métodos utilizados.

Para una mejor precisión el Punto 2 del Marco Teórico se lo ha estructurado en cuatro Secciones: Sección 2.1.: Manejo Estratégico, Sección 2.2.: Meristemas de Banano; Sección 2.3: Vivero de Plantas; y Sección 2.4: Riego en Viveros; Sección 5: Métodos y Procesos empleados para la producción de plantas meristemáticas de banano en viveros.

SECCIÓN 2.1.

MANEJO ESTRATÉGICO

2.1.1. Objetivo estratégico

Son el conjunto de actividades que la organización se debe comprometer para lograr los resultados deseados. Deben ser claros y específicos. Es preferible que sean realizados por todas las personas que conforman la empresa. (Trujillo Valero & Zambrano Cruz, 2011)

2.1.2. Enfoque estratégico

La estrategia en el ámbito empresarial es el arte de coordinar las acciones necesarias para alcanzar los objetivos planteados. (Trujillo Valero & Zambrano Cruz, 2011)

2.1.3. Proceso de planificación estratégica

El proceso se divide en tres etapas:

a) Desarrollo de estrategias

En esta etapa se identifican las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, además se establecen los objetivos a largo plazo y se elabora las estrategias que se seguirán.

b) Implementación de las estrategias

En esta etapa de la empresa debe establecer objetivos, crear políticas, mantener motivados al personal y asignar los recursos necesarios que permitan la ejecución de las estrategias formuladas.

c) Evaluación de estrategias

En esta etapa se redefinen las metas y las estrategias.

2.1.4. Perspectivas estratégicas

(Trujillo Valero & Zambrano Cruz, 2011) Manifiestan que las diferentes categorías en las cuales garantizan valor a los diferentes procesos de

una empresa. Estas cuatro perspectivas que son las más comunes pueden adaptarse a la gran mayoría de las empresas.

a) Perspectiva Clientes

Su objetivo es agregar valor en las transacciones relacionadas con el cliente y hacia el cumplimiento de requisitos como el precio, tiempo, calidad, desempeño, servicio, etc., definiendo objetivos que garanticen su cumplimiento.

b) Perspectiva Financiera

Su objetivo es crear valor para los accionistas a través del aumento de los ingresos, una productividad financiera a corto y largo plazo; esto implica la definición de objetivos para mejorar la estructura de costos y el uso óptimo de los activos, así como, para ingresar a nuevos mercados y mejorar el margen de los clientes actuales.

c) Perspectiva Procesos internos

Su objetivo es satisfacer a los accionistas, clientes internos y externos definiendo objetivos para los procesos operativos, los relacionados con el cliente, los procesos de innovación y los procesos regulatorios.

d) Perspectiva Desarrollo y talento Humano

Su objetivo es el desarrollo del capital humano, informático y organizacional, a pesar de ser una perspectiva con periodo de gestación largo, es una de las más importantes para lograr un verdadero cambio en el funcionamiento de la organización.

2.1.5. Análisis FODA

Es una herramienta que identifica el entorno del negocio en términos de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. . (Trujillo Valero, J., & Zambrano Cruz, P, 2011).

Figura 1. Análisis estratégico matriz FODA

ANÁLISIS ESTRATÉGICO-MATRIZ DAFO (FODA)		
	ANÁLISIS DEL ENTORNO	
	Oportunidades	Amenazas
	1- 2- *	1- 2-
ANÁLISIS INTERNO		
Fortalezas		
1- 2- *		
Debilidades		
1- 2- *		

Fuente: Revista, tema Deficiencias en el uso del FODA causas y sugerencias.
Elaboración: Alexis Codina Jiménez

2.1.6. Generación de estrategias en el FODA

a) Las “Estrategias Ofensivas (Maxi-Maxi)-(F-O)”.

Son las de mayor impacto. Para generarlas debe pensarse en qué puede hacer la empresa para, apoyándose en sus Fortalezas, lograr el máximo aprovechamiento de las Oportunidades que se han identificado en el entorno. (Jiménez, 2011; Trujillo Valero & Zambrano Cruz, 2011)

b) Las “Estrategias Defensivas (Maxi-Mini)-(F-A)”.

Se diseñan para enfrentar los posibles impactos negativos que pueden crearle a la empresa las Amenazas que se identificaron en el entorno, mediante el máximo aprovechamiento de sus Fortalezas.

c) Las “Estrategias Adaptativas- (Mini-Maxi)-(D-O)”.

Se diseñan para reducir las limitaciones que pueden imponerle a la empresa determinadas debilidades que tiene, en el máximo aprovechamiento de Oportunidades que ha identificado en el entorno.

d) Las “Estrategias de Supervivencia (Mini-Mini)- (D-A)”.

Son las más traumáticas. Se generan para reducir el efecto que pueden tener las debilidades de la empresa, que puedan agudizar el impacto negativo de amenazas que ha identificado en el entorno. (Jiménez, 2011)

Figura 2. Matriz FODA, generación de estrategias

MATRIZ DAFO (FODA)-GENERACION DE ESTRATEGIAS		
ANALISIS INTERNO	ANALISIS DEL ENTORNO	
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
		1- 2- 3-
FORTALEZAS 1- 2- 3-	ESTRATEGIAS OFENSIVAS (MAXI-MAXI)	ESTRATEGIAS DEFENSIVAS (MAXI-MINI)
DEBILIDADES 1- 2- 3-	ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS (MINI-MAXI)	ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA (MINI-MINI)

Fuente: Revista, tema Deficiencias en el uso del FODA causas y sugerencias. Elaboración: Alexis Codina Jiménez

2.1.7. Ventajas del análisis FODA

- Permite analizar la situación actual de la organización de una forma rápida.
- Permite potenciar las fortalezas de la organización y ayuda a aprovechar las oportunidades que se presentan.
- Facilita la identificación de las amenazas y oportunidades externas con las debilidades y fortalezas internas de cada empresa y permite contrarrestar las amenazas ya identificadas y corregir ciertas debilidades, transformándolas en fortalezas.
- Se obtiene información confiable y sirve para visualizar nuevas oportunidades para mejorar el servicio.

2.1.8. Alineamiento organizacional

(Trujillo Valero & Zambrano Cruz, 2011) Indica que el objetivo es armonizar efectivamente los esfuerzos de las unidades de negocio, departamentos, procesos y los resultados que la empresa busca alcanzar.

Además permite a los gerentes, jefes y supervisores de cualquier nivel de la organización tener la capacidad de:

- **Sincronizar** los esfuerzos de las unidades de negocio, procesos y departamentos funcionales, a la misión, visión y estrategia de la organización.
- **Vincular** el trabajo diario de los empleados al beneficio de los resultados esenciales de la empresa.
- **Dirigirse** a las necesidades de los clientes, accionistas, empleados, proveedores y comunidad.

2.1.9. Oferta, Demanda y Precio

a) Oferta

Estudia las cantidades que suministran los productores del bien que se va a ofrecer en el mercado. Analiza las condiciones de producción de las empresas productoras más importantes. Se referirá a la situación actual y futura, y deberá proporcionar las bases para prever las posibilidades del proyecto en las condiciones de competencia existentes. (Pena Gallegos, 2013)

b) Demanda

Aquí se determinan las cantidades del bien que los consumidores están dispuestos a adquirir y que justifican la realización de los programas de producción. Se debe cuantificar la necesidad real o psicológica de una población de consumidores, con disposición de poder adquisitivo suficiente y con unos gustos definidos para adquirir un producto que satisfaga sus necesidades. Debe comprender la evolución de la demanda actual del bien, y el análisis de ciertas características y condiciones que sirvan para explicar su probable comportamiento a futuro. (Pena Gallegos, 2013)

c) Precio

(Pena Gallegos, 2013) Indica que se analiza los mecanismos de formación de precios en el mercado del producto.

a) Mecanismo de formación: existen diferentes posibilidades de fijación de precios en un mercado se debe señalar la que

corresponda con las características del producto y del tipo de mercado.

b) Fijación del precio: se debe señalar valores máximos y mínimos probables entre los que oscilará el precio de venta unitario del producto, y sus repercusiones sobre la demanda del bien. Una vez que se ha escogido un precio, es el que se debe utilizar para las estimaciones financieras del proyecto

2.1.10. Costos agrícolas

(Díaz Romero & Vélez Romero, 2010). Indican que los costos en la actividad agrícola son de gran importancia, porque le permiten al agricultor conocer si están obteniendo beneficios económicos de su producción, puesto que para su obtención, se necesita adquirir los insumos y medios de producción, tales como semillas, herbicidas, fertilizantes, insecticidas, maquinaria y equipo, instalaciones y construcciones, mano de obra , etc.

La producción agrícola implica, al igual que la producción industrial, la transformación, pues utiliza materia prima, mano de obra y de varios costos indirectos, la diferencia de estas, se da porque las actividades agrícolas son muy complejas y menos controlables que las industriales debido a la gran influencia de la naturaleza y que se dificulta determinar con exactitud la incidencia del costo de preparación del terreno, de fertilizantes, de utilización de maquinarias y equipo, de mano de obra, etc., para cada uno de los productos que se cultivan, además que los recursos utilizados no son muy tangibles en términos de costos.

(Gomez Suarez, 2005) Indica que los costos en una empresa agrícola se pueden agrupar de acuerdo a su naturaleza en:

a) Relaciones con la tierra

Costo por agotamiento o arrendamiento (cuando no es dueño); la carga financiera; el costo de oportunidad, cuando se ha invertido capital propio

b) Remuneraciones al trabajo

Jornales de obreros permanentes o temporales, valor de la mano de obra brindada por éstos y su familia.

c) Medios de producción duraderos

Maquinaria y equipo de trabajo, instalaciones y construcciones

d) Medios de producción consumidos

Semillas, herbicidas, fertilizantes, insecticidas y fungicidas.

e) Servicios contratados externamente

Transporte, servicios mecanizados

f) Gastos de operación

Electricidad y comunicaciones (teléfono, radio, localizador), combustible y lubricantes

Es de suma importancia distinguir o hacer una separación de lo que son gastos y costos. Los costos son los recursos utilizados directamente en el proceso de producción, mientras que los gastos son desembolsos que pueden aplicarse a uno o más períodos de producción y aún pueden darse, no habiendo producción.

2.1.10.1. Clasificación de los costos agrícola

(Gomez Suarez, 2005) Manifiesta que para tener un conocimiento razonable de la rentabilidad de una empresa, es indispensable identificar y conocer el comportamiento de cada uno de los costos involucrados en sus actividades.

Los costos, de acuerdo a su naturaleza contable los podemos clasificar como:

- Costos fijos y variables
- Costos directos e indirectos
- Costos totales y unitarios

a) Costos fijos

Son aquellos que no varían en relación con el volumen de la producción. Ejempló: Depreciación

b) Costos variables

Son aquellos que están directamente relacionados con los volúmenes de producción, significa que aumentan en la medida en que aumenta la producción. Ejemplo: Combustibles, Fertilizantes y Mano de Obra.

c) Costos directos

Es cuando el costo está directamente relacionado con la producción, por ejemplo el valor de la semilla, del fertilizante, éste está directamente relacionado con la producción.

d) Costos indirectos

Son los que no tienen ninguna relación con la producción, aunque son necesarios para ésta, pero no se pueden identificar con un costo específico por ejemplo los costos de la electricidad, necesarios para la empresa pero se hace difícil saber cuánto corresponde a cada uno de los productos.

Los costos directos o indirectos pueden ser fijos o variables, así mismo éstos pueden ser directos o indirectos.

e) Costos totales y unitarios

El costo unitario tiene suma importancia como base para distintos análisis o comparaciones, como: fijar el precio de venta, para comparar el costo anual con el de períodos anteriores, comparar nuestro rendimiento contra otras empresas agropecuarias que tienen el mismo tipo de explotación.

2.1.10.2. Cálculo de los costos agrícola

(Díaz Romero & Vélez Romero, 2010) Establece que el criterio más utilizado para fines de encontrar la base del costo para productos agrícolas, es el área de cultivo de cada producto, pues supone, aunque no exactamente, que los costos de preparación del terreno, siembra, mano de obra, fertilización y otros, tendrán incidencia en proporción al área de cultivo.

(Gomez Suarez, 2005) Señala que para efectos de ese cálculo, se pueden agrupar las diferentes actividades agrícolas en dos grupos:

a) Cultivos anuales

Son los que se siembran y se cosechan dentro de un mismo año.

b) Cultivos permanentes

Son cultivos que no agotan su vida productiva en el primer año de cosecha, sino que duran por varios años.

SECCIÓN 2.2.

MERISTEMOS DE BANANO

2.2.1. La Biotecnología

(Pena Gallegos, 2013) En términos generales biotecnología es cualquier técnica que utilice organismos vivos o sustancias de estos organismos para mejorar plantas en este caso la del banano, o desarrollar microorganismos para usos específicos. Esta definición implica una serie de desarrollos en técnicas de laboratorio que, durante las últimas décadas, han sido responsables del tremendo interés científico y comercial en biotecnología, la creación de nuevas empresas y la reorientación de investigaciones y de inversiones en compañías ya establecidas y en Universidades.

2.2.2. Biodiversidad

La biotecnología puede contribuir a la conservación, caracterización y utilización de la biodiversidad, aumentando así su utilidad. Algunas técnicas, como el cultivo in vitro, son muy útiles para el mantenimiento de las colecciones de germoplasma ex vitro de especies vegetales de propagación asexual (banano). (Pena Gallegos, 2013)

2.2.3. Meristemo

Las células meristemáticas son células morfológicamente indiferenciadas, pero especializadas en la función de dividirse ordenadamente; su estructura y fisiología son muy diferentes a las de cualquier otra célula del cuerpo de la planta. (Biología, 2010)

El nombre del tejido proviene del griego **meristos** que significa divisible.

Los meristemos son estructuras diminutas localizadas en las puntas de los tallos, en la raíz de una planta; y, en algunos casos, en toda ella, los cuales poseen células madre o pluripotenciales, gracias a las cuales los meristemos resultan ser extraordinarias fábricas de órganos y tejidos a lo largo de toda la vida de la planta. Casi una historia de ciencia ficción. (Carrera Ramirez, 2011)

2.2.3.1. Ventajas del cultivo de meristemos

- ✓ Los meristemos son genéticamente estables y resultan el tejido idóneo para la iniciación de programas de propagación.
- ✓ El cultivo de meristemos permite eliminar la contaminación de algunos virus por escape, puesto que los tejidos meristemáticos se mantienen sanos aun cuando el resto de las células están infestadas.
- ✓ Este método resulta efectivo para el control de bacterias y hongos contaminantes patógenos.

Los progresos alcanzados en su aplicación han hecho posible propagar gran número de especies de importancia económica, los resultados

han sido particularmente atractivos porque se pueden obtener clones limpios de patógenos a partir de plantas sistémicamente infectadas. (EcuRed, 2014)

2.2.3.2. Limitaciones del cultivo de meristemos.

(EcuRed, 2014) Manifiesta que el éxito en el cultivo de meristemo es juzgado por el porcentaje de regeneración, tamaños pequeños (0.1-0.2mm) crecen lentamente disminuyendo la eficiencia del método. La resistencia de algunos genotipos al cultivo in vitro limita su extensión a diferentes variedades y especies.

En la actualidad el cultivo de meristemos apicales constituye una alternativa en la erradicación de patógenos, aunque no siempre se logran los niveles de efectividad deseados; por esta razón es frecuentemente combinado con otros métodos de saneamiento que aumenten su eficiencia y generalización. En el laboratorio de Biotecnología Vegetal del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), es frecuentemente utilizado con éxito en la multiplicación in vitro de Yuca, Boniato y Malanga, con el objetivo de obtener explantes libres de patógenos. (FenecS.A., 2011)

2.2.4. Meristemos de banano

(FenecS.A., 2011) Dice que el meristemo de banano es un método de micropropagación el que se emplea desde hace muchos años y ha sido un factor clave para el incremento de la productividad en muchos países. El uso de plantas micro propagadas y prácticas agrícolas eficientes están dando excelentes rendimiento en banano, tanto en plantaciones nuevas como en renovación.

(Loayza Herrera, Nowak Moreano, Morales Chavez, & Bastidas, 2010) indica que para la producción de los meristemos primero se escoge las mejores cepas de banano de una plantación Ecuatoriana ya sea que quieran mejorar la cepa o hacerla más resistente, luego este pasa por un estudio biotecnológico esto se da en laboratorios y consiste en optimizar y dirigirlos hacia el aumento de la producción , mejorando el producto final, luego se trasladan los meristemos a un cultivo in vitro que consiste en cultivar en condiciones asépticas, este proceso puede demorar de 4 a 6 meses (1000 plantas) , esto sería desde que se coge el meristemo hasta que esté listo para la siembra en el campo.

Figura 3. Meristemos de banano



Fuente: Orange Lab. Elaboración: Laboratorios Orange Lab

2.2.4.1. Características de los meristemos de banano.

(Agripac, 2011) Dice que las características de los meristemos de banano son:

- Mantiene uniformidad en el tamaño.
- Permite manejar una planificación de las siembras y selección programada.
- Mejora la población con variedades específicas.

- Adaptación a tipo de suelos de textura pesada y liviana.
- Alta producción que llega a superar las 3000 cajas por hectárea al año, mientras que el promedio nacional es de 1800.
- Precocidad que garantiza casi tres cosechas en los dos primeros años.
- Mejor calidad de fruta, mejor conversión a caja por el tamaño del racimo, racimos densos, compactos, manos y dedos bien formados que facilitan el embalaje.

2.2.4.2. Ventajas del meristemo de banano

(Agripac, 2011) Manifiesta que las ventajas principales del meristemo son que tienen homogeneidad en su plantación además poseen una tasa de crecimiento mayor que en plantas convencionales con una planificación en la producción y labores del cultivo que da como resultado una reducción significativa del tiempo de cosecha, un menor riesgo de infección de enfermedades en el campo y son también productos libres de enfermedades virales. En general, el comportamiento de las plantas meristemáticas es similar al de las plantas convencionales, pero debe tenerse en cuenta que:

- Su desarrollo vegetativo es más acelerado.
- El retorno es más rápido, presentando al mismo tiempo mayor población (madre-hija-nieta).
- El potencial de producción es mayor.
- Mayor producción de hoja por semana.
- Para lograr más producción y retorno es necesario ser más exigentes.

2.2.5. Productos elaborados del banano.

El mercado de banano en el mundo es el de consumo en fresco. Una cantidad mínima se destina a procesos industriales para la obtención de productos alimenticios. En general el banano puede ser utilizado industrialmente como materia prima para la obtención de productos como bananos deshidratados, o secados, en almíbar, cremas, postres, pulpas, purés, compotas, mermeladas, conservas, harinas, hojuelas, fritos, jarabe, confitados y congelados, liofilizados, etanol, jaleas, bocadillo, néctares, jarabe de glucosa y fructosa, saborizantes y aromatizantes, dulce elaborado de su cáscara, alimento para el ganado y otros animales. Los deshechos fibrosos del cultivo también sirven como materia prima para la elaboración de pulpas celulósicas, almidón y productos químicos. (AnaCafé, 2011)

Los subproductos o abonos orgánicos que proceden del vástago se incorporan a la plantación y los residuos que se generan en la cosecha, fibras y papel a base de los pseudotallos, alcohol, aguardiente, vino, vinagre de la fermentación de la fruta. En otros países se está manejando el uso de los residuos de cosecha para la elaboración de gas biológico, láminas de cartón, material para embalaje y pita. (AnaCafé, 2011)

2.2.6. Mercado de meristemas de Banano en el Ecuador

(Martí Gutiérrez, 2005) Manifiesta que la oferta mundial del banano ha venido siendo liderado en los últimos doce años por el Ecuador al participar con el 30 %, seguido por Costa Rica 13 %, Filipinas 12 % y Colombia 9 %, siendo abastecido los mercados consumidores en más del 60 % por los cuatro países que sumado Guatemala alcanzan el 70 % de la oferta mundial, por lo cual el mercado de la fruta se vería

afectado en cualquier sentido al comportamiento de la productividad y exportaciones de estos cinco países.

(Quimi, 2011) Indica que los últimos años el mercado de meristemas de banano se ha visto en crecimiento, las demandas dan alternativas de posicionar la marca y mejorar su línea de productos. Debido a estos las comercializadoras están realizando un análisis respectivo, las empresas han encontrado que los meristemas llegan al Ecuador de diferente procedencia.

Se busca establecer las diferentes marcas de empresas líderes en calidad, que ofrecen asesoramiento técnico, proporcionando a los productores el mejor medio de cultivo de plantas de producción agrícola, fomentando la relación con el cliente, generando confianza y calidad en este tipo de productos con las variedades que el cliente desee.

El mercado de meristemas de Banano en Los Ríos y Guayas es de vital importancia; ambos suman cerca de 100.000 hectáreas y en mayoría son productores grandes y medianos, porque se está poniendo énfasis en seguir trabajando su producción. .

SECCIÓN 2.3

VIVEROS DE PLANTAS

2.3.1. Definición vivero

(Yanes, Orozco, Rojas, Sánchez, & Cervantes, 2015) Indica que un vivero es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas. Como hemos visto, la producción de material vegetativo en estos sitios constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre.

Figura 4. Instalaciones viveros Orange Lab



Fuente: Orange Lab. Elaboración: pasantías del autor

2.3.2. Importancia

La producción de plantas en viveros permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad. Gracias a que se les proporcionan los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, las plantas tienen mayores probabilidades de sobrevivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo realizado por (Yanes, Orozco, Rojas, Sánchez, & Cervantes, 2015)

2.3.3. Mantenimiento

a) Mantenimiento en invernaderos.

El mantenimiento en invernaderos es esencial ya que hay es donde se alojan las plantas a las 3 semanas de edad, por eso tiene que estar desinfectado, se debe mantener limpio sin malezas alrededor del invernadero debe permanecer cerrado con serán para que no

ingresen animales y debiendo tener poca luz solar ya que las plantas necesitan estar húmedas.

b) Mantenimiento en viveros.

El mantenimiento que se le da a los viveros es mantenerlo limpio que no tenga maleza ni basura a los alrededores, la malla o sarán no deben estar dañados para que estén libres de insectos , mantener el sistema de riego en buenas condiciones para que abastezca a todas las plantas.

c) Mantenimiento de equipos.

Los equipos deben estar en óptimas condiciones para que estén disponibles en cualquier momento que se los necesite por eso cada 2 meses se realiza el mantenimiento de bombas de agua, sistema de riego, y de todo utensilio que se necesite para un buen manejo en los invernaderos y viveros.

a) Mantenimiento de bodega.

Para la producción de plantas en invernadero se necesita del uso de dichos insumos es necesario también realizar peticiones a bodega a los encargados de abastecer de productos cuando sea necesario, ya que los encargados realizan inventarios y mantienen el orden de todos los insumos y herramientas que se necesitan para un buen mantenimiento y una buena producción.

2.3.4. Abastecimiento de agua y calidad de agua de riego

(Yanes, Orozco, Rojas, Sánchez, & Cervantes, 2015) Manifiestan que lo viveros necesitan un suministro de agua abundante y constante, ya que las plantas que se producen se encuentran en pleno desarrollo y un inadecuado abastecimiento podría provocar incluso la muerte por marchitamiento.

La calidad del agua de riego es importante; cuando contiene como elementos principales calcio y magnesio (agua dura) ayuda a crear en el suelo una buena estructura. En cambio, el agua que tiene gran cantidad de sodio y bajos contenidos de calcio y magnesio provoca que la arcilla y la materia orgánica del suelo absorban rápidamente el sodio. Esto promueve una estructura edáfica indeseable, ya que el suelo disperso se asienta abajo de la superficie y forma una capa (de 10 a 20 cm de grosor) que impide el paso de las raíces o del agua. También un alto contenido de sodio en el agua de riego causa quemaduras en las hojas de algunas especies al ser absorbido por las plantas. La cantidad de sólidos en suspensión en el agua también modifica las características del suelo, ya que si tiene contenidos elevados de limo o coloides puede causar la compactación superficial del suelo reduciendo su permeabilidad al agua y la aireación. (Yanes, Orozco, Rojas, Sánchez, & Cervantes, 2015)

2.3.5. Clima

Es muy importante conocer qué tipo de plantas se encuentran adaptadas a las condiciones climatológicas que prevalecen en la zona donde el vivero se va a establecer, así mismo, es necesario contar con los registros climáticos que indiquen las épocas de riesgo, como las heladas, las sequías y la cantidad y distribución del periodo de lluvias. Éstos pueden ser complementados o sustituidos con la información

climática que los habitantes de la zona manejan tradicionalmente. Con base en estos datos se logra una planeación del momento adecuado para llevar a cabo las labores del vivero (siembras, trasplantes, podas, fumigaciones, etcétera). (Yanes, Orozco, Rojas, Sánchez, & Cervantes, 2015)

2.3.6. La exposición a la luz

Con respecto a la luz, lo ideal es elegir el sitio que tenga el mayor tiempo de exposición al sol que sea posible. Se deben evitar las exposiciones Este o Sur, o lugares muy sombríos porque la falta de luz se traduce en menor desarrollo de la planta. (EcuRed, 2006)

2.3.7. Topografía

En lugares con ocurrencia de heladas muy tempranas o muy tardías, conviene elegir sitios altos o con pendiente suave donde hay movimiento de aire, porque en los sitios bajos con acumulación de bolsones de aire frío se registran los mayores daños por helada. (EcuRed, 2006)

2.3.8. Protección contra el viento

Al elegir el sitio para instalar el vivero, conviene recordar que una cortina forestal bien ubicada protege al suelo y al cultivo de la desecación y de los daños que produce el viento. La cortina debe estar del lado de los vientos predominantes y tiene que ser permeable de manera que no impida el paso del viento, sino que aminore su velocidad. (EcuRed, 2006)

Figura 5. Estructura del vivero Orange Lab



Fuente: Orange Lab. **Elaboración:** pasantías del autor

2.3.9. Disponibilidad de terreno

Para calcular la superficie necesaria para producir una determinada cantidad de plantas se parte de la base de que en $1,5 \text{ m}^2$ se cultivan entre 100 y 120 plantas, esto es considerando el cantero y el pasillo entre dos canteros. Como se trata de un cultivo bianual esta superficie se duplica. Esto significa que necesitaremos superficie para los canteros de plantas de 1 año y superficie para los canteros de plantas de 2 años. Pero tratándose de un cultivo tan intensivo es muy conveniente contar también con un sector para poder realizar rotaciones, para reponer la fertilidad del suelo. Además, hay que considerar los espacios que ocupan un galpón, los caminos de ingreso y circulación por el vivero, el sector donde se almacenen las plantas que están listas para ir a plantación. (Dirección de Educación Agraria, 2010)

Figura 6. Dimensiones de vivero Orange Lab



Fuente: Orange Lab. **Elaboración:** Internado rotativo del autor

2.3.10. Tamaño del vivero

(EcuRed, 2006) Indica que para definir cuál es el tamaño de vivero que queremos instalar, es decir, qué cantidad de plantas vamos a producir, debemos considerar los siguientes aspectos:

- Cuando el destino de la producción es satisfacer la demanda de la propia empresa, podemos definir rápidamente qué cantidad de plantas producir cada año.
- cuando el destino es la venta de plantas, se debe realizar un relevamiento en la zona sobre las empresas forestadoras existentes, la superficie que forestan anualmente, la demanda actual de superficie a forestar, el origen de las plantas que utilizan. De ese modo, se puede definir más acertadamente sobre la cantidad de plantas a producir.

Figura 7. Plantaciones de meristemos de banano en el vivero Orange Lab



Fuente: Orange Lab. **Elaboración:** Internado rotativo del autor

2.3.11. Estructura de un vivero

La mala elección del sitio donde se establece el vivero repercute directamente en una baja calidad de la producción de plántulas, lo cual a la larga se reflejará en una alta mortalidad en la plantación. Por ello es fundamental la selección del sitio donde se establecerá el vivero. Las condiciones del sitio son más determinantes cuando la producción se obtiene a raíz desnuda (por camas de crecimiento). Cuando la producción se hace por medio de envases de crecimiento es importante considerar los factores que a continuación se mencionan. (Yanes, Orozco, Rojas, Sánchez, & Cervantes, 2015)

(Coello, 2013) Demuestra que los viveros o casas sombran, son infraestructuras construidas con soportes verticales de madera o concreto, separados 6 m y con una altura de 3 m. En la parte superior de los postes, se ponen alambres o cables tensados en todas las direcciones, a fin de formar una cuadrícula. Los cables o alambres se fijan al suelo mediante soportes y tensores. Sobre la cuadrícula de alambre o cable, se cubre con sarán al 60 % de 3 m de ancho, con

ojetes de bronce, que permiten fijar al sarán uno con otro, y con alambres o cables.

La fijación entre sarán no debe ser rígida, y se hace con cuerda de polipropileno, a fin de permitir su separación en el momento del endurecimiento de la planta.

La superficie se divide en camas, de 2.80 m de ancho por 30 cm de alto, para facilitar el drenaje natural; las camas y los drenajes se cubren con plástico negro para evitar malezas y que las raíces de los brotes penetren en el suelo.

Figura 8. Componentes. Estructurales del vivero Orange Lab



Fuente: Orange Lab. **Elaboración:** Internado rotativo del autor

SECCIÓN 2.4:

RIEGO EN VIVEROS

2.4.1. Riego en viveros

(Dirección de Educación Agraria, 2010) Señala que este es uno de los temas también críticos, para esta producción. Debemos contar con una fuente de agua en cantidad permanente y que no sea salada, muy sucia o contaminada. Si cuando el suelo se seca queda una costra de sal o si el agua se siente salada al tomarla, no es agua buena para el vivero

Para tener una idea del volumen necesario de agua, este dato es importante: Por cada 1000 plantines se necesitan entre 350 y 500 litros de agua por semana, según la época del año y la media sombra que se use.

El vivero necesita riegos periódicos durante parte de la primavera y todo el verano. La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos depende de:

- **La textura del suelo:** los suelos arenosos, por ejemplo, retienen menos la humedad, por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia pero con menor cantidad de agua. En cambio, los suelos de textura más fina necesitan riegos más espaciados pero mayor cantidad de agua en cada riego.
- **La evapotranspiración:** las altas temperaturas y el viento provocan durante el verano la pérdida por evaporación de mucha agua tanto del suelo como de los cultivos.
- **Calidad del agua:** es importante analizarla para tener la seguridad de que tiene bajo contenido de sales.

2.4.2. Métodos de riego

(Dirección de Educación Agraria, 2010) Indica que el agua es vital para el crecimiento y desarrollo de las plantas, en el vivero es importante contar con agua de buena calidad y suficiente para el requerimiento de los diferentes vegetales.

El agua se debe proporcionar a las plantas según su necesidad, debemos saber determinar estas necesidades y evitar excesos. Las plantas cuando más chicas son más delicadas resultan al déficit y excesos.

Una planta en almacigo o maseta por ejemplo requiere un suministro frecuente y lo más fácil para determinar el mismo es observando sus hojas y la humedad del sustrato.

a) Por observación de hojas.

(Dirección de Educación Agraria, 2010) Indica que las hojas flácidas, ligeramente marchitas, se debe regar, hojas turgentes, firmes, está bien hidratada la planta, no requiere agua.

Figura 9. Marchitamiento de las hojas por falta de agua



Fuente: Orange Lab. **Elaboración:** Internado rotativo del autor

b) Por tacto en el sustrato.

(Dirección de Educación Agraria, 2010) Manifiesta que simplemente con introducir el dedo en el sustrato observaremos si este sale ligeramente sucio (de tierra húmeda) es el momento de regar. Si sale sucio muy húmedo está bien o ligeramente saturado de agua, no hay que regar. Si el dedo sale sin ningún tipo de suciedad, está seco y es importante suministrar agua a la brevedad.

La calidad del agua es muy importante. Se debe evitar aguas saladas, sucias o contaminadas. El momento de regar es también importante, en lo que respecta al medio ambiente y horas de riego. Siempre se debe evitar hacerlo en horas de mucha radiación solar a altas temperaturas. El agua se calentará y provocará efectos nocivos a las plantas, ejemplo quemaduras de raíces, hojas que puede provocar la muerte.

Figura 10. Deshidratación por tacto en el sustrato



Fuente: Orange Lab. **Elaboración:** Internado rotativo del autor

2.4.3. Ventajas y desventajas del riego por aspersión

(Montero del Amo, 2013) Indica que el tipo de riego se caracteriza por aspersión.

- **Ventajas y desventajas del riego por aspersión**

Figura 11. Riego por aspersión en viveros abiertos



Fuente y Elaborado: Senninger irrigation inc.

Ventajas

- El consumo de agua es menor que el requerido para el riego por surcos o por inundación.
- Puede ser utilizado con facilidad en terrenos colinares.
- Se puede dosificar el agua con una buena precisión.
- No afecta el material vegetal sometido a riego, ya que se elimina la presión que el agua puede ofrecer a las plantas; y como es homogénea su distribución sobre el material vegetal, el riego de la vegetación por aspersión es total y se distribuye suavemente el agua sobre toda el área deseada.

Desventajas

- El consumo de agua es mayor que el requerido por el riego por goteo siendo este muy importante en cada caso de riego.
- Se necesita determinar bien la distancia entre aspersores, para tener un coeficiente de uniformidad superior al 80%.

2.4.4. Sistemas de riego para viveros por aspersión y micro aspersión.

A) SMOOTH DRIVE™

(Plastigama, 2012) Y (Senninger irrigation inc. , 2015) Indican que el nuevo aspersor Smooth Drive está especialmente diseñado para el riego Sub-foliar a campo abierto y en viveros como se puede apreciar en los (Anexos 11, 12 y 13).

Figura 12. Riego SMOOTH DRIVE™



Fuente: Artículo línea de aspersión agrícola. Elaboración: plastigama

Características:

- Elimina áreas secas y distorsión en el patrón causado por las sombras de las columnas o piernas fijas del bracket.
- Su “difusor móvil” de características únicas contribuye a producir un patrón de aspersión extremadamente uniforme y sin distorsiones causadas por las columnas de soporte.
- Deflector de precisión que suministra mayor alcance y mejor distribución con un mecanismo avanzado de freno, que brinda una velocidad de rotación suave y uniforme, ejerciendo mínimo estrés sobre el elevador.
- Método de armado sencillo, no requiere herramientas para acceder a la boquilla.
- Base cementada por solvente para resistencia al robo.

Figura 13. Especificaciones del riego SMOOTH DRIVE™



Tamaño de Boquillas

#6 - #8

2.38mm - 3.18mm

Caudales

1.22 - 2.79 gpm

277 - 634 L/hr

Presiones Operativas

25 - 40 psi

1.72 - 2.76 bar

Diámetros de Cobertura

65 - 78 pies (a 1.5 pies de altura)

19.9 - 23.8 m (a 0.46 m de altura)

Pattern Spacing

Hasta 40 pies

Hasta 12.2 m

Conexiones

1/2" M NPT

1/2" socket x 3/4" socket x 1" spigot

20 mm socket x 25 mm socket

Fuente: Senninger irrigation inc. **Elaboración:** Senninger irrigation inc.

A1) Componentes del riego Smooth-Drive.

Adaptador para Elevador con Acople Rápido El Adaptador para Elevador da a los agricultores la flexibilidad de utilizar aspersores en más de un área. Aspersores se conectan al adaptador para elevador sin la necesidad de adherentes ni fusión. Remover el sistema de aspersión se puede hacer fácilmente al desconectar el ensamblaje del adaptador para elevador y usar un tapón para buje. (Senninger irrigation inc. , 2015)

Figura 14. Componente del riego Smooth Drive, Elevador



Fuente: Senninger irrigation inc. Elaboración: Senninger irrigation inc.

A2) Reguladores de Presión del riego Smooth-Drive.

Los reguladores de presión de Senninger mantienen una presión de salida predeterminada y constante con presiones de entrada variables. Ayudan a mantener la integridad del patrón de aspersión, la uniformidad de la distribución y el rendimiento del sistema. (Senninger irrigation inc. , 2015)

Senninger reconoce la importancia de mantener la presión correcta a lo largo de un sistema, y la importancia de mantener distribución uniforme. (Senninger irrigation inc. , 2015)

Figura 15. Regulador de presión del riego Smooth-Drive



Fuente: Senninger irrigation inc. **Elaboración:** Senninger irrigation inc.

B) Micro aspersor auto compensado Amanco

(Plastigama , 2012) Manifiestan los aspectos principales del sistema de compensado Amanco.

Figura 16. Riego auto compensado Amanco



Fuente: Articulo línea de riego por microaspersión. **Elaboración:** plastigama

- Micro aspersores MF (Multi Funcional) para riego localizado.
- Amplia gama de aplicaciones, gran durabilidad y bajo costo de instalación y mantenimiento.
- El regulador de caudal puede ser acoplado a cualquier micro aspersor con conexiones de rosca de 4 mm.
- El uso de una membrana de silicona asegura un perfecto control del caudal.
- Disponible en 30 y 40 lph, próximamente en 50 lph.

Figura 17. Especificaciones del riego auto compensado Amanco.

Color del Regulador	Diámetro de Boquilla	Caudal (lph)	Diámetro de mojado (Rotor)		
	(mm)		Gris	Azul	Verde
Negro	0.9	30	5.2	5.2	6.0
Beige	1.1	40	7.0	5.6	6.1

Fuente: Artículo línea de riego por microaspersión. Elaboración: plastigama

SECCIÓN 2.5

Métodos y procesos empleados para la producción de plantas meristemáticas de Banano en viveros.

2.5.1. Definición Proceso.

(Alvarado Romero, Loja Saquicela, & Peña Pulla, 2008) Manifiesta que palabra proceso viene del **latín *processus***, que significa avance y progreso y se lo puede definir como un conjunto de actividades que se encuentran relacionadas entre sí y que se transforman entradas y salidas.

2.5.2. Definición general métodos.

La palabra método proviene de dos raíces griegas: meta que significa a lo largo o más allá, y todos que quiere decir camino o vía. De aquí que dicho vocablo signifique, literalmente: “a lo largo del camino” o “camino hacia”. Sin embargo, método se ha considerado, en un sentido, como un conjunto de actividades, procesos o procedimientos ordenados lógicamente o congruentemente, cuya finalidad es el logro o consecución de una meta o fin. (Mercado Vargas & Mercado Vargas, 2010)

En resumen (Sierra Guzmán, 2012) manifiesta que los métodos son una serie o conjunto de pasos ordenados y sistematizados que tienen como fin llegar a la obtención del conocimiento.

2.5.3. Métodos y procesos de producción de plantas meristemáticas de banano (*Mussa acuminata triploide AAA*) en viveros.

En el proceso de plantas meristemáticas en vivero se usan diferentes procedimientos en cada etapa de la planta, desde que ingresa al vivero hasta el momento de su venta.

2.5.3.1. Materiales para la elaboración de los procesos

Para la realización de estos procesos y métodos se necesitó una serie de materiales que ayuden al manejo de una buena aclimatación de las plantas meristemas de banano en viveros como son:

Equipos

Bombas de agua

Bombas de fumigar (mochila)

Machete

Fundas plásticas

Gavetas

Escobas

Mezcladores.

Materiales

Fertilizantes y herbicidas

Semilleros

Tijeras.

Equipos personales

Botas

Vestimenta adecuada para la fumigación.

2.5.3.2. Procedimiento de los meristemos de banano en viveros

La estadía de las plantas es de un tiempo corto, cubre un máximo de 3 meses atendido por un riguroso control fitosanitario, exigido por AGROCALIDAD usando fertilizantes y herbicidas que ayuden con el mantenimiento y desarrollo de la planta, manteniéndola libre de enfermedades y plagas. El contenido de las fundas donde se inicia la estadía de la planta en el vivero, está integrada de tamo y arena,

acción que se realiza una vez de acuerdo a la cantidad calculada de plantas o camas a sembrar. El vivero cuenta con un sistema de riego por micro aspersión dividido en 6 válvulas, separando 11 camas por lotes. (Anexo 1)

Al momento del despacho, se seleccionan las plantas, en razón de que pueden existir mutaciones quedándose en el vivero del 4 a 5 %. Luego se acomodan 15 plantas de banano en una gaveta, para ser trasladadas al camión y transportadas a su destino de siembra.

Para obtener una excelente producción en la aclimatación de meristemas de banano en viveros, se utilizan los siguientes métodos:

- a) Fundas de siembra
- b) Desoje
- c) Siembra
- d) Riego
- e) Fertilización
- f) Despacho de plantas

a) Fundas de siembra

Para la preparación del contenido de las fundas de siembra, se realizaron los siguientes pasos (Anexo 2 y 3):

- Se humedece la arena para que se mezcle bien con el tamo, para que la mixtura sea uniforme.
- Es preferible que el tamo se encuentre quemado para mezclarlo con la arena, a fin de que la gramínea no germine y que impida el crecimiento de la planta; la mezcla debe realizarse en diferentes estaciones climáticas, en verano se compone del

70 % de tamo y 30 % de arena y en invierno, del 50 % de tamo y 50 % de arena.

- Los mezcladores llenan las fundas con el tamo y la arena.
- Las fundas se colocan ordenadamente
- Se recomienda tapar las fundas, para evitar elementos extraños
- Las gavetas contienen 40 fundas, para ser introducidas al vivero
- Cada funda se acomoda por cama que contiene 4 filas, y cada fila contiene 2 fundas.

b) Deshoje

La práctica se la realiza de la siguiente manera (Anexo 4):

- Al llegar las plantas se seleccionan los semilleros con mayor número de hojas secas.
- Los semilleros son colocados en orden en mesas, listos para realizar el deshoje.
- Las partes secas de las hojas se cortan con tijeras
- Las hojas de la parte inferior del tallo se las quita manualmente
- En este momento, las plantas quedan listas para ser sembradas

C) Siembra

Para una siembra óptima, se realizan los siguientes pasos (Anexo 5):

- Para eliminar todo tipo de enfermedades, como algas, que perjudican a la planta en la mayor etapa de vulnerabilidad, se procede a desinfectar las camas, donde se colocan las plantas.
- Las plantas con mayor crecimiento de los semilleros son seleccionadas
- Los semilleros son transportados en gavetas, de dos en dos.

- Se colocan ordenadamente en mesas.
- Se retiran las plantas del semillero para colocarlas en bandejas.
- Cada planta es colocada en fundas antes de ser sembradas.
- Internamente se realiza un agujero al compuesto de tamo y arena para colocar la planta, tapándola haciendo presión

D) Riego

El riego actual en la producción de plantas en viveros se realiza con los siguientes pasos (Anexo 6):

- Se verifica cada micro aspersor para asegurar su buen funcionamiento
- El riego se realiza a través de 6 válvulas, divididas en 11 camas cada válvula
- Cada válvula realiza un riego de media hora cada una.
- En excesivo calor, es conveniente, proceder a regar quince minutos por cada válvula, para que la planta no se estrese.
- Cada seis meses se da mantenimiento limpiando tuberías y cambiando micro aspersores dañados.

E) Fertilización.

Existen dos métodos en la fertilización en viveros (Anexo 7 y 8):

- 1) Fertilización por riego
- 2) Fertilización manual

1) Fertilización por riego

- Se verifica que fertilizante corresponde con el programa con el calendario de fertilización establecido por Agrocalidad
- Con las dosis correspondientes se llenan los tanques de fertiriego por cada lote.
- Se deja regando las plantas por 15 minutos.
- Se procede a lavar las plantas el lote 5 minutos después de cada fertilización.

2) Fertilización manual

- Por el calendario de fertilización se verifica que fertilizante toca en el día establecido y se procede a realizar por camas.
- Se reparte el fertilizante de acuerdo el tamaño del lote o camas que se va a fertilizar.
- Se coloca un poco de fertilizante (tres gramos) alejado del tallo ya que ponerlo muy cerca del tallo de la planta con la evaporación podría causar quemaduras en las hojas.
- Al finalizar la fertilización se procede a regar los lotes fertilizados unos 30 minutos.

F) Despacho de plantas.

En el despacho de plantas meristemáticas de banano en viveros se realizan los siguientes procedimientos (Anexo 8 y 9):

:

- Se procede a la selección de las plantas escogiendo las plantas que sean óptimas para la venta
- El seleccionador procede a quebrar las plantas mutantes después de su verificación.

- Se recolecta las plantas separadas y las desoja para colocar 15 plantas en cada gaveta
- Se trasladan las gavetas al punto de embarque para ser revisadas por segunda vez.
- Se embarcan en camiones de 3 pisos, 2500 plantas.
- Se limpian las camas, se separan las plantas mutantes a lugares alejados del vivero, para su respectiva contabilización.

3. MARCO OPERACIONAL

3.1. Ubicación del ensayo.

Este trabajo de titulación se lo realizó en un vivero ubicado en el kilómetro 33 vía Guayaquil – El Triunfo, sector Puente Payo con las coordenadas 2°15'26.3"S79°34'40.2".

3.2. Materiales.

Para la realización del este trabajo de titulación se necesitó dos elementos que ayuden a su facilitación para la obtención de los resultados.

- **Equipos**

- ✓ **Computador:**

Para la recolección de información del tema, gráficos, imágenes necesarios para la elaboración de la investigación.

- ✓ **Cámara fotográfica:**

Para la obtención de imágenes que ayuden en el reconocimiento de los procesos empleados, infraestructura y los problemas existentes que posee el lugar de investigación.

- **Otros Materiales**

- ✓ Cotizaciones, facturas, cinta métrica, calculadora, libreta, esferos y lápices usados para la recolección de datos en las visitas de campo.

3.3. Estudio Económico.

Inversión:

Se determinó los valores iniciales necesarios para la implementación de un sistema de riego óptimo que ayude con la producción.

Costos:

Se desarrolló e identificó los posibles costos que deben efectuarse para la implementación de un sistema de riego por aspersión y la evaluación de la inversión inicial que faciliten con el desarrollo de la investigación.

Proyección:

Se realizó la recopilación de información referente a la producción del vivero para lograr con un óptimo sistema de riego cumplir con las metas establecidas y recuperar la inversión en el menor plazo posible.

3.4. Marco del ensayo

- El trabajo de investigación se desarrolló:
 - ✓ Definiciones y consultas sobre plan estratégico, meristemas de banano, vivero de plantas y sistemas de riego, adjuntando la información por medio de artículos, páginas web, libros y manuales en línea,
 - ✓ Visitas a empresas productoras de sistemas de riego y tuberías, consultas sobre aspectos de costos, instalación y requerimientos basados en el buen manejo y optimización.
- Plan Estratégico
 - ✓ El sistema de producción reside en la ubicación de la oficina y lugar donde se realizan los trabajos operacionales y de producción.

- ✓ El análisis de FODA consiste en demostrar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas basado en la implementación de estrategias para la aplicación del sistema de riego.
- ✓ Las Estrategias, conformadas por un conjunto de formas de emprendimiento para el desarrollo de todas las actividades que se realizaran para el estudio de la implementación de un sistema de riego.

4. RESULTADOS

Implementación del Sistema de Riego por Aspersión (*Smooth-drive*) para la optimización de Costo y Tiempo

- **Ubicación:** Km 33, Vía Guayaquil-El Triunfo.
- **Localización:** Provincia del Guayas, Ecuador.
- **Zona de planificación (SENPLADES):** Zona 8

4.1. Importancia de los sistemas de riego

Al momento existen varios factores que perjudican la producción en viveros como son los cambios climáticos, que aumentan la mano de obra para la obtención máxima de la productividad de las plantas. Con estos problemas las empresas especializadas en riego proponen nuevos sistemas de riego más eficientes y tecnificados para la cobertura total del cultivo, optimizando los costos y tiempo de la producción.

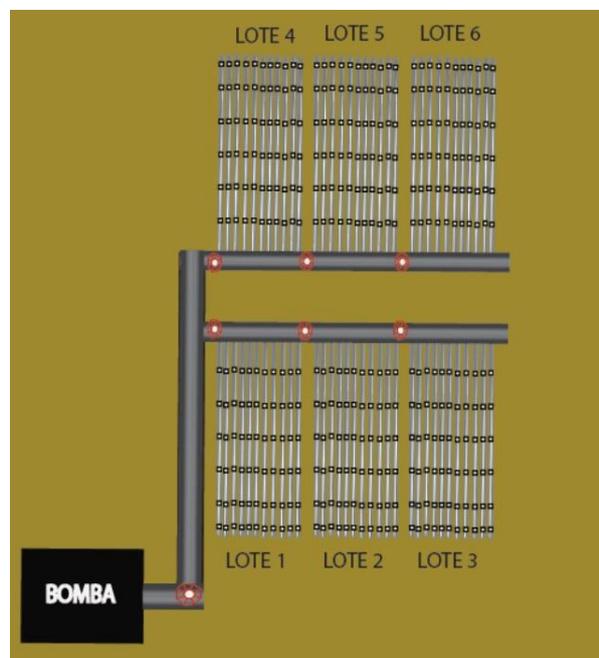
4.2. Descripción del sistema de riego por aspersión

El riego por aspersión es un sistema que se lo utiliza mediante tuberías y aspersores que riegan el cultivo de una forma artificial permitiendo controlar el tiempo de riego cuando es aplicado, el sistema es por presión, obteniendo regar en forma de lluvia y permitiendo cubrir el 100% de la superficie.

4.3. Descripción del sistema de riego de aspersión, propuesto en el vivero.

El sistema de riego por aspersión propuesto en este trabajo está conformado por tuberías y aspersores y cuenta: con una tubería de 4 pulgadas de 40 metros (tubería madre) que alimenta desde la bomba hasta el vivero; 2 tuberías secundarias de 3 pulgadas a lo largo del vivero; 6 válvulas que alimentan a 6 lotes que contienen 11 camas y que permitirá el paso del agua a las 66 camas que posee el vivero; las camas están conformadas con una tubería de $\frac{1}{2}$ de 20 metros cada una y 6 aspersores en cada cama, reduciendo y optimizando la distribución del agua del sistema de riego anterior.

Figura 18. Diseño del sistema de riego por aspersión propuesto



Fuente: Autor. **Elaboración:** Mario Alcívar

4.4. Análisis FODA.

Fortalezas:

- Poseer un sistema de riego de alta durabilidad
- Contar con una mejor calidad de riego.
- Desarrollo óptimo de las plantas en toda época de año.
- Calidad y crecimiento en las plantas en el menor tiempo posible.
- Mantener un margen de mortalidad adecuado en viveros,
- Tener una producción estable en toda época del año.
- Generación de nuevas plazas de empleo a los habitantes del sector.
- Conservación del medio ambiente al momento de producir.

Oportunidades:

- Apertura de nuevos mercados a nivel nacional e internacional.
- Captación de clientes por el crecimiento en la producción
- Alta demanda de los consumidores.
- Aprovechamiento de niveles tecnológicos y nuevas innovaciones.
- Buenas perspectivas para la demanda del banano.

Debilidades:

- Falta de personal capacitado que perjudican y retrasan los despachos de las plantas y las labores correspondientes que se realizan en un vivero.
- Falta de canales y estaciones de bombeo para el drenaje de aguas lluvias así evitando inundaciones que afecten a los equipos existentes en el vivero.
- Falta de manejo empresarial para los sectores de esta producción.
- Falta de crédito convenientes para el sector.
- Falta de medios de transportes adecuados para su distribución.

Amenazas:

- Competencia de producción de plantas meristemáticas de banano con mayor tecnología en las zonas de Guayaquil-El Triunfo.
- Factores externos que perjudican la producción como lluvias, inundaciones, vientos huracanados, entre otros.
- Daños en las instalaciones o equipos existentes.
- Aparición de plagas o exceso de mutaciones que perjudiquen o retrasen la producción y las ventas.

4.5. Optimización del ahorro del costo y tiempo en la productividad del vivero de plantas meristemáticas de banano.**4.5.1. Ventas**

En la **Tabla 1**, se aprecian las ventas del vivero del período del 2014 con un total de plantas vendidas de 600,000 plantas, visualizando las proyecciones de las ventas con el nuevo sistema de riego por aspersión, que permite una producción más uniforme y ayuda a producir un total de 1'000,000 de plantas, alcanzando las metas previstas que se emplean en el vivero.

De enero a abril, son meses que las ventas disminuyen por motivos del invierno, debiendo en los demás meses producir y vender más plantas para alcanzar las metas establecidas. Se identificó también, que para producir 1'000,000 de plantas al año se necesitan producir 23 lotes al año a diferencia de los 12 lotes que produce el actual vivero, captando con el nuevo sistema de riego por aspersión un resultado doble de producción, diferente al de su productividad actual, y reduciendo los costos de manera muy significativa.

Tabla 1. Diferencia y ganancias de ventas

Ventas	Produccion anual/plantas	Total lotes producidos	metal vivero	Precio/planta	Ganancia/anual
Riego micro-aspersión (actual)	600.000	12	1.000.000	\$ 0,75	\$ 450.000,00
Riego aspersión (proyeccion)	1.000.000	23	1.000.000	\$ 0,75	\$ 750.000,00
Total diferencia	400.000	11			\$ 300.000,00

Elaborado: Autor

4.5.2. Consumo de agua.

El agua, es uno de los recursos principales para el desarrollo de las plantas, siendo su consumo de gran importancia en una producción en viveros, por lo tanto, se toman medidas y estrategias para el ahorro de dicho recurso, programando proyectos de investigación para mejorar su productividad, requiriendo nuevos sistemas de riego por aspersión especializados para la producción en viveros.

Con el nuevo sistema de riego propuesto se busca ahorrar la distribución del agua, reduciéndola a un total de 990 micros aspersores en el vivero, contando con 15 micros aspersores en cada cama, con un caudal de 95 l/h. Los aspersores **Smooth-drive** tienen un total de 396 aspersores en el vivero, 6 aspersores por cama, con un caudal total de 187,2 l/h, reduciendo el tiempo de riego de 1 hora a 40 minutos por día, lo cual significa un ahorro de 996.123.744 m³ al año.

Tabla 2. Consumo de agua anual por riego micro-aspersión

Sistema de riego	cantidad/cama	N. camas	Total			
Micro-aspersión	15	66	990			
Amanco	(lph)	Min/dia	N.Dias/mes	Total m3/micro-aspersor/mes	Total m3 utilizados/mes	Total m3/año
Caudal	95	60	31	3	2.822	33.858

Elaborado: Auto

Tabla 3. Consumo de agua anual por riego de aspersión

Sistema de riego	cantidad/cama	N. camas	Total			
Aspersión	6	66	396			
Smooth drive	(lph)	Min/día	N.Días/mes	Total m3/micro-aspersor/mes	Total m3 utilizados/mes	Total m3/año
Caudal	187,2	40	31	4	1.530	18.362

Elaborado: Autor

Tabla 4. Diferencia anual de agua en m3

Riego	Total m3/año
Micro-aspersión	33.858
Aspersión	18.362
Diferencia Anual	15.496

Elaborado: Autor

4.5.3. Roles de Pago.

En la **Tabla 5 y 6** se puede observar la diferencia de los gastos de los pagos al personal con una reducción de 7 personas a 5 en mano de fijas para labores del vivero, reduciendo el valor en la mano de obra en un ahorro de USD 708 mensuales y de USD 8.496 dólares anuales en sueldo neto de trabajadores.

Tabla 5. Rol de pago con el sistema de riego por micro-aspersión

EMPLEADOS	DIAS	SUELDO NOMINAL	HORAS EXTRAS	TOTAL DE SUELDOS	9,45%	Y RECIBIR	COMIDA	TOTAL COMIDA
7 Trabajadores	31	\$ 2.478,00	0	\$ 2.478,00	\$ 234,17	\$ 2.712,17	\$ 542,50	
Administrador	31	\$ 800,00	0	\$ 800,00	\$ 75,60	\$ 875,60	\$ 77,50	\$ 620,00
EMPLEADOS	DIAS	SUELDO	TOTAL BASE	13AÑO	14AÑO	YACACIONES	TOTAL PROY	TOTAL ANUAL
7 Trabajadores	31	\$ 2.478,00	\$ 2.478,00	\$ 206,50	\$ 29,50	\$ 103,25	\$ 339,25	
Administrador	31	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 29,50	\$ 33,33	\$ 129,50	\$ 5.529,02

Elaborado: Autor

Tabla 6. Rol de pago con el sistema de riego por aspersión

EMPLEADOS	DIAS	SUELDO NOMINAL	HORAS EXTRAS	TOTAL DE SUELDOS	9,45%	Y RECIBIR	COMIDA	TOTAL COMIDA
5 Trabajadores	31	\$ 1.770,00	0	\$ 1.770,00	\$ 167,27	\$ 1.937,27	\$ 387,50	
Administrador	31	\$ 800,00	0	\$ 800,00	\$ 75,60	\$ 875,60	\$ 77,50	\$ 465,00
EMPLEADOS	DIAS	SUELDO	TOTAL BASE	13AÑO	14AÑO	YACACIONES	TOTAL PROY	TOTAL ANUAL
5 Trabajadores	31	\$ 1.770,00	\$ 1.770,00	\$ 147,50	\$ 29,50	\$ 73,75	\$ 250,75	
Administrador	31	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 29,50	\$ 33,33	\$ 129,50	\$ 4.510,62

Elaborado: Autor

4.5.4. Fertilización.

El proceso de producción de plantas meristemáticas de banano en viveros es de corto tiempo. La estadía de la planta es de 1 mes por lote, esto depende a que la fertilización sea uniforme y aplicada en el tiempo determinado, para que la planta no detenga su crecimiento.

Para la producción de un vivero se realiza 3 tipos de fertilización: *por inyección, edáfico y de forma foliar (bomba mochila)*. Si no existe un buen sistema de riego no se logra alcanzar una fertilización uniforme, que es lo más importante en la producción en viveros, considerando que la mala fertilización tiene consecuencias críticas, como falta de crecimiento y mortalidad de la planta.

Con el cambio del sistema de riego se espera aprovechar el máximo una fertilización uniforme por planta, reduciendo el consumo mensual de fertilizante de USD 3.336,00 a USD 2.468,00 mensuales, representando al año un ahorro de USD 10.296,00. Con estos costos el agricultor o productor se da cuenta, que existe un aprovechamiento de los costos, alcanzando en este caso, producir el doble de su capacidad.

Tabla 7. Compra de fertilizantes mensual con el sistema de riego anterior

Fertilizantes/mes	Cantidad	Precio unitario	Total
Inyeccion			
Nitrato de amonio	12	\$ 40,00	\$ 480,00
Muriato de amonio	8	\$ 35,00	\$ 280,00
Edafico			
Novateck	30	\$ 80,00	\$ 2.400,00
B. Mochila			
Nitrofoska	8	\$ 10,00	\$ 80,00
Fertilon	8	\$ 12,00	\$ 96,00
Total fertilizantes Mensual			\$ 3.336,00
Total fertilizantes anual			\$ 40.032,00

Elaborado: Autor

Tabla 8. Compra de fertilizantes mensual con el nuevo sistema de riego

Fertilizantes/mes	Cantidad	Precio unitario	Total
Inyeccion			
Nitrato de amonio	8	\$ 40,00	\$ 320,00
Muriato de amonio	4	\$ 35,00	\$ 140,00
Edafico			
Novateck	24	\$ 80,00	\$ 1.920,00
B. Mochila			
Nitrofoska	4	\$ 10,00	\$ 40,00
Fertilon	4	\$ 12,00	\$ 48,00
Total fertilizantes Mensual			\$ 2.468,00
Total fertilizantes anual			\$ 29.616,00

Elaborado: Autor

Tabla 9. Diferencia anual de compra de fertilizante

Compra de fertilizantes/ anual	Total fertilizante anual
Micro aspersión	\$ 40.032,00
Aspersión	\$ 29.616,00
Diferencia anual	\$ 10.416,00

Elaborado: Autor

4.6. Estudio Financiero.

El estudio financiero demuestra cuales son las inversiones que se deben hacer para la instalación de un sistema de riego por aspersión y cuanto el productor debe producir para llegar a las metas previstas como lo es 1'000,000 de plantas año, al mismo tiempo, demostrar las ganancias que se pueden percibir.

4.6.1. Inversión Inicial.

En la inversión inicial se demuestra los costos que el productor debe conocer para la implementación de un sistema de riego por aspersión en un vivero, estando la toma o no de decisión en el productor, desde el comienzo del proyecto.

En la **Tabla 10**, de Inversión Inicial están establecidos los materiales indispensables para la instalación del sistema de riego por aspersión para un vivero de 4 500 metros cuadrados.

Tabla 10. Presupuesto de Inversión para la instalación del riego Smooth-Drive

INVERSIÓN						
Equipos	cantidad	valor unitario	valor con IVA total	Vida util	depreciación anual	depreciación mensual
T de media	396	\$ 0,22	\$ 97,57	10	\$ 9,76	\$ 0,81
Tapon macho de media	66	\$ 0,31	\$ 22,92	10	\$ 2,29	\$ 0,19
Tubo pvc 4 pulgadas	7	\$ 51,43	\$ 403,21	10	\$ 40,32	\$ 3,36
Tubo pvc 3 pulgadas	35	\$ 33,47	\$ 1.312,02	10	\$ 131,20	\$ 10,93
Tapon hembra de 3 pulgadas	5	\$ 1,81	\$ 10,14	10	\$ 1,01	\$ 0,08
Valvula pvc de media	8	\$ 1,73	\$ 15,50	10	\$ 1,55	\$ 0,13
kalipega	4	\$ 12,25	\$ 54,88	1	\$ 54,88	\$ 4,57
Teflon industrial	10	\$ 0,79	\$ 8,85	1	\$ 8,85	\$ 0,74
Union pvc 3 pulgadas	28	\$ 1,89	\$ 59,27	10	\$ 5,93	\$ 0,49
T pvc presion 4 pulgadas	1	\$ 6,46	\$ 7,24	10	\$ 0,72	\$ 0,06
Codo pvc 4 pulgadas	2	\$ 5,92	\$ 13,26	10	\$ 1,33	\$ 0,11
Aspersor Smooth-Drive	396	\$ 7,33	\$ 3.251,00	8	\$ 406,38	\$ 33,86
TOTAL INVERSIÓN			\$ 5.255,86		\$ 9,00	\$ 55,35

Elaborado: Autor

4.6.2. Gastos pre-operativos

Los gastos pre-operativos son las actividades o trabajos que tienen un tiempo de duración de algunos días, por tanto, estos rubros son temporales, y el personal es contratado hasta que el trabajo concluya, como por ejemplo, la instalación del sistema de riego.

Tabla 11. Gastos pre-operativos

Gastos pre-operativos	N de trabajadores	Días trabajados	Sueldo diario	Total
Instalacion	4	5	\$ 11,42	\$ 228,39
Transporte	0	0	\$ -	\$ 250,00
Imprevistos	0	0	\$ -	\$ 100,00
Total gastos pre-operativos				\$ 578,39

Elaborado: Autor

4.6.3. Ventas

Los ingresos generados al producir las plantas meristemáticas de banano en volumen es muy alto, el precio de venta por planta es de USD 0.75, acorde al precio normal del mercado para la venta de estas plantas.

En la **Tabla 12** se puede apreciar 1'000,000 de plantas vendidas al año, es la meta prevista y la capacidad total de producción del vivero; el precio tiene un alza del 5 % de inflación anual y al final se puede apreciar los ingresos anuales proyectados en 5 años.

Tabla 12. Ventas

VENTAS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Plantas vendidas	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Precio planta	\$ 0,75	\$ 0,79	\$ 0,83	\$ 0,87	\$ 0,91
Ingresos anuales	\$ 750.000,00	\$ 787.500,00	\$ 826.875,00	\$ 868.218,75	\$ 911.629,69

Elaborado: Autor

4.6.4. Presupuesto del llenado de fundas de siembra

Las personas encargadas de realizar el trabajo de llenado de cada una de las fundas de siembra, deben cumplir en el menor tiempo posible con la meta establecida; el trabajo consta de 2 días para producir un lote de 44000 plantas y dejarlas colocadas en las camas de forma ordenada; un llenador de fundas puede realizar hasta 22000 fundas diarias, y se recomienda que se utilicen 2 personas para este trabajo.

Tabla 13. Llenado de fundas

LLENADO DE FUNDAS							
Llenadores	días	N.fundas/días	total fundas/día	precio/10000fundas	total/lote	tota lotes/años	total
2 llenadores	2	22000	44000	\$ 100,00	440	23	\$ 10.120,00

Elaborado: Autor

4.6.5. Costos de Producción

Los Costos de Producción representan el valor que cuesta producir una cierta cantidad de plantas en un lote (materias primas).que se encuentra estructurada por costos de elaboración o producción (material directo), mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

La mano de obra directa fija está constituida por 5 personas y su salario dependerá de los días trabajados al mes; la mano de obra directa por contrato, son las personas llenadoras de fundas, y su salario dependerá de la cantidad de fundas llenadas para la siembra.

Tabla 14. Costo por lote

MATERIAL DIRECTO/LOTE	COSTO UNITARIO	COSTO POR LOTE
Plantas	\$ 0,40	\$ 17.600,00
Fertilizante	\$ 411,00	\$ 411,00
Tamo	\$ 60,00	\$ 60,00
Arena	\$ 90,00	\$ 90,00
Transporte de Tamo	\$ 70,00	\$ 70,00
Fundas	\$ 70,00	\$ 70,00
Total materiales directos		\$ 18.301,00

Elaborado: Autor

Tabla 15. Mano de obra directa (fija)

MANO DE OBRA DIRECTA (FIJA)	No. de personal	Sueldo mensual Bruto	Remuneración mensual	Beneficios sociales	Costo MOD mensual
Trabajadores	5	\$ 354,00	\$ 1.770,00	\$ 250,75	\$ 2.020,75
TOTAL	5		\$ 1.770,00		\$ 2.020,75

Elaborado: Autor

Tabla 16. Mano de obra directa por contrato

MANO DE OBRA DIRECTA (CONTRATO)	No. de personal	Sueldo/lote	lotes / año	total pago anual
Llenadores de fundas	2	\$ 440,00	23	\$ 10.120,00

Elaborado: Autor

Tabla 17. Costo de producción total

COSTO DE PRODUCCIÓN TOTAL					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Material Directo por lote	\$ 420.923,00	\$ 441.969,15	\$ 464.067,61	\$ 487.270,99	\$ 511.634,54
COSTO TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 145.689,00	\$ 152.973,45	\$ 160.622,12	\$ 168.653,23	\$ 177.085,89
CIF Mensuales	\$ 1.864,22	\$ 1.924,20	\$ 1.987,20	\$ 2.053,35	\$ 2.122,81
COSTO PRODUCCIÓN TOTAL	\$ 568.476,22	\$ 596.866,80	\$ 626.676,93	\$ 657.977,57	\$ 690.843,23

Elaborado: Autor

4.6.6. Gasto de Ventas

Los Gastos de Ventas en un vivero de plantas meristemáticas de banano no cuenta con comisiones anuales ni gastos de transporte, en razón de que los compradores cancelan el transporte; en la producción en viveros de plantas es necesario realizar publicidad para llegar a captar más compradores que beneficien las ventas y el negocio.

Tabla 18. Gastos de ventas

GASTOS DE VENTAS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Transp. - Com. / año	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Comisiones anuales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Publicidad anual	\$ 1.200,00	\$ 1.238,40	\$ 1.278,03	\$ 1.318,93	\$ 1.361,13
TOTAL G. VENTAS	\$ 1.200,00	\$ 1.238,40	\$ 1.278,03	\$ 1.318,93	\$ 1.361,13

Elaborado: Autor

4.6.7. Gastos Administrativos

Los Gastos Administrativos están constituidos por sueldos y salarios que el vivero comprende de 5 trabajadores y un Administrador fijo que lleva información diaria de las labores y ventas que se producen cada mes, más costos de servicios básicos (luz, telefonía celular).

Tabla 19. Sueldos y salarios

Sueldos y Salarios	No. de personal	Sueldo mensual Bruto	Valor Horas Extras	Remuneración mensual	Gasto Total Sueldos y Salarios
Administrador	1	\$ 800,00		\$ 800,00	\$ 800,00
Trabajadores	5	\$ 354,00		\$ 1.770,00	\$ 1.062,00
TOTAL	6			\$ 2.570,00	\$ 1.862,00

Elaborado: Autor

Tabla 20. Gastos administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos y salarios / año	\$22.344,00	\$23.461,20	\$24.634,26	\$25.865,97	\$27.159,27
Telefonía celular	\$ 80,00	\$ 82,56	\$ 85,20	\$ 87,93	\$ 90,74
Serv. Básicos / año	\$ 480,00	\$ 495,36	\$ 511,21	\$ 527,57	\$ 544,45
Gastos pre-operacionales	\$ 578,39	\$ 578,39	\$ 578,39	\$ 578,39	\$ 578,39
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$23.482,39	\$24.617,51	\$25.809,06	\$27.059,86	\$28.372,85

Elaborado: Autor

4.6.8. Estado de Resultados.

El Estado de Resultados demuestra que el negocio es rentable, desde el primer año, siempre que se obtenga una producción de 1'000,000 de plantas vendidas al año (máxima productividad del vivero), significando que si la productividad continua estable, el negocio genera muy buena rentabilidad en los años siguientes, incrementando su utilidad neta.

Tabla 21. Estado de resultados

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VENTAS		\$ 750.000,00	\$ 787.500,00	\$ 826.875,00	\$ 868.218,75	\$ 911.629,69
(-) Costo de Venta		\$ (568.476,22)	\$ (596.866,80)	\$ (626.676,93)	\$ (657.977,57)	\$ (690.843,23)
(=) Utilidad Bruta		\$ 181.523,78	\$ 190.633,20	\$ 200.198,07	\$ 210.241,18	\$ 220.786,45
(-) Gastos Administrativos		\$ (23.482,39)	\$ (24.617,51)	\$ (25.809,06)	\$ (27.059,86)	\$ (28.372,85)
(-) Gastos de Ventas		\$ (1.200,00)	\$ (1.238,40)	\$ (1.278,03)	\$ (1.318,93)	\$ (1.361,13)
(=) UTILIDAD OPERACIONAL		\$ 156.841,40	\$ 164.777,29	\$ 173.110,98	\$ 181.862,40	\$ 191.052,47
(-) Gastos Financieros		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(=) UAIT		\$ 156.841,40	\$ 164.777,29	\$ 173.110,98	\$ 181.862,40	\$ 191.052,47
(-) Participación Trabajadores	15%	\$ (23.526,21)	\$ (24.716,59)	\$ (25.966,65)	\$ (27.279,36)	\$ (28.657,87)
(-) Impuesto a la Renta	22%	\$ (29.329,34)	\$ (30.813,35)	\$ (32.371,75)	\$ (34.008,27)	\$ (35.726,81)
UTILIDAD NETA		\$ 103.985,85	\$ 109.247,35	\$ 114.772,58	\$ 120.574,77	\$ 126.667,79

Elaborado: Autor

4.6.9. Flujo de Caja

El Flujo de Caja consiste en conocer cuando se realiza una salida o ingreso de efectivo en un periodo determinado.

Tabla 22. Flujo de caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INVERSIÓN FIJA*	\$ 5.255,86					
UAIT		\$ 156.841,40	\$ 164.777,29	\$ 173.110,98	\$ 181.862,40	\$ 191.052,47
Pago Part. Trab.	\$ -	\$ -	\$ (23.526,21)	\$ (24.716,59)	\$ (25.966,65)	\$ (27.279,36)
Pago de IR	\$ -	\$ -	\$ (29.329,34)	\$ (30.813,35)	\$ (32.371,75)	\$ (34.008,27)
EFFECTIVO NETO		\$ 156.841,40	\$ 111.921,74	\$ 117.581,03	\$ 123.524,00	\$ 129.764,84
(+) Deprec. Área Prod.		\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00
(+) Deprec. Área Adm.		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(+) Aporte Capital						
(+) Préstamo concedido						
FLUJO NETO DEL PERIODO	\$ 5.255,86	\$ 156.850,40	\$ 111.930,74	\$ 117.590,03	\$ 123.533,00	\$ 129.773,84
(+) Saldo Inicial	\$ -	\$ 5.255,86	\$ 162.106,25	\$ 274.037,00	\$ 391.627,03	\$ 515.160,03
(=) FLUJO ACUMULADO	\$ 5.255,86	\$ 162.106,25	\$ 274.037,00	\$ 391.627,03	\$ 515.160,03	\$ 644.933,87

Elaborado: Autor

4.6.10. Total de Ahorros Anuales.

La **Tabla 23 y 24**, registra las diferencias de productividad en plantas, ganancias y ahorros anuales de los dos sistemas de riego en agua, mano de obra y fertilización.

Tabla 23. Total ganancia anual

PRODUCCION/Anual	Ventas/Plantas	Ganancia
Aspersión	1.000.000	\$ 750.000,00
Micro-aspersión	600.000	\$ 450.000,00
Diferencia productividad	400.000	\$ 300.000,00

Elaborado: Autor

Tabla 24. Ahorro anual

PRODUCCION /Anual	Agua/ m3	Mano de obra	Fertilizacion
Aspersión	18.362	\$ 4.510,62	\$29.760,00
Micro-aspersión	33.858	\$ 5.529,02	\$40.056,00
Ahorro	15.496	\$ 1.018,41	\$ 10.296,00

Elaborado: Autor

5. Conclusiones

Al existir en Ecuador miles de extensiones de sembríos de banano, se ha logrado un importante crecimiento del mercado, debido a la demanda de los meristemas de banano que en los últimos años se ha incrementado.

La aclimatación de plantas en viveros no es extensa, sin embargo, es rentable, es una producción que está en constante rotación durante todo el año, demostrando en este trabajo los procesos más importantes que se realizan en el vivero para un buen entendimiento de los métodos empleados en la producción de plantas meristemáticas de banano en viveros, que nos sirven para la elaboración de un análisis comparativo entre los dos sistemas de riego y un estudio económico para demostrar los valores de inversión y ahorros previstos anualmente.

En el presente trabajo queda demostrado, cuando se realiza una comparación entre el riego por aspersión (propuesto) y micro-aspersión (actual), logrando minimizar varios recursos debido a una mayor eficiencia del riego como son los diferentes rubros como ventas, agua, mano de obra y fertilización llegando a tener una diferencia significativa anualmente.

El estudio económico realizado demuestra que al producir 1'000,000 de plantas anuales se obtiene una utilidad neta de USD 103.985,85 anuales, a 600,000 plantas producidas actualmente en el vivero, produciendo de 12 lotes a 23 lotes por año, el doble de la producción actual llegando a recuperar la inversión del nuevo sistema de riego por aspersión (propuesto) sin ninguna dificultad por el aumento de la utilidad anual debido al ahorro en los principales rubros en la producción de plantas meristemáticas de banano en viveros.

6. Recomendaciones

- Capacitar a los productores y agricultores sobre nuevas técnicas y tecnologías en sistemas de riego en la producción de viveros de plantas meristemáticas de banano, permitirá que se optimicen la utilización recursos y que generen importantes negociaciones por su alta demanda en el país.
- El Gobierno debe incentivar a los productos y agricultores a través de créditos con tasas de interés flexibles a fin de que se obtengan los recursos necesarios al momento de producir y que puedan llegar al mercado con mayores ofertas.
- Mejorar la infraestructura de los viveros con una instalación adecuada y sistemas de riego en excelentes condiciones, los productores y agricultores logren obtener una producción uniforme, aprovechando su capacidad productiva, que es el objetivo más importante en la producción del meristemo de banano en viveros.
- Incentivar a que los productores y agricultores propongan programas estratégicos, estableciendo planes y metas anuales, a fin de que sus resultados económicos en cada período, minimicen los costos y optimicen la rotación de la producción.

BIBLIOGRAFÍA

Agripac . (2011). Guía del cultivo de meristema de banano.(pág.1-5).

Alcívar, M.(2015) Diseño del sistema de riego propuesto por aspersion Smooth-Drive. Guayaquil

Alvarado Romero, Y., Loja Saquicela, J., & Peña Pulla, E. (2008). Diseño de un sistema de control de gestion basado en la metodologia balanced scorecard y gestion por procesos de una empresa dedicada a la propagación y venta de cultivos comerciales por via biotecnol. (pág. 9).. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/>: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10375/1/D-42400.pdf>

AnaCafé. (2011). Asociación nacional del café, Cultivo de banano. Obtenido de www.anacafe.org: https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_banano

Biología . (2010). Morfología de las plantas vasculares, Clasificación de tejidos de meristemas. (pág. 1-3). Obtenido de <http://www.biologia.edu.ar/>: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/print/Tema10.pdf>

Carrera Ramirez, M. (2011). La Necesidad E Importancia En La Producción De Implantar La Variedad Meristema En Los Cultivos De Banano En El Ecuador 2010. (pág. 10). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/>: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1592/1/MANUEL%20ANTONIO%20CARRERA%20RAM%20C3%8DREZ.pdf>

Coello, P. A. (2013). Fertilización orgánica en plantas meristemáticas de banano variedad Williams. (pág. 13-14) Obtenido de repositorio.utmachala.edu.e:

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/3300/1/T-UTMACH-FCA-PRE-232.pdf>

Deymor, B., & Villafuerte, C. (2006). *MANUAL METODOLÓGICO PARA EL INVESTIGADOR CIENTÍFICO AREQUIPA.* (pág. 56) Obtenido en:

<http://www.eumed.net/librosgratis/2010e/816/DISENO%20DEL%20MARCOS%20TEORICO.htm>

Díaz Romero, R. I., & Vélez Romero, G. M. (2010). Determinación de los costos aplicados a la producción bananera, caso práctico: Empresa "Ausur" SA período 2009-2010 (pág. 18-22). Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/>:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1446/1/tcon473.pdf>

Dirección de Educación Agraria. (2010). Dirección Provincial De Educación Técnico Profesional Dirección De Educación Agraria. (pág. 11-21). Obtenido de <http://www.easdonboscouribe.edu.ar/>: <http://www.easdonboscouribe.edu.ar/files/MANUAL%20DE%20VIVERO.pdf>

EcuRed. (2006). Conocimiento con todos y para todos, Vivero forestales. Obtenido de EcuRed: http://www.ecured.cu/index.php/Viveros_forestales

EcuRed. (2014). Conocimiento con todos y para todos, Cultivo de meristemas. Obtenido de <http://www.ecured.cu/>: www.ecured.cu/index.php/Cultivo_de_meristemo

FenecS.A. (2011). Meristemas de Banano, Concepto, San José, Costa Rica. Obtenido de www.fenecsa.com: [fenecsa.com/meristemas-fenecsa.htm](http://www.fenecsa.com/meristemas-fenecsa.htm)

Gomez Suarez, G. R. (2005). Importancia de la contabilidad en el sector agrícola y ganadero (pág. 8-18). Obtenido de <http://www.galeon.com/>: <http://www.galeon.com/rogergomez/CONTABILIDAD/PROYECTO.pdf>

Jiménez, A. C. (2011). Deficiencias en el uso del foda causas y sugerencias. Revista Ciencias Estratégicas (pág.4-10). Obtenido de revistas.upb.edu.co: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/1105/1304>

Loayza Herrera, D. A., Nowak Moreano, J. L., Morales Chavez, J. C., & Bastidas, G. (2010). Implementación de una nueva variedad de banano para incrementar la productividad del cultivo. (pág. 3). Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/>: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11907/1/Implementaci%C3%B3n%20de%20una%20nueva%20variedad%20de%20banano.pdf>

Martí gutierrez , A. (2005). ¿Cuál ha sido la evolución del mercado mundial del banano? Obtenido de <http://hoy.com.do/>: <http://hoy.com.do/cual-ha-sido-la-evolucion-del-mercado-mundial-del-banano/>

Mercado Vargas, H., & Mercado Vargas, L. (2010). NECESIDAD DE UNA REVOLUCIÓN EDUCATIVA EN MÉXICO. ciudad de Mexico (pág. 40).Obtenido de www.eumed.net: <http://www.eumed.net/librosgratis/2010f/885/METODOS%20DE%20ENSEÑANZA.htm>

Montero del Amo, J. (2013). Vivero Forestal Con Producción de Planta Interior y Exterior en la Localidad de Chavaler-Garray (Soria). (pág. 6-9).Obtenido de <http://cerro.cpd.uva.es/http://cerro.cpd.uva.es/bitstream/10324/3382/1/2.%20Memoria%20vivero%20garray.pdf>

Orange Lab. (2014). Tamaño del laboratorio y capacidad de producción. Obtenido de prezi.com: <https://prezi.com/pbjnzwowu39s/orange-lab-ecuador-esp/>

Pena Gallegos, L. J. (2013). ESTUDIO DE MERCADOPARA LA COMERCIALIZACION DE PLANTAS DE BANANO PRODUCIDAS INVITROEN LAS ZONAS BANANERAS DEL CANTON ARENILLAS DE LA PROVINCIA DE EL ORO (Doctoral dissertation). (pág. 24)Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/910/1/T-UTMACH-FCE-ADM-043.pdf>

Plastigama . (2012). Línea agrícola, línea de micro aspersión de uso agrícola (pág. 5).Obtenido de http://sitio.plastigama.com/http://sitio.plastigama.com/producto/agricola/item/microaspersion.html?category_id=1

Plastigama. (2012). línea agrícola, línea de aspersión uso agrícola (pág. 8-11) Obtenido de <http://www.plastigama.com/http://www.plastigama.com/pdfs/agricola/aspersion.pdf>

Plastigama. (2012). línea agrícola, línea de goteo uso agrícola (pág. 11) Obtenido de http://www.plastigama.com/http://sitio.plastigama.com/producto/agricola/item/riego-por-goteo.html?category_id=1

Quimi, V. (2011). Mejorar la productividad, la única salida del sector bananero, estudio de mercado Obtenido de www.elproductor.com: <http://elproductor.com/2011/12/09/mejorar-la-productividad-la-unica-salida-del-sector-bananero-ecuatoriano/>

Senninger irrigation inc. (2015). sprinkler irrigation smooth drive. Obtenido de <http://www.senninger.com/>: <http://www.senninger.com/solid-set/smooth-drive/>

Senninger irrigation inc. (2015). Nurseries & Greenhouses. Obtenido de <http://www.senninger.com/>: <http://www.senninger.com/agriculture/>

Sierra Guzmán, M. P. (2012). Área Académica: Investigación, Tema: Unidad I: Conceptos Generales (pág. 6-9). Obtenido de <http://www.uaeh.edu.mx/>: http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/conceptos_generales_inv.pdf

Trujillo Valero, J., & Zambrano Cruz, P. (2011). Diseño e implementación de un sistema de control de gestión para una empresa que se dedica a la producción y comercialización de plantas meristemáticas de banano. (pág. 10). Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/>: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/16218/1/D-90498.pdf>

Yanes, C. V., Orozco, A., Rojas, M., Sanchez, M. E., & Cervantes, V. (2015). DE SELECCIÓN, C. O. M. I. T. É.,... & COMPLEMENTARIA, B. LA REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS: SEMILLAS Y MERISTEMOS. (Pág. 94-96). Obtenido de [biblioises.com.ar](http://www.biblioises.com.ar): <http://www.biblioises.com.ar/Contenido/000/010/A%2039%20Libro%20LA%20REPRODUCCION%20DE%20LAS%20PLANTAS%20SEMILLAS%20Y%20MERISTEMOS.pdf>

ANEXOS

Foto 1: instalaciones del vivero



Fuente: Autor

Foto 2: Elaboración de fundas de siembra



Fuente: Autor

Foto 3: colocación de fundas de siembra en las camas



Fuente: Autor

Foto 4: Realización del desoje



Fuente: Autor

Foto 5: Siembra de las plántulas de banano en los viveros



Fuente: Autor

Foto 6 : riego por micro-aspersion



Fuente: Autor

Foto 7: sistema de riego por micro-aspersión en funcionamiento



Fuente: Autor

Foto 8: Fertilización por inyección



Fuente: Autor

Foto 8: Fertilización manual



Fuente: Autor

Foto 9: plantas óptimas para su despacho



Fuente: Autor

Foto10: Despacho de plantas



Fuente: Autor

Foto 11: Riego Smooth-Drive en campo abierto



Fuente: Senninger irrigation inc.

Foto 12: Riego Smooth-Drive en viveros abiertos.



Fuente: Senninger irrigation inc.

Foto 13: Riego Smooth-Drive en viveros



Fuente: Senninger irrigation inc.