

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA



**TRABAJO DE GRADUACION
REALIZADO EN EL CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo L*) EN EL
MUNICIPIO DE ESTANZUELA, ZACAPA.**

INGRID JEANNETH SUCELL LOPEZ

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**REALIZADO EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L*) EN
EL MUNICIPIO DE ESTANZUELA, ZACAPA.**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

INGRID JEANNETH SUCELL LOPEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERA AGRÓNOMO EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL ACTO ACADÉMICO DE

LICENCIADA

GUATEMALA JULIO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNIFICO

Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr.	Francisco Javier Vásquez Vásquez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr.	Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr.	Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	Ing. Agr.	Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO	P. Forestal	Axel Esaú Cuma
VOCAL QUINTO	P. Contador	Carlos Monterroso González
SECRETARIO	Ing. Agr.	Edwin Enrique Cano Morales

Guatemala Julio de 2011

Guatemala Julio de 2011

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Graduación **realizado en el cultivo de melón (Cucumis melo L) en el municipio de Estanzuela, Zacapa**, como requisito previo a optar el título de Ingeniera Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

INGRID JEANNETH SUCCELL LOPEZ

ACTO QUE DEDICO

A

DIOS

Por guiarme y darme sabiduría para lograr culminar con éxito todas mis metas trazadas, por bendecirme con una familia que me ha apoyado y en especial con un padre que dio todo por el bienestar de sus hijos.

MI MADRE

CRISTINA LOPEZ (†)

Aunque hace un año te fuiste a un lugar mas hermoso gracias por tus consejos tus caricias y sobre todo tu fe en mi, te extraño mucho y se que en donde estés te sientes orgullosa de mi te quiero.

MI PADRE

FERNANDO LOPEZ

Mi fercho como te digo de cariño, a lo largo de mi vida me has enseñado que con amor, dedicación y coraje se logra muchos sueños. Gracias a tu sacrificio amor y confianza puesta en mi, hoy se realiza un sueño que trae alegría y satisfacción a nuestra familia, eres un padre a toda madre te admiro, te respeto y este logro es tan mío como tuyo te quiero.

MIS HERMANOS

Manuel Fernando y Jaqueline Adelina gracias por estar a mi lado y compartir los buenos y malos momentos que nos ha tocado vivir, los quiero mucho y espero que este logro sea un ejemplo importante en sus vidas, y los aliente a que sigan adelante.

MI ESPOSO

MAURICIO FRANCO

Eres la persona que Dios envió para compartir mi vida, gracias por el apoyo incondicional, por ser mi mejor amigo, y por estar en los momentos que mas te he necesitado. Este es un sueño

culminado de los muchos que nos hemos trazado, y se que como este todos se cumplirán. Te amo muchísimo.

MI HIJO

JOSE MANUEL

Eres un ángel que Dios nos envió, tu presencia hace que cada día quiera esforzarme mas y darte todo lo que te mereces, espero que esto sea un ejemplo para que tu logres todas tus metas. Gracias por alegrar mi vida y la de tu papi, te amamos y eres lo mejor que nos ha pasado.

MI SOBRINO

Javier Alejandro, iluminaste a toda la familia con tu llegada y nos regalas alegría cada día, espero que como yo tu también logres tus sueños y seas un hombre de bien.

MIS TIAS

Margarita y Marta López, fui bendecida por haber tenido tías que se preocuparon por mi bienestar y a las cuales aprecio y quiero como a una madre. A mi tía Marta que aunque ya no se encuentre entre nosotros le agradezco el amor y los sabios consejos que me dio, a mi tía Lita por ser una persona dulce, cariñosa y bondadosa, las quiero mucho.

MIS TIOS

Jorge López, Mario Andrade y Giovanni Vásquez, gracias por estar a mi lado durante toda mi vida y enseñarme el valor de la familia, de la vida y sobre todo de la educación los llevo siempre en mi corazón.

MIS PADRINOS

Siempre han demostrado cariño y fé en mi y se que esto les alegra y llena de satisfacción. Gracias por estar a mi lado los quiero mucho.

MIS AMIGOS

Juan Carlos Pérez, Luis Alberto Navas, Estuardo Vela, Antonio Castellanos, Carlos Martínez, Ricardo Castañeda, Lisbeth Franco, Eddy rosales, Sergio Morales, Familia Cordón, Ángel Valle, Giovanni Portillo, Irene Muñoz, Ana Morales, Mauricio Camas, Braulio Villatoro, José miguel del Cid, Heidi López, Familia Pérez García, Claudia Flores, Cristina Aceituno, Andrea Rodas, Ada Miranda, Ramiro Gil, Lauro Rivera, Werfel Rodríguez, Sabrina Posadas, gracias por los momentos de alegría y felicidad que vivimos a lo largo de estos maravillosos años, que Dios los bendiga siempre.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

Dios

Guatemala

Promoción 2003

De la

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

Y con mucho cariño a

San Jorge, Zacapa

AGRADECIMIENTOS

- Ing. Agr. Pedro Peláez Agradeciendo su supervisión, orientación y comprensión a lo largo del Ejercicio Profesional Supervisado.
- Ing. Agr. Iván Dimitri Santos Por el asesoramiento y apoyo técnico en la elaboración del proyecto de investigación y su ejecución y por la amistad que hemos cosechado durante estos años.
- Ing. Agr. Carlos Gonzales Por todos los consejos, regaños y enseñanzas ofrecidas a lo largo de mi carrera estudiantil pero sobre todo su bonita y sincera amistad. Lo aprecio mucho.
- Ing. Agr. Edwin Cerdón Por su asesoramiento durante la ejecución de la investigación, pero sobre todo por su amistad y enseñarme que Dios está siempre con nosotros. Que Dios te bendiga.
- Familia Ruano Rosales Por brindarme su apoyo durante mi ejercicio profesional, en especial a Mayra Lili Rosales y José Luis Ruano por abrirme las puertas de su casa y de su corazón gracias por su apoyo y comprensión.
- A mis compañeros de Trabajo Juanito, Freddy, Héctor Mario, Alfredo, Noé escobar, junior, pablo, reinero, don Edgar, y Leo, gracias por su sincera amistad, apoyo durante mi estadía y sabios consejos que me servirán a lo largo de mi vida.

INDICE GENERAL

Contenido	Página
INDICE DE CUADROS.....	IV
INDICE DE FIGURAS.....	V
RESUMEN.....	VI
1 CAPÍTULO I Diagnóstico realizado en las practicas del cultivo de melon (<i>Cucumis melo</i>) en el municipio de estanzuela, zacapa	1
1.1 PRESENTACION	2
1.2 MARCO REFERENCIAL	3
1.2.1 <i>Características generales del área</i>	3
1.2.2 <i>Temperatura</i>	3
1.2.3 <i>Precipitación pluvial</i>	3
1.2.4 <i>Suelos</i>	3
1.3 OBJETIVOS	7
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	7
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	7
1.4 METODOLOGIA	8
1.4.1 <i>Fase de gabinete</i>	8
1.4.2 <i>Fase de campo</i>	8
1.4.2.1 <i>Caminamiento por el área</i>	8
1.4.2.2 <i>Realización de un –FODA–</i>	8
1.4.3 <i>Análisis de la información</i>	8
1.5 RESULTADOS	11
1.6 CONCLUSIONES	17
1.7 BIBLIOGRAFIA	18
2 CAPÍTULO II Evaluación del extracto de alga (<i>Ascophyllum nodosum</i>) como bioestimulante en el cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i>) en tres épocas de siembra en el valle de Estanzuela, Zacapa.	19
2.1 PRESENTACIÓN	20
2.2 MARCO CONCEPTUAL	22
2.2.1 <i>Marco teórico</i>	22
2.2.2 <i>Generalidades del cultivo de melón.</i>	22
2.2.2.1 <i>Clasificación botánica</i>	22
2.2.2.2 <i>Descripción de la planta</i>	22
2.2.2.3 <i>Tipos y variedades</i>	22
2.2.2.4 <i>Clima</i>	23

2.2.2.5 Suelo y forma de preparación	23
2.2.2.6 Acolchado.....	24
2.2.2.7 Sistema de siembra.....	24
2.2.2.8 Raleo y poda	24
2.2.2.9 Polinización	25
2.2.2.10Fertirrigación	25
2.2.2.11Enfermedades	25
2.2.2.12Plagas	26
2.2.2.13Cosecha	27
2.2.2.14Recolección.....	28
2.2.2.15Reguladores de crecimiento (RDC).....	28
A. Auxinas	29
B. Giberelinas, GA.....	29
C. Etileno.....	30
D. Citoquinina, CK	30
E. Ácido abscísico, ABA	30
F. Aminoácidos	30
<i>Efectos de los aminoácidos en las plantas</i>	<i>31</i>
G. <i>Bioestimulantes vegetales.....</i>	<i>31</i>
H. Fitoalgas.	31
2.2.2.16Nutrición vegetal.....	34
2.2.2.17Manejo de la nutrición en el cultivo de melón.....	37
2.2.2.18Fisiopatías	39
a. Deformación del fruto.....	39
b. Golpe de sol.....	39
c. Rajado del fruto.....	39
d. Manchas en los frutos	40
2.2.3 <i>Antecedentes</i>	<i>40</i>
2.3 OBJETIVOS.....	43
2.3.1 <i>Objetivo General</i>	<i>43</i>
2.3.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>43</i>
2.4 METODOLOGÍA	44
2.4.1 <i>Metodología Experimental</i>	<i>44</i>
2.4.1.1 Diseño experimental.....	44
2.4.1.2 Modelo estadístico	44
2.4.1.3 Unidad Experimental	44
2.4.2 <i>Descripción del material a evaluar.</i>	<i>46</i>
2.4.3 <i>Características de la hormona Florone</i>	<i>48</i>
2.4.4 <i>Material de siembra</i>	<i>50</i>
2.4.5 <i>Manejo agronómico</i>	<i>50</i>
2.4.5.1 Preparación de suelo.....	50

2.4.5.2	Preparación del pilón.....	51
2.4.5.3	Distanciamiento de siembra	51
2.4.5.4	Riego y fertilización	51
2.4.5.5	Control de malezas	52
2.4.6	<i>Variables de respuesta</i>	52
a.	Rendimiento.....	52
b.	Grados Brix.....	52
2.4.7	<i>Análisis de la información</i>	53
a.	Análisis económico	53
2.5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
2.5.1	<i>Grados brix y dureza de fruto</i>	54
2.5.2	<i>Producción</i>	56
2.5.3	<i>Análisis Económico</i>	59
2.6	CONCLUSIONES	61
2.7	RECOMENDACIONES	61
2.8	ANEXOS	62
2.9	BIBLIOGRAFÍA	69
3	CAPITULO III	71
3.1	PRESENTACIÓN	72
3.2	MANEJO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS IMPLEMENTADAS EN EL CULTIVO DE MELÓN EN EL MUNICIPIO DE ESTANZUELA, ZACAPA	73
3.2.1	OBJETIVOS	73
3.2.1.1	Objetivo general	73
3.2.1.2	Objetivos específicos.....	73
3.2.2	METODOLOGIA	74
3.2.3	RESULTADOS	84

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1 Ficha técnica informativa	9
2 FODA del cultivo de melón, en el área de Mecanización Agrícola	11
3 FODA del cultivo de melón, en el área de fertilización y riego.....	13
4 FODA del cultivo de melón, en el área de Operaciones	14
5 FODA del cultivo de melón, en el área de Fitoprotección	15
6 Nutrición foliar normal en melón	37
7 Relaciones normales en hojas de melón	37
8 Fertilización general para el cultivo de melón	37
9 Identificación de los tratamientos evaluados en cada bloque.....	46
10 Compuestos nutricionales en el extracto de alga	47
11 Resumen de tratamientos según el número de aplicaciones.	48
12. Descripción de los tratamientos según el número de aplicaciones.	49
13 Características del híbrido Caribbean Gold	50
14 Porcentaje de fertilización con intervalo de riego	51
15. Análisis de varianza para las variables grados brix y dureza de fruto en cada época de siembra.	54
16 Rendimiento en (cajas/ha) de primera calidad de los tratamientos evaluados	57
17 Análisis de varianza para la variable rendimiento de los tratamientos evaluados.	57
18 Análisis de la rentabilidad de los tratamientos evaluados en cada época de aplicación.	59
19 Costo de producción cultivo de melón.....	62
20 Rentabilidad. Ensayo 1. Tercer lote 8. Secc I3. Fecha: 12/12/09.....	64
21 Rentabilidad. Ensayo 2. Pozo 11. Secc O2. Fecha: 01/01/10	65
22 Rentabilidad. Ensayo 3. Secc B3. Fecha: 02/03/10	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1	Mapa Serie de suelos (Simmons, Tàrano y Pinto) del municipio de Estanzuela, Zacapa..... 4
2	Mapa de ubicación del municipio de Estanzuela, Zacapa. 6
3	Flujograma del departamento de fitoprotección en el cultivo de melón 16
4	Plantas de melón 22
5	Frutos aceptable y frutos de rechazo..... 28
6	Clasificación botánica de <i>Ascophyllum nodosum</i> 32
7	Problemas mas frecuentes en los frutos de melón..... 40
8	Área y distribución de los tratamientos en campo. 45
9	Comportamiento de la variable grados brix para los tratamientos en las tres épocas de aplicación. 55
10	Comportamiento de la variable dureza de fruto para los tratamientos evaluados en las tres épocas de aplicación. 56
11	Delimitando una de las áreas de estudio..... 67
12	Colocando rafia para diferenciar cada tratamiento..... 67
13	Identificación de uno de los tratamientos 68
Figura 14	Tomando lectura de Grados Brix apoyada por el Refractómetro 68

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo es el resultado de las actividades realizadas durante el tiempo de ejercicio profesional supervisado en el municipio de Estanzuela, ubicado en el departamento de Zacapa, en el periodo agosto 2009 a mayo 2010.

Se divide en tres capítulos que son: diagnóstico, investigación y servicios.

Por medio de la realización del diagnóstico se determinó que los agricultores cuentan con cuatro departamentos agrícolas para la producción del cultivo de melón:

1. **Mecanización:** este departamento cuenta con un equipo de trabajo cuidadoso con habilidades y destrezas aptas para el desarrollo de la mayoría de las actividades que demanda el cultivo.
2. **Fertilización y riego:** la actividad principal en este departamento es la de suministrarle nutrientes y agua a la plantación a través del sistema de riego por goteo, el agua es proveniente de pozos que se encuentran dentro de la plantación y es extraída mediante bombas de turbina.
3. **Operaciones:** este departamento es fundamental para la producción del melón, ya que este maneja los recursos humanos (mano de obra), físicos (equipo de campo actualizado) y financieros (salarios y prestaciones).
4. **Fitoprotección:** la principal actividad en este departamento es el monitoreo realizado por plagueros, esta actividad consiste en monitorear y controlar el apareamiento de plagas o enfermedades en el cultivo.

También se realizó una ficha técnica descriptiva del lugar para conocer de mejor manera el hábitat, la infraestructura y los recursos con los que se produce el melón en esta zona.

Por otro lado se realizó una investigación sobre la evaluación del extracto de alga (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulante en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L) en tres épocas de siembra con el objetivo de evaluar cuatro dosificaciones del extracto sobre la producción y calidad en comparación con la hormona sintética Florone utilizada por los agricultores en el cultivo de melón.

Las dosificaciones evaluadas fueron: 500 y 600 cc de extracto con 3 aplicaciones, 500 y 600 cc de extracto con 4 aplicaciones, 1000 y 1200 cc de extracto con una aplicación, 500 y 600 cc de extracto más florone con 3 aplicaciones, 500 y 600 cc de extracto más florone con 4 aplicaciones y 1000 y 1200 cc de extracto con una aplicación.

El comportamiento de las variables grados brix y dureza de fruto se presenta muy homogéneo entre tratamientos y cada época de aplicación. Las lecturas realizadas para estas variables cumplen con los parámetros que exige el mercado. En el caso de los grados brix estos se encuentran arriba de 10 y para la dureza de fruto esta debe estar en un rango de 0 a 5 Kg para fruta blanda, en nuestro caso las lecturas van de 3.5 a 3.9 siendo esto aceptado para su exportación.

Los resultados obtenidos demostraron que la aplicación de ambos productos tiene el mismo efecto fisiológico sobre la planta, específicamente en el desarrollo de fruto, con la variante que la dosis aplicada de FLORONE es menor que la del extracto.

El único servicio que se realizó fue la realización de una ficha técnica que debe generar información de las buenas prácticas agrícolas que se realizan en el cultivo de melón. En función a la información recopilada en la ficha técnica y descripción de cada actividad se realizó un tríptico informativo, el cual brinda un soporte técnico de las buenas prácticas agrícolas más importantes que se implementan y realizan en el cultivo, así como para futuras capacitaciones al personal permanente y temporal.

1 CAPÍTULO I

**DIAGNÓSTICO REALIZADO EN LAS PRACTICAS DEL
CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo*, L) EN EL
MUNICIPIO DE ESTANZUELA, ZACAPA**



1.1 PRESENTACION

El diagnóstico es una herramienta normalmente utilizada para la recopilación de información y análisis de los problemas que se presentan en algún lugar determinado, permite formular posibles soluciones y/o actividades que incidan directamente en el bienestar de los elementos que integran los sistemas productivos.

Los agricultores del Oriente del país (El Progreso, Chiquimula, Izabal, Jalapa, Jutiapa, Zacapa) se dedican al cultivo de melón y en su mayoría a la exportación del mismo. Las condiciones climáticas como las características edafológicas que brinda el Oriente de nuestro país son ideales para que se propicie este cultivo y permita el desarrollo de la comunidad agrícola.

El eje principal de trabajo de dicho cultivo es garantizar el bienestar de las familias involucradas en el proceso, generando fuentes de trabajo tanto para personal calificado (Perito Agrónomo e Ingenieros Agrónomos) como para personal de mano de obra (peones). Por otro lado; permite implementar el avance tecnológico que se presenta en el fitomejoramiento de las variedades a cultivar, para incrementar ganancias y disminuir costos de manejo básicamente.

El destino final de la producción en su mayoría es enviada a los Estados Unidos de Norteamérica, lo que permite que la retribución económica de lo invertido por el agricultor sea favorable para seguir generando inversión y mantener el sustento familiar.

Otra punto importante que es necesario resaltar, es que toda área que no sea ocupada por el cultivo de melón se ocupa con otros cultivos como: tomate (*Solanum lycopersicum*), chile (*Capsicum annum*), tabaco (*Nicotianum tabacum*), mango (*Manguifera indica*), papaya (*Carica papaya*) y maíz (*Zea mays*), lo que significa una alternativa para aprovechar de mejor manera la tierra. Con esto se pretende generar empleo e ingresos económicos y beneficiar tanto al agricultor como a las familias que dependen de ello.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Características generales del área

La producción de cultivo de melón está ubicada en el departamento de Zacapa, en casi todos los municipios de dicho departamento. El departamento de Zacapa se encuentra situado en la región III o región Nor-Oriente, su cabecera departamental es Zacapa, limita al Norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal; al Sur con los departamentos de Chiquimula y Jalapa; al Este con el departamento de Izabal y la República de Honduras; y la Oeste con el departamento de El Progreso. Se ubica en la latitud 14°58'21" y longitud 89°31'42", y cuenta con una extensión territorial de 2,690 kilómetros cuadrados.

El diagnóstico se realizó en un área de producción de melón dentro del Valle de Estanzuela. El municipio de Estanzuela se localiza en la latitud de 14°59'55" y longitud de 89°34'25", se encuentra a una altura de 195 metros sobre el nivel del mar, a una distancia de 141 kilómetros de la ciudad capital y a 5 kilómetros de la cabecera departamental de Zacapa sobre la ruta CA-10 que conduce hacia Esquipulas.

1.2.2 Temperatura

Calidad, oscilando a una temperatura mínima promedio de 22° Celsius (C) y una máxima de 41°C. La temperatura media es de 28°C.

1.2.3 Precipitación pluvial

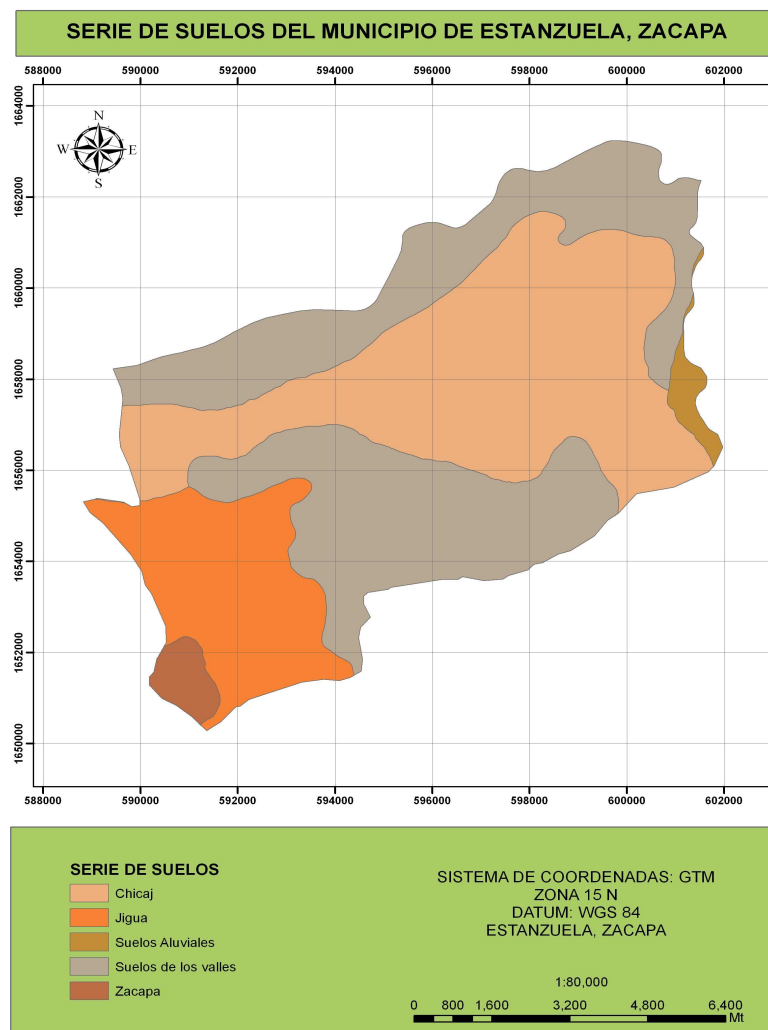
La precipitación pluvial es de 750 m anuales, la humedad relativa media es de 66 por ciento (%).

1.2.4 Suelos

A. Suelos del orden Vertisol

Son suelos formados de materiales sedimentarios compuestos por arcillas expandibles que se tornan muy plásticos y pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando se secan, lo que da lugar a cuarteaduras y fisuras de tamaños y profundidades variables. (6)

Dentro de este orden se ha identificado un solo suborden: el Ustert. Este suborden presenta grietas que compromete mayormente la masa del suelo, las cuales permanecen abiertas durante la época seca. Se ha definido un solo Grande Grupo con su correspondiente subgrupo: Cromustert Udico. En la figura 1 se muestran la serie de suelos pertenecientes al municipio de Estandzuela. (6)



Fuente: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Figura 1 Mapa Serie de suelos (Simmons, Tàrano y Pinto) del municipio de Estandzuela, Zacapa.



Figura 2 Mapa de ubicación del municipio de Estanduela, Zacapa.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Diagnosticar el desarrollo y manejo del cultivo de melón en el valle de Estanzuela, Zacapa, para generar información actualizada y de ayuda para los agricultores del valle.

1.3.2 Objetivos específicos

Elaborar una ficha técnica para recopilar y actualizar información acerca del estado actual de las áreas donde se desarrollo el ejercicio profesional supervisado –EPS–.

Realizar un análisis que ayude a determinar cuales son las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas –FODA–, que los agricultores afrontan en cada una de las etapas de producción del cultivo de melón (*Cucumis melo*).

1.4 METODOLOGIA

El diagnóstico está concebido como una etapa de acercamiento entre los técnicos y los productores, creando niveles de confianza y de conocimientos. Es considerado esencial para la continuidad de las etapas a desarrollar en la investigación y en los servicios, dentro del marco metodológico de la investigación-servicios-desarrollo

1.4.1 Fase de gabinete

Esta fase se recopiló y se organizó información inicial sobre el manejo agrícola que se le da al melón, en cuatro áreas básicas: mecanización de suelos, operaciones, fitoprotección, fertilización y riego.

1.4.2 Fase de campo

En la fase de campo se obtuvo información a través de dos actividades.

1.4.2.1 Caminamiento por el área

Se realizó un recorrido por las áreas de cultivo, haciendo observaciones de campo de las variedades cultivadas y de recursos naturales con los que cuenta la región (nacimientos de agua, áreas forestales o reforestadas, etc.), establecidas para determinar de manera general las condiciones de los recursos de Valle, para esto se realizó una ficha de técnica informativa que se presenta en el cuadro 1, esta herramienta facilitó la recopilación de información.

1.4.2.2 Realización de un –FODA–

Se realizó un FODA por cada área de manejo agrícola, para enfatizar de mejor manera los servicios elaborados, como la información para ayuda del agricultor.

1.4.3 Análisis de la información

La información se ordenó con el objetivo de priorizar los principales problemas presentes en el valle, y con ello generar los servicios y la investigación necesaria.

Cuadro 1 Ficha técnica informativa

FICHA TECNICA**A. Aspectos generales**

Nombre de la finca área o sección. **Municipio de Estanzuela, Zacapa.**

No. de áreas (ha). **20 ha**

Tipo de suelo. **Arcillo -arenoso**

Pendiente. **Leve**

Localización **(latitud y longitud). 14°59' 55" latitud, 89°34' 2 5"**

Accesos. **Por la carretera asfaltada de Zacapa hacia Estanzuela, por camino de terracería de la fragua a Estanzuela.**

B. Recursos naturales existentes

Barreras vivas: si **X** no__ especies: **nim, madre cacao, morro.**

Nacimientos de agua si no _____

Cortinas rompe vientos si no _____

Especies: **nim, madre cacao, palo de jote y Guayacán.**

Cultivos secundarios si no _____ cuales: **mango, tomate, papaya, okra, maíz.**

Áreas reforestadas. Si _____ no

A. INFRAESTRUCTURA

Pozos de agua. Si no _____ No. de pozos **27**

Bodegas para almacenar insumos. Si no _____ tipo de insumos: **fertilizantes, herbicidas, fungicidas, hormonas, también existen bodegas para implementos de manejo de cultivo (mecanización, aspersión y cosecha).**

1.5 RESULTADOS

Cuadro 2 FODA del cultivo de melón, en el área de Mecanización Agrícola

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Se cuenta con un equipo de trabajo cuidadoso con habilidades y destrezas aptas para el desarrollo de la mayoría de las actividades que demanda el área de mecanización.	El sólido respaldo económico de los agricultores permite la adquisición de maquinaria, equipo y servicios cuando financieramente lo estiman necesario.	El 69.05% de la maquinaria supera los años de uso intensivo, el 23.81% está entre 6 y 7 años y el 11% tiene de 3 a 4 años.	Una alta probabilidad de fallos en la maquinaria amenaza las metas del departamento y el incremento de horas extras.
Existe un departamento de mantenimiento a nivel interno que permite proporcionar los servicios preventivos y correctivos a las distintas máquinas y equipos.	Se cuenta con personal capacitado para enfrentar la mayoría de imprevistos dentro de las actividades del área de mecanización.	La mayoría de labores requieren tractores con potencia mayor o igual a 110 Hp y el 9.52% de la maquinaria solo tiene 51Hp, el 30.95% tiene 80Hp, el 14.29% tiene 105 Hp y solo el 45.24% tienen 110 Hp.	Al fallar una de las máquinas de alta potencia se tiene poca disponibilidad para sustituirla porque solo el 14.28% está en ese rango.

<p>Se ha dado poca rotación de personal lo que permite un mejor equipo de trabajo.</p>		<p>La maquinaria se hace insuficiente en período de cosecha, por la elevada demanda de actividades, por lo que se recurre a la renta, elevando los costos de producción.</p>	<p>El clima es un factor determinante en la preparación de suelos (poca o mucha humedad) pero lo impredecible de éste representa una gran amenaza para el departamento.</p>
--	--	--	---

Cuadro 3 FODA del cultivo de melón, en el área de fertilización y riego

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Toda el agua de riego viene de pozos, se extrae mediante bombas de turbina.	Fuente de trabajo que brinda el area de riego ya que se necesita de dos personas por bombeo.	El mal funcionamiento de las valvulas hidraulicas provoca el exceso o escases de agua en los turnos de riego.	Al averirse la bomba se corre el riesgo de retrasar los riegos en hasta un día y medio.
El riego por goteo utilizado en el cultivo facilita aplicar pesticidas como fertilizantes.	Se puede regar en un intervalo de 4 días mínimo.	El uso continuo de las tuberías principales provoca el desgaste del mismo, lo que implica pérdida de tiempo en reparación.	
Se pueden regar dos turnos diarios de 11hrs cada uno y 13 ha/día/riego.	Se pueden instalar nuevas áreas de cultivo y asignarlas a los bombeos ya instalados para su riego.	Las piezas del sistema de inyección de fertilización son importadas del Estado de Israel, por lo que la reparación de este sistema, retrasa el ciclo del cultivo.	

Cuadro 4 FODA del cultivo de melón, en el área de Operaciones

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
1. Recurso humano: <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia - Especialidad - Mano de obra disponible en la localidad - Inexistencia de sindicatos 	Beneficio económico para las familias residentes en los alrededores de los campos.	Burocracia para adquirir insumos.	Falta de accesos a comunidades para reclutar y transportar personal.
2. Recurso físico: <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de campo actualizado - Maquinaria - Disponibilidad permanente de insumos - Vehículos en buen estado 	Desarrollo personal de los trabajadores del departamento.	Acceso restringido a la toma de decisiones e información general.	Disponibilidad de mano de obra, sujeta a la competencia.
3. Recurso financiero: <ul style="list-style-type: none"> - Salarios a tiempo - Prestaciones completas - Salarios apropiados según el cargo. 			

Cuadro 5 FODA del cultivo de melón, en el área de Fitoproteccion

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Se cuenta con personal capacitado para realizar monitoreos (plagueros).	Se cuenta con equipo de aspersión que realiza más eficientemente la aplicación de plaguicidas con una mayor cobertura en la hoja.	La estabilidad laboral de los operadores (fumigadores) ya que son contratados por lapsos cortos.	Uso y manejo de plaguicidas nocivos para la salud.,
Se realiza el mantenimiento de equipo oportunamente.	se realizan diagnósticos oportunos.	Brote de enfermedades por condiciones climaticas que favorecen el desarrollo de los patógenos.	Contaminacion del medio ambiente.
Se cuenta con disponibilidad de plaguicidas.	La capacitacion de los plagureros es constante.		Suspension de aplicaciones por factores climaticos (viento y lluvia)
Se cuenta con equipo de protección personal para los fumigadores.	Se cuenta con diversidad de plaguicidas para rotacion y evitar/reducir la resistencia.		Exceso de dosificaciones.

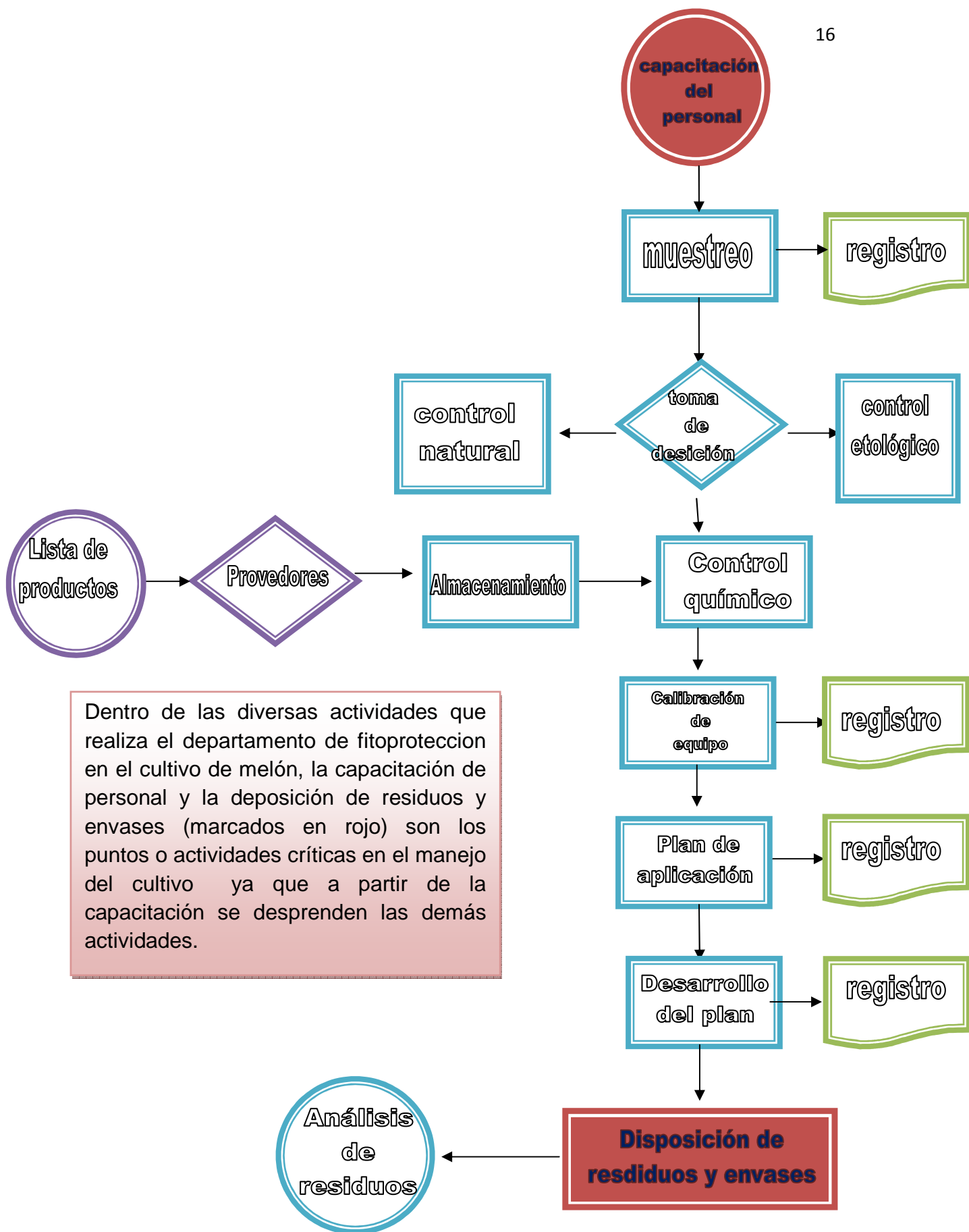


Figura 3 Flujograma del departamento de fitoprotección en el cultivo de melón

1.6 CONCLUSIONES

El análisis FODA realizado en cada departamento indica lo siguiente:

Mecanización:

1. La principal fortaleza en el departamento es que cuenta con el equipo de trabajo apto para el desarrollo de la mayoría de las actividades.
2. El solido respaldo de los agricultores es su principal oportunidad como empresa.
3. El 50% de la maquinaria supera los años de uso intensivo siendo esto su principal debilidad.
4. El fallo en la maquinaria y las horas extras en el manejo de cultivo crean una amenaza a los agricultores.

Fertilización y riego:

1. Su principal fortaleza es contar con pozos de agua, de donde se extrae a través de bombas de turbina.
2. La fuente de trabajo que brinda el departamento es una oportunidad que le permite a los agricultores beneficiar a los alrededores a la finca.
3. El mantenimiento del sistema crea una gran debilidad en el manejo de melón ya que su mal funcionamiento provoca excesos o escases de agua.
4. Al averiarse la bomba se corre el riesgo de retrasar los riegos hasta un día y medio.

Operaciones:

1. La fortaleza de este departamento esta en los recursos; humano, físico y financiero. Estos recursos dependen uno del otro para el buen desarrollo del cultivo, por tanto es indispensable que los agricultores pongan énfasis en esta fortaleza.
2. La falta de accesos a comunidades para reclutar y transportar personal es la amenaza constante con la que los agricultores lidian en cada temporada.

1.7 BIBLIOGRAFIA

1. Cruz, JR de la. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento; según sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. García, M. 2000. Diagnóstico rápido de situación: una experiencia en la fase inicial de la investigación-desarrollo (en línea). Chile, Universidad de Antofagasta. Consultado 3 mar 2008. Disponible en: <http://www.fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd59/diagno.html>
3. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, escala 1:250,000. Guatemala.
4. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. GT. 2000. Mapas temáticos digitales de la República de Guatemala, escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD. Color.
5. Obiols Del Cid, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la República de Guatemala. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1.000,000. Color.
6. Simmons, CH; Tàrano, JM; Pinto, JH. 1956. Descripción de los suelos de la carta agrológica de reconocimiento de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Barra. p. 42.

2 CAPÍTULO II

EVALUACION DEL EXTRACTO DE ALGA (*Ascophyllum nodosum*) COMO BIOESTIMULANTE EN EL CULTIVO DE MELON (*Cucumis melo, L*) EN TRES ÉPOCAS DE SIEMBRA EN EL VALLE DE ESTANZUELA, ZACAPA.



2.1 PRESENTACIÓN

La producción nacional de melón de acuerdo al censo agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadística -INE- del año 2006, fue de 457,898.55 Ton, repartida en las 1,364 fincas dedicadas a dicho cultivo. En Guatemala la mayor producción de melón se dan en; Zacapa, y sus municipios: Usumatlán, Teculután, Cabañas, Huité, Estanzuela y Zacapa.

En el Valle de Estanzuela, Zacapa, hoy en día se dedican a la producción de melón tipo Cantaloupe y Honey De; los cuales son materiales de exportación con producciones que oscilan entre 1,400 a 1,700 cajas/ha. Debido a esto se requiere cumplir con mayores estándares de calidad, obligando con ello a que los productores nacionales sean más eficientes en cuanto a su productividad.

Desde los inicios del establecimiento del cultivo de melón por parte de las empresas productoras, el manejo agronómico ha incluido productos químicos para cada actividad realizada. Entre estos productos se encuentra el Florone, hormona sintética aplicada a la plantación como abortivo para aumentar la producción, pero sin aportarle algún beneficio nutricional a la planta o al suelo, por lo que se hace necesario evaluar otras alternativas que le permitan a la planta no solo el abortar frutos sino asimilar de mejor forma los nutrientes presentes en los suelos, y aquellos aplicados durante todo el desarrollo fenológico del cultivo.

El manejo agronómico aplicado al melón actualmente, debe proyectarse de manera rentable y amigable con el ambiente. Estas circunstancias propician la necesidad del desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías que coadyuven al mejoramiento agronómico del cultivo especialmente con un enfoque sostenible.

Derivado de ello se promueve actualmente tecnología con componentes orgánicos, no solo por el ambiente sino también para aumentar la producción y disminuir los costos.

Debido a esto se identificó como alternativa la aplicación de un extracto a base de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*), el que contiene de forma natural macro y micro nutrientes, carbohidratos promotores del crecimiento y aminoácidos. Esto permite al producto convertirse en una fuente de nutrición esencial para las plantas.

Con base en lo anterior, el objetivo de la investigación, fue evaluar la respuesta de las aplicaciones de extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) en el cultivo de melón en tres épocas de aplicación en el Valle de Estanzuela.

Se demostraron que la dosis o tratamientos que presentaron mayor o igual producción fueron 500 * cc (bioestimulante + florone con 3 aplicaciones) para la primera época, y 600 cc (bioestimulante con 4 aplicaciones) para la segunda época, con rentabilidades de 26% y 6%, respectivamente.

El efecto fisiológico causado por el extracto del alga (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulante en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*), es similar a la hormona sintética Florone utilizado por los productores de melón. En las variables rendimiento y calidad en el cultivo de melón, no se encontraron diferencias estadísticas, entre el uso del extracto del alga (*Ascophyllum nodosum*) y la hormona sintética Florone.

El efecto del extracto de algas fue similar al Florone, sin embargo esta alternativa ofrece un incremento económico y un beneficio ecológico para el ambiente.

Se recomienda bajo las condiciones estudiadas 1) la aplicación del extracto de alga en dosis de 500 cc mezclado con la hormona Florone y 600 cc solo como extracto, en sus respectivas épocas de aplicación 2) evaluar aplicaciones con diferentes dosis de bioestimulante al momento de mecanizar el suelo para observar de mejor manera el efecto de este tanto en el desarrollo del cultivo como en la composición del suelo.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Marco teórico

2.2.2 Generalidades del cultivo de melón.

2.2.2.1 CLASIFICACION BOTÁNICA

DIVISIÓN: Spermatophyta

CLASE: Angiospermae

SUBCLASE: Dicotiledoneae

ORDEN: Campanulales

FAMILIA: Cucurbitaceae

GENERO: Cucumis

ESPECIE: Cucumis melo L.

NOMBRE VULGAR: MELON



Figura 4 Plantas de melón

2.2.2.2 Descripción de la planta

La planta de melón es herbácea, anual, rastrera, con tallos pubescentes ásperos (provistos de zarcillos) y que pueden alcanzar de 2 a 3 metros de longitud. Las hojas son lobuladas y reniformes, vellosas y con diámetro horizontal o longitudinal entre 7 y 15 cm. Los tallos portan primeramente las flores masculinas y después de algunos días, sobre tallos jóvenes, aparecen las femeninas. Los frutos son de tipo simples, carnosos, indehiscentes, sincárpicos, provenientes de un ovario ínfero y con una cavidad central (resultante de la absorción de los septos y de la pulpa). Las semillas son blancas o amarillo crema, de forma ovalada, achatada, alargada y de tamaño regular y peso aproximado de 0.8 g. (13)

2.2.2.3 Tipos y variedades

Existen tres tipos botánicos de melones cultivados y son:

a) *Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud

Se caracteriza por poseer frutos de tamaños medios, elípticos, con superficie reticulada o labrada, con surcos superficiales y espaciados unos de otros. El fruto en estado pintón es salmón anaranjado, resaltándose aún más cuando está maduro. En

los últimos estadios de maduración, el fruto se separa fácilmente del tallo y tiene olor característico (dulzón y bastante fuerte), además de poseer pulpa blanda, azucarada, jugosa y no es indigesto. (13)

b) Cucumis melo var. cantaloupensis Naud

Poseen frutos arredondados, ásperos, escamosos, con surcos profundos y espaciados, cáscara dura y no resistente al almacenamiento. La pulpa es amarilla, sólida y su olor característico es más fuerte que el tipo anterior. (13)

c) Cucumis melo var inodorus Naud

Los frutos son elípticos, lisos o arrugados, con cáscara amarilla o crema, son resistentes al transporte y almacenamiento; además, son especiales para exportación. La pulpa es gruesa, blanca o verde, jugosa y dulce. Los frutos maduros tienen dos características especiales: son prácticamente sin olor (comparados con los dos tipos anteriores) y no se separan fácilmente del tallo. Las variedades de este tipo son: Honey Dew, Valenciano, Casaba Golden Beauty, Netted Gem, Amarelo CAC, Melogold, Early Delicious, Amalfi. (13)

2.2.2.4 Clima

El melón como las demás cucurbitáceas y aún más que la sandía, es un frutal típicamente exigente en temperaturas relativamente elevadas, tanto del suelo como del aire (con medias entre 18 y 26 grados centígrados). La temperatura del suelo ejerce su influencia en la germinación mientras que la del aire actúa en el crecimiento y desenvolvimiento de la planta. (13)

2.2.2.5 Suelo y forma de preparación

El melonero se adapta a una gran gama de tipos de suelo, sin embargo, prefiere los de textura areno-arcillosa, con buena fertilidad, bien drenados y con pH entre 5.8 y 7,2. (13)

La aradura de los suelos debe tener una profundidad de 25 a 30 centímetros. La rastrada se debe realizar en forma tal que el suelo no quede completamente mullido, sino con pequeños terrones que permitirán a los zarcillos de las plantas tener donde fijarse y así inmovilizar a las guías. (13)

2.2.2.6 Acolchado

Consiste en cubrir el suelo y arena generalmente con una película de polietileno de unas 200 galgas, con objeto de: aumentar la temperatura del suelo, disminuir la evaporación del agua, impedir la emergencia de malas hierbas, aumentar la concentración de CO₂ en el suelo, aumentar la calidad de fruto, al evitar el contacto directo del fruto con la humedad del suelo. Puede realizarse antes de la plantación, o después para evitar quemaduras en el tallo. (13)

2.2.2.7 Sistema de siembra

Siembra Directa.- Sistema por demás conocido y donde los distanciamientos de siembra están relacionados con los tipos y variedades de melón que vayan a cultivarse, así como con el tipo de mercado al que se dirigirán los frutos. (13)

Siembra directa por trasplante.- Este sistema es utilizado, muchas veces, con la finalidad de ganar tiempo en razón de poder realizarse dos labores al mismo tiempo, esto es, preparación del terreno y siembra en fundas plásticas, llenas con tierra preparada. Las plantas se deben trasplantar a los 12 o 15 días de edad, para evitar el atrofiamiento de las raíces. Para transplantar se hacen orificios de 20 cm. de diámetro por 30 cm. Este es un sistema caro y que se usa cuando se quiere obtener una ligera ventaja, en la siembra y producción, en relación al resto de sembradores de este cultivo. (7)

2.2.2.8 Raleo y poda

Esta operación se realiza con la finalidad de favorecer la precocidad y el cuajado de las flores, controlar el número y tamaño de los frutos, acelerar la madurez y facilitar la ventilación y la aplicación de tratamientos fitosanitarios.

Existen dos tipos de poda para cultivo con tutor (generalmente hilo de rafia) y para cultivo rastrero. En ambos casos se tiene en cuenta que son los tallos de tercer y cuarto orden los que producen mayor número de flores femeninas, mientras que en el tallo principal sólo aparecen flores masculinas. (13)

2.2.2.9 Polinización

Las colmenas de abejas se colocaran a razón de al menos una por cada 5000 metros cuadrados, cuando empiece a observarse la entrada en floración del cultivo. Para que haya una buena polinización se requiere que la temperatura no descienda de 18°C, alcanzando unos valores óptimos entre 20 y 21º grados Celsius -C-. (13)

2.2.2.10 Fertirrigación

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.). (13)

2.2.2.11 Enfermedades

a. Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*)

Los perjuicios son de dos tipos:

- Afectan a las hojas causando pérdida de la vitalidad y hasta muerte de la planta. (13)
- Inutilizan los frutos después de la cosecha

Los medios de diseminación del hongo son, entre otros; semillas contaminadas interna o externamente, gotas de lluvia, restos infectados de cultivos anteriores. (13)

Síntomas.- Las lesiones en las hojas se inician con encharcamientos de los tejidos infectados, seguidas de necrosis, resultando manchas circulares de diámetro variable. En los tallos y en el pecíolo se observan lesiones elípticas, deprimidas, a veces presentando el tejido necrótico recubierto por una masa rosada que es la fructificación, característica del hongo. (13)

Control.-

- Eliminar los restos de cultivos anteriores.
- Rotación de cultivos, no sembrar en época lluviosa y uso de semillas certificadas.
- Pulverizar con productos químicos tales como benlate (50 gr.); Triziman D (230 gr.); Difolatan (460 gr.), todos en 100 litros de agua. (13)

b. Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*)

Es conocido también como líder veloso y la severidad de su ataque varía con las condiciones ambientales, durante su disseminación. Encuentra su hábitat cuando existen temperaturas amenas (16 a 22°C) y alta humedad relativa. (13)

Síntomas.- El primer síntoma de la infección es el apareamiento de puntos circulares u ovals encharcados y de color amarillo suave que se localizan en el haz de las hojas; si las condiciones son favorables, para la fructificación del hongo, se pueden observar las esporas o conidias en el envés, con coloración verde-oliva a púrpura. (13)

Control.-

- Sembrar variedades resistentes y rotar el cultivo.
- Pulverizar en 100 litros de agua con Dithane M-45 (230gr.), Difolatan (460 gr.), Triziman D (230gr.).

2.2.2.12 Plagas

c. Pulgones (*Aphis gossypii*, *Aphis frangulae*, *Myzus persicae*)

Son insectos de pequeño tamaño, que viven en colonias y se localizan normalmente, en el envés de las hojas y en los brotes tiernos donde se alimentan chupando la savia. Son transmisores de virus.

Producen arrugamiento de las hojas y deformación de los brotes, expelen líquidos azucarados que atraen a hormigas y sirven como medio de cultivo para el hongo de la fumagina. (13)

Control.- Utilización de insecticidas de contacto o sistémicos, tales como (dosificación para 100 litros de agua): Cygon 400 E (40 a 50 cc), Folidol o Malathion 57% (150 cc), Monitor (100 cc). El uso de nematicidas-insecticidas como es el Furadán (3 gr.por sitio) puede controlar a los pulgones. (13)

d. Gusanos perforadores del tallo (*Margaronia Diaphania hyalinata* y *M. nitidalis*)

Margaronia hyalinata ataca primero a las hojas y después se introduce en los tallos y los frutos; en consecuencia, provoca marchitez y secamiento de las ramas; así como, al perforar los frutos, favorecen la penetración de hongos fitopatógenas que ocasionan pudriciones. *Margaronia nititalis* ataca preferentemente a los botones florales

y frutos, por lo tanto, sus daños son de mayor consideración. Además son insectos difíciles de controlar. (13)

Control.-

- Eliminación de las plantas y frutos infestados.
- Utilización de productos recomendados para control de gusanos tierreros.
- Uso de trampas luminosas, ya que el insecto es fototrópico positivo. (13)

e. Mosca de la fruta (*Anastrepha grandis*)

El adulto es una mosca de color amarillo con diseños oscuros en las alas, que oviposita bajo la corteza del fruto; al eclosionar, las larvas penetran hasta la pulpa de la cual se alimentan. La larva es blanca-amarillenta y mide de 10 a 12 mm., de largo. Por los pequeños orificios que hacen en los frutos, penetran bacterias u hongos que provocan putrefacciones. (13)

Control.-

- Pulverizaciones de los frutos verdes con insecticidas de contacto, para evitar la ovoposición.
- Eliminación de frutos infestados.

2.2.2.13 Cosecha

Índices de cosecha: Para saber que los melones se encuentran aptos para ser cosechados se deben tomar en consideración algunos índices de madurez, que dependen del tipo y variedad sembrada, entre ellos:

- a) **Porcentaje de sólidos solubles.-** Se determina en términos de Grados Brix, que deben estar entre 8 y 12.
- b) **Color de la corteza.-** Son variables y pueden ser verde, verde claro, verde oscuro, amarillo, amarillo claro o amarillo oscuro.
- c) **Reticulaciones.-** Algunas variedades presentan reticulaciones más o menos pronunciadas, cuando están en estado de cosecha.
- d) **Surcos o puntas llenas.-** Si el fruto está inmaduro se notará que los ápices presentan surcos o arrugamientos y si están maduros se observarán llenos y lisos. (13)



Figura 5. Frutos de melón aceptable y frutos de melón de rechazo

2.2.2.14 Recolección.

Esta labor se inicia alrededor de 70 a 90 días después de la siembra, según la variedad y la distancia de los mercados, prolongándose por más o menos 30 días. La recolección de los frutos puede ser manual o mecánica y se debe tener cuidado para no magullarlos o retirarles el pedúnculo, en forma completa. Si la cosecha es manual, se utilizarán cuchillos bien afilados para cortar los pedúnculos y dejar de 2 a 3 cm adheridos al fruto. Después de la recolección mecánica se deberá aplicar un fungicida protector (Benlate, Derosal u otros) en la herida dejada por el pedúnculo arrancado. (13)

2.2.2.15 Reguladores de crecimiento (RDC)

Conocidos también como aceleradores de maduración. Los productos químicos que suministran a las plantas, el etileno en forma exógena, tienen los mismos efectos que el etileno endógeno. En melón fisiológicamente maduro o pintón (25 a 35 días después de la anthesis), Existen otros productos químicos que producen efectos similares a los del etileno pero las dosificaciones que deben utilizarse son elevadas o son peligrosas por poseer caracteres explosivos Ej.: Propileno, Carburo etc. (14)

Los reguladores de crecimiento son fitohormonas que tienen distintos usos en fruticultura. Aquí se hace una descripción de las principales características de cada uno. (14)

Tienen la particularidad de que en algunas oportunidades el mismo principio activo ofrece distintas respuestas de acuerdo al momento de aplicación y a la concentración empleada. El efecto del clima local es muy marcado, como también lo es el cultivar. Esto hace que la mayoría deban ser estudiados en cada región y a lo largo de varias temporadas. (14)

Los RDC, si bien conforman una herramienta muy útil para determinados manejos culturales, son en general cuestionados, principalmente por su acción hormonal. Muchos de estos RDC no están permitidos en la Producción Integrada y mucho menos en la Orgánica. A continuación se hace una somera pero ilustrativa síntesis de ellos. (14)

Los RDC se usan fundamentalmente para:

Ralear fruta, promover o incrementar el retorno de floración, promover maduración más pareja y temprana, reducir la floración, mejorar la calidad de la fruta, mejorar el color, disminuir el russeting y el rajado de los frutos, atrasar la madurez, mejorar la conservación, incrementar la emisión de ramas laterales, alterar el formato de los frutos, disminuir la caída de los frutos antes de la cosecha.

La mayoría de los RDC son hormonas vegetales, llamadas vulgarmente fitohormonas, para diferenciarlas de las hormonas presentes en el reino animal. Existen cinco clases de grupos de hormonas: (14)

A. Auxinas

Son sintetizadas en las hojas jóvenes, especialmente por las células presentes en los primordios en el meristema apical. También son producidas por las semillas que están en desarrollo. Las auxinas se difunden de célula en célula y estimulan el crecimiento de los tallos a través de la elongación y división celular. En el tallo siempre se mueve hacia abajo por el floema, juntamente con azúcares y otros compuestos orgánicos. (14)

Actúan principalmente en la expresión de la dominancia apical, en el crecimiento inicial de la fruta y el cuaje, la iniciación radical, retarda la abscisión de las hojas y frutos y estimula la diferenciación vascular de los tejidos. (14)

B. Giberelinas, GA

Las GA conforman el otro gran grupo de fitohormonas. Se sintetizan en los pequeños frutos y semillas, en los ápices vegetativos y radicales. Se transportan por el floema y xilema (en sentido ascendente con la savia no elaborada) y actúan incrementando la elongación de los tallos al promover primero la división y luego la elongación celular. Inhibe la floración y en cerezos, por ejemplo, atrasa la maduración.

Muchos productores de melón del Valle de Estanzuela utilizan esta fitohormona para inhibir la floración y con esto prevenir que las plantas se carguen de fruto. El producto que aplican para este proceso es un ácido que comercialmente se vende como FLORONE, este ácido aplicado a una dosis de 15 ppm 2 a 4 semanas después de la floración, reducen la inducción floral en el cultivo. (14)

C. Etileno

Existe como gas y se mueve a través del proceso de difusión. Es sintetizado a partir del amino ácido metionina. El etileno actúa en la madurez y abscisión de los frutos, en la senescencia de las flores, la inducción floral, epinastia debida por ejemplo al anegamiento de las raíces, pero también en pequeñas concentraciones actúa favoreciendo la extensión de las raíces. (14)

D. Citoquinina, CK

Estructuralmente se hallan relacionadas a las bases de los ácidos nucleicos. Se producen en las semillas y en los ápices radicales. Se mueven en el xilema y actúan estimulando la división celular, contrarrestan la dominancia apical y regulan la apertura estomática. (14)

E. Ácido abscísico, ABA

Es producido por las hojas maduras y por las semillas, se mueve en el xilema y el floema. Regula el nivel de agua en la planta y promueve la síntesis de proteínas. Facilita el transporte y la descarga de productos de fotosíntesis.

F. Aminoácidos

Los aminoácidos son sustancias orgánicas de bajo peso molecular con una función ácida (COOH) y uno amino (NH₂), su principal función es penetrar a través de la cutícula y membranas celulares de las hojas y activar el metabolismo celular. Se caracterizan también por poseer un grupo carboxilo (COOH) y un grupo amino (-NH₂). (19)

. La incorporación de aminoácidos a las plantas puede producirse por vía foliar o radicular. En condiciones naturales la vía radicular es el mecanismo más usual de ingreso de aminoácidos externos. Los aminoácidos se encuentran libres en el suelo y pueden acceder a apoplasto radicular por difusión, y ser absorbidos por las células epidérmicas y por el parénquima cortical de la raíz. (19)

Si la aplicación es foliar se produce una penetración de la solución a través de los estomas hasta apoplasto foliar y posteriormente transportando al resto de los órganos y partes de la planta. (19)

Efectos de los aminoácidos en las plantas

- **Síntesis de proteínas.** Los L – aminoácidos se unen para formar proteínas.
- **Resistencia al estrés.** Las altas temperaturas, enfermedades, heladas, etc., repercuten sobre las plantas. Los aminoácidos y principalmente la prolina actúan reduciendo este riesgo.
- **Efecto sobre las fotosíntesis.** Algunos aminoácidos como la glicina y el ácido LGlutámico incrementan la concentración de clorofila en consecuencia aumenta la fotosíntesis.
- **Efecto quelante.** Algunos aminoácidos como la glicina y los ácidos (L – Glutámico y L- Aspartico), que tienen carga negativa son capaces de retener cationes formando quelatos. El resto de aminoácidos son de carga positiva y neutra, con lo cual no son capaces de quelatar.

Efecto sobre la polinización y cuajado de frutos. Está demostrado que aminoácidos como la prolina, Glutámico y la Glicina, aumentan la germinación del grano de polen alargando el tubo polínico. (19)

G. Bioestimulantes vegetales

Los bioestimulantes son productos que solos o mezclados con fertilizantes contribuyen a mejorar el crecimiento de las plantas al mejorar procesos fisiológicos específicos.

Los bioestimulantes son naturales o sintéticos, caracterizados por sus diferentes modos de acción y varias formas de uso, son capaces de mejorar la nutrición y desarrollo de los vegetales. (7)

H. Fitoalgas.

Es un bioestimulante del metabolismo de las plantas y favorece el equilibrio integral de las funciones fisiológicas al nivel de las células. Desarrolla el potencial productivo de las plantas frente al estrés climático y fisiológico, efecto que permite un mejor crecimiento vegetativo adecuado, desarrollo de raíces, mayor floración,

fructificación y desarrollo de frutos. Es un producto bio-degradable, ecológicamente compatible con el medio ambiente. (7)

A pesar de ser un grupo bastante desconocido, las algas ofrecen un gran número de posibilidades en cuanto a su uso. Con la llegada de la nueva tecnología han pasado a ser utilizadas industrialmente como fuente de productos químicos (fertilizantes, champús o cremas). (7)

Las algas como fertilizantes es uno de los usos mas antiguos de estas, las cuales eran recogidas para usarlas como abono y estabilizantes del suelo. Se recogen algas de arribazón, como *Ascophyllum nodosum*, *fucus serratus* y *Laminaria*, que se usan en cultivos como papa, cítricos, orquídeas y pastos. Se han comercializado extractos líquidos con el fin de usarlas como acondicionantes del suelo y para corregir el pH de suelos ácidos a la vez que aportan numerosos elementos trazas. (7)

De los géneros antes mencionados el genero *Ascophyllum* actualmente se utiliza en la agronomía como un extracto orgánico para estimular es desarrollo fisiológico de las plantas, en la figura 6, se presenta la clasificación botánica de esta alga. (7)



Figura 6 Clasificación botánica de *Ascophyllum nodosum*

Entre las propiedades básicas que posee esta especie se constituye un verdadero almacén de nutrientes y bioestimulantes del crecimiento, conteniendo: 30 minerales, tres carbohidratos importantes (ácido alginico, manitol y laminarina). El manitol es un superior agente de quelación y el acido alginico también tiene actividad quelante, azúcares, un grupo de 18 aminoácidos, una gran variedad de vitaminas y fitohormonas. (15)

Cuando se aplica esta clase de productos se deben tomar en cuenta los momentos óptimos de aplicación para un mejor resultado, como por ejemplo al establecimiento de cultivos, etapa de crecimiento vegetal, pre-floración o cuajado de fruto, en épocas de estrés climático, o cuando aplica mezcla de plaguicidas. 15)

Como cualquier producto utilizado en la agricultura, este producto tiene una actividad biológica que trabaja como: promotores de crecimiento, .agentes quelantes, suministran minerales y vitaminas, proporcionan resistencia a enfermedades y estrés, estimulan el crecimiento de las plantas, activan la formación de fitohormonas naturales. (15)

Factores que afectan la respuesta en el uso de reguladores.

El ANA, por ejemplo, es afectado por la luz, que lo degrada. El momento de aplicación es importante, porque en general las mejores condiciones se dan con temperaturas entre 18 y 28 grados, con moderada humedad relativa y ausencia de lluvias por 24 horas. (14)

La edad de las plantas también tiene su efecto, porque en general cuanto más joven es el árbol mejor es la respuesta a los RDC. En el caso de los raleadores, hay diferencia entre los cultivares en cuanto a la facilidad de ralear los frutos. (10)

Usos más comunes de los Reguladores de Crecimiento.

a. Raleadores.

Este sea tal vez el uso más común e indispensable en la fruticultura moderna. En este grupo se encuentra el ácido naftalenacético (ANA) y sus sales y el Etefon. Sin los raleadores, la fruticultura se tornaría en muchos casos costosos y difíciles, al no poder regular efectivamente la carga frutal en variedades añeras.

b. Promover la iniciación floral

El Etefon puede estimular la iniciación floral en el año anterior a la floración y al cuaje. Se debe aplicar 14 días después de la plena floración en plantas jóvenes sin fruta.

c. Prevenir caída de frutos

El ANA inhibe la formación de la capa de abscisión. Se aplica de 7 a 14 días antes de la fecha de cosecha. Sin embargo, se ha probado que reduce la conservación en frío de la fruta. El Retain, cuyo producto activo es la Aminoetoxivinilglicina (AVG), bloquea la producción de etileno.

Se aplica 30 días antes de la cosecha. Permite que la fruta sea más firme y retrasa la maduración al mismo tiempo que permite que tome mayor color. Puede mejorar la vida de pos-cosecha. Se debe aplicar antes que empiece la síntesis de etileno. (14)

Las algas y la agricultura

La importancia dedicada a la utilización de las algas marinas y/o sus derivados como bioestimulante está cada día ganando más amplitud e importancia. Se consideran bioestimulantes a las moléculas biológicas que actúan potenciando determinadas expresiones metabólicas y fisiológicas en los vegetales. (18)

Los efectos conseguidos por los productos formulados a base de algas marinas como bioestimulantes de las plantas son: aumento del crecimiento de las plantas (BLUNEN, 1991; JEANNIN et al., 1991; ARTHUR et al., 2003), adelanto de la germinación de las semillas (EL-SHEEKH, 2000), retrasan la senescencia, reducen la infestación por nemátodos (FEATONBY-SMITH y VAN STADEN, 1983), incrementan la resistencia a enfermedades fúngicas y bacterianas (KUWADA et al., 1999), etc. (18)

Otros beneficios de la aplicación de los extractos de algas en los cultivos son los de mejorar el crecimiento de las raíces (JONES y VANSTANDEN, 1997), incrementar la cosecha de frutos y semillas (ARTHUR, 2003; ZURAWICZ et al., 2004), e incrementar el grado de maduración de los frutos (FORNES et al., 2002). Trabajos realizados en la facultad de agronomía e ingeniería forestal (GÁLVEZ, 2005) demostraron que la aplicación foliar de extractos del alga (*Durvillea antarctica*) en las especies vegetales arándano (*Vaccinium corymbosum*) y ciruelo (*Prunus insititia*) permitió un aumento considerable de la acumulación de materia seca en la parte aérea así como un aumento de la materia seca total de todos los árboles de arándano y ciruelo. También se observó un aumento de la concentración de Potasio en los ciruelos tratados con extractos de algas. (18)

2.2.2.16 Nutrición vegetal

Es el conjunto de procesos que permiten a los vegetales absorber en el medio ambiente y asimilar los elementos nutritivos necesarios para sus distintas funciones fisiológicas: crecimiento, desarrollo, reproducción.

El principal elemento nutritivo que interviene en la nutrición vegetal es el Carbono, extraído del gas carbónico del aire por las plantas autótrofas gracias al proceso de la fotosíntesis. (7)

La nutrición recurre a procesos de absorción de gas y de soluciones minerales ya directamente en el agua para los vegetales inferiores y las plantas acuáticas, ya en el caso de los vegetales vasculares en la *solución nutritiva* del suelo por las raíces o en el aire por las hojas.

Las raíces, el tronco y las hojas son los órganos de nutrición de los vegetales vascularizados: constituyen el *aparato vegetativo*. Por los pelos absorbentes de sus raíces (las raicillas), la planta absorbe la solución del suelo, es decir el agua y las sales minerales, que constituyen la savia bruta (ocurre que las raíces se asocian a hongos para absorber mejor la solución del suelo, se habla entonces de micorriza). (7)

Por las hojas, allí donde se efectúa la fotosíntesis, la planta recibe aminoácidos y azúcares que constituyen la savia elaborada. Bajo las hojas, los estomas permiten la evaporación de una parte del agua absorbida (Oxígeno: O_2) y la absorción de dióxido de carbono (CO_2). (7)

Los **macronutrientes**: Se caracterizan por sus concentraciones superiores al 0.1% de la materia seca. Entre ellos se encuentran los principales elementos nutritivos necesarios para la nutrición de las plantas, que son Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno. Estos cuatro elementos que constituyen la materia orgánica representan más de un 90% por término medio de la materia seca del vegetal. Al cual se añaden los elementos utilizados como abono y enmiendas que son: Potasio, Calcio, Magnesio, Fósforo; así como el Azufre. (13)

Los tres primeros macronutrientes se encuentran en el aire y en el agua. El Nitrógeno, aunque representando un 78% del aire atmosférico, no puede ser utilizado directamente por las plantas que no pueden, a excepción de algunas bacterias y algas. Eso explica la importancia de la "nutrición añadida de Nitrógeno" en la nutrición vegetal y su adición como abono por los productores.

Los **micronutrientes**: Llamados también oligoelementos no sobrepasan el 0.01% de la materia seca. El déficit de alguno de estos elementos puede determinar enfermedades de carencia. (13)

Con respecto a la nutrición, en la planta de melón el Nitrógeno abunda en todos los órganos; el Fósforo también es abundante y se distribuye preferentemente en los

órganos encargados de la reproducción (ya que es imprescindible en las primeras fases de elongación del tubo polínico) y en el sistema radicular; el Potasio es abundante en los frutos y en los tejidos conductores del tallo y de las hojas; el Calcio abunda en hojas, donde se acumula a nivel de la lámina media de las paredes celulares y juega un papel fundamental en las estructuras de sostén. (13)

Durante la floración un exceso de Nitrógeno se traduce en una reducción del 35% de las flores femeninas y casi del 50% de las flores hermafroditas.

Una deficiencia en Fósforo puede ocasionar la disminución del crecimiento de la parte aérea en un 40-45%, que se manifiesta tanto en la reducción del número de hojas como de la superficie foliar, y en un 30% para la raíz. Cuando concurren niveles deficientes de Fósforo y excesivos de Nitrógeno durante la floración y fecundación, se produce una reducción de hasta el 70% del potencial de floración y una disminución considerable del número de frutos fecundados. (13)

Una deficiencia severa de Potasio durante la etapa de floración puede producir una reducción de hasta el 35% del número de flores hermafroditas.

La acción de los macronutrientes secundarios (Potasio, Calcio, Magnesio y Azufre) sobre el crecimiento es limitada, aunque la acción que ejercen sobre la elongación celular puede producir, en el caso de deficiencias prolongadas, una reducción del crecimiento que puede llegar a originar necrosis foliares.

En cuanto a los efectos de la nutrición sobre el desarrollo y maduración de los frutos, el Potasio y el Calcio ejercen un papel determinante en relación con la calidad y las cualidades organolépticas. (13)

Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico), debido a su bajo coste y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo. (13)

También se dispone de numerosos correctores de carencias tanto de macro como de micronutrientes que pueden aplicarse vía foliar o riego por goteo, aminoácidos de uso preventivo y curativo, que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo o bajo condiciones ambientales desfavorables, así como otros productos

(ácidos húmicos y fúlvicos, correctores salinos, etc.), que mejoran las condiciones del medio y facilitan la asimilación de nutrientes por la planta. (13)

2.2.2.17 Manejo de la nutrición en el cultivo de melón

Para una mejor comprensión del papel que juega la nutrición foliar en la producción de hortalizas y frutales, en especial en el cultivo de melón, se presenta en el cuadro 6 y 7, los niveles o rangos en que tanto los macro y micronutrientes se encuentran en la planta. (14)

Cuadro 6 Nutrición foliar normal en melón

N	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	Fe	Mn	Cu	Zn	B
3,5-5,5	0,4-4,9	3,5-5	2-7	0,4-4,9	<0,25	<1,5	>80 ppm	>75 ppm	5-20 ppm	>30 ppm	>25 ppm

Cuadro 7 Relaciones normales en hojas de melón en porcentaje (%)

N/K	N/Ca	N/Mg	K/Ca	K/Mg	Ca/Mg
1,06	1,00	6,92	0,94	5,5-8,7	6,92

Para cumplir con estos niveles, es necesaria una adecuada aplicación de estos elementos, tanto en la dosificación como en los intervalos de aplicación. En el cuadro 8 se presenta una línea general para la fertilización en suelo, en los diferentes periodos del cultivo de melón. Es importante tener en cuenta que la fertilización después de la primera cosecha depende del vigor de la planta. (4)

Cuadro 8 Fertilización general para el cultivo de melón

Elementos	Antes de la siembra o trasplante	Justo después de la floración	Después de la primera cosecha
N	50 Kg/ha	20 Kg/ha	20 Kg/ha
P_2O_5	100 Kg/ha	0 Kg/ha	0 Kg/ha
K_2O	100 Kg/ha	40 Kg/ha	40 Kg/ha
Mg O	60 Kg/ha	0 Kg/ha	0 Kg/ha

El melón atraviesa diferentes etapas de desarrollo con requerimientos nutricionales y de riego diferenciados. Se considera que el cultivo de melón extrae del suelo:

Nitrógeno	140 Kg.	2,9kg-5kg por TN.
Fósforo (P205)	70 Kg.	0,7kg-2,1kg por TN
Potasio (K2O)	175 Kg.	5,7kg-9,5kg por TN.

Existen fertilizantes sólidos compuestos, los cuales traen los macro nutrientes en diversa proporción y que son utilizados de acuerdo a las diferentes etapas de los cultivos. En todos los casos los productos y la forma de aplicación varían si se trata de administrarlos por fertirrigación en riego por goteo o cuando el riego es por surco. (4)

Si se cuenta con fertirriego o dosificadores de fertilizantes líquidos en riego por surco, es preferible adicionar los nutrientes especialmente el Nitrógeno que es muy móvil en pequeñas dosis, en el caso del Fósforo y Potasio, hay que suministrarlos parcelados, porque rápidamente quedan inmovilizados en el terreno. (4)

Las fuentes de Nitrógeno son: el nitrato de amonio, urea, sulfato de amonio, etc., y en el caso de Fósforo, se usa el superfosfato triple de calcio que tiene pH 2, el ácido fosfórico y el fosfato diamónico.

Para el suministro de Potasio, se emplea cloruro de potasio, sulfato de potasio y nitrato de potasio. En cuanto al manejo de la fertilización y el riego se tiene que tener en cuenta las diferentes fases fenológicas, las cuales nos marcan diferentes requerimientos de agua y de nutrientes. (4)

- a. PRIMERA ETAPA:** Desde emergencia o trasplante a comienzo floración: En primer lugar, el consumo de Fósforo es máximo como consecuencia del desarrollo radicular y le agregamos un riego moderado para favorecer este proceso.

En el caso de riego por surco se puede colocar el 90% del Fósforo como fertilización de base debido a que es poco móvil en el suelo.

En cuanto al Nitrógeno se agrega el 40% de la dosis total para todo el cultivo, pues tenemos que tener un adecuado crecimiento vegetativo para poder alimentar después los frutos. Cerca de la floración se aplica nutrición foliar con micro elementos para favorecer a la floración y el cuaje. (4)

- b. SEGUNDA ETAPA:** Desde floración hasta el cuaje: En esta etapa de floración se suspende la fertilización nitrogenada pues dificulta la floración, haciendo abortar las flores. Se debe tener en esta etapa una adecuada fertilización con Fósforo ya que interviene en la elongación del pistilo en las flores fértiles. Para que no haya problemas tiene que haber disponible abundante Fósforo y poco Nitrógeno. En cuanto al Potasio se suministra en esta etapa el 60%. (4)
- c. TERCERA ETAPA:** Desde cuaje hasta el llenado de frutos: Esta etapa es la que requiere mayor suministro de nutrientes y agua, Se aplica el 40 % del Potasio ya que el mismo incrementa el nivel de azúcares y acentúa el aroma de los frutos, se suministra el 60% del Nitrógeno y el 10% del Fósforo restante. (4)
- d. CUARTA ETAPA:** Desde el llenado de frutos a cosecha: Se va disminuyendo la dotación de riego paulatinamente, pero no se somete a la planta a alternancias de humedad en el suelo pues esto favorece el rajado de frutos. (4)

2.2.2.18 FISIOPATIAS

a. Deformación del fruto

Puede tener su origen en una o varias de las siguientes causas: una mala polinización, un estrés hídrico, incorrecta utilización de ciertos reguladores empleados para mejorar el engorde y el cuajado del melón, deficiente fecundación por inactividad o insuficiencia de polen, condiciones climáticas adversas, etc. (13)

b. Golpe de sol

Manchas blanquecinas en los frutos ocasionadas como consecuencia de la incidencia directa de los rayos de sol asociada a las altas temperaturas. (13)

c. Rajado del fruto

Se produce principalmente de forma longitudinal, está provocado por desequilibrios de la humedad ambiental o del riego (exceso de agua o estrés hídrico en las fases previas a la maduración final), por cambios bruscos de la conductividad eléctrica de la solución nutritiva, normalmente por ser baja en los momentos de la maduración, o por mantener el fruto maduro demasiado tiempo en la planta.

d. Manchas en los frutos

Son más evidentes en melones de “tipo amarillo”, presentando manchas marrones dispersas por la superficie del fruto que tiene su origen en condiciones de elevada humedad relativa, en quemaduras ocasionadas por los tratamientos fitosanitarios, o depósitos de polen como se observa en la figura 7. (13)

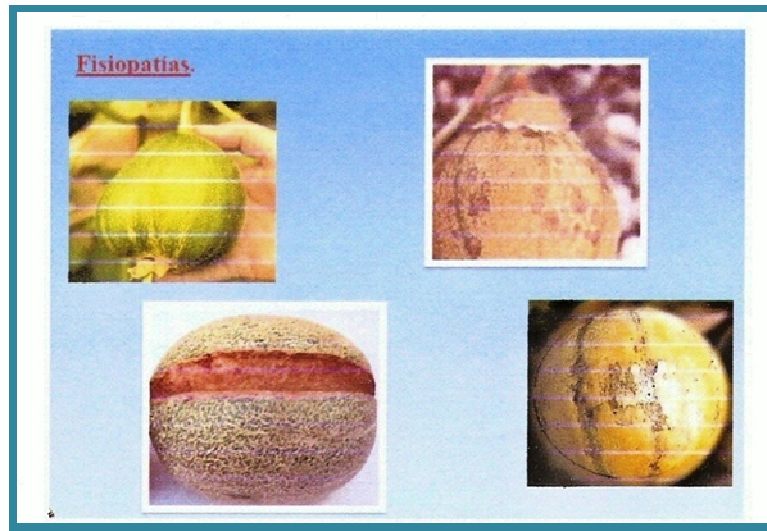


Figura 7. manchas y rajaduras más frecuentes en los frutos de melón

2.2.3 Antecedentes

Gana y Ramirez (2000), realizaron un análisis comparativo de cinco programas de aplicación de bioestimulantes naturales (Crop plus, Kelpak ®, Profert ®, Aminobox 8N ®, Aminobox 8K ®, Naturbox ®, Bioplus extra ®, Auxym ®, Reptsul ® y Spimplex ®), a través de aspersiones foliares, cuyo objetivo fue analizar el efecto sobre la calidad de uva de mesa, cultivares Thompson Seedles y Flame Seedles. Los resultados obtenidos mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas para las variedades, peso de racimo, peso de bayas y sólidos solubles. Respecto al diámetro ecuatorial, el diámetro polar y el peso del raquis obtuvieron diferencias significativas, destacándose los tratamientos 6 (Crop plus ®), 3 (Kelpak ® + Profert ®) y 2 (Aminobox 8N ® + Aminobox 8K ® + Naturbox ®) respectivamente por sobre los demás tratamientos. (6)

Figueroa (2003), realizó un estudio comparativo de bioestimulantes en el desarrollo y rendimiento de melón en la región metropolitana (Kelpak ®, Terrasorb ®, Zoberaminol ® y Profert ®). Experimento que constó de tres momentos de aplicación 1) aplicación de bioestimulante por inmersión de plántulas en pretrasplante, no habiendo diferencias significativas; 2) aplicación de bioestimulante por riego de plántulas en pretrasplante, donde Kelpak ® (al 5%) fue superior su rendimiento significativamente en un 10% respecto al testigo y 3) aplicación de bioestimulante al follaje en post-trasplante, donde Kelpak ® (al 5%) fue el único bioestimulante significativamente superior en peso seco radicular al testigo en un 7%.(10)

Arancibia (1998), estudió el efecto de diferentes productos bioestimulantes (Zoberaminol Plus ®, Biotónico ®, Hungavit ®, Vitaphos ®) sobre el calibre, calidad y precocidad de tomate primor, aplicándolos foliarmente y a la raíz en los estados de primer, segundo y tercer racimo en botón. Fueron evaluados Vitaphos ® y Zoberaminol Plus ® en aplicaciones dirigidas al follaje en dosis de 0,15%. Se concluyó bajo las condiciones de ensayo de aplicación foliar, que los tratamientos no varían significativamente el rendimiento de calibre extra, super, segunda y precalibre, respecto al testigo. En el calibre tercera en cambio, Vitaphos ® y Zoberaminol Plus ® ambos en segundo botón muestran descensos en la producción, respecto al testigo. En el ensayo de aplicaciones a las raíces, fueron evaluados Vitaphos ®, Zoberaminol Plus ®, Hungavit ® y Biotónico ®, en concentraciones de 0,15%, 0,15%, 1% y 1% respectivamente, concluyéndose que todos los tratamientos afectan todos, los calibres, respecto al testigo. (2)

Thomas Fichet (2009), Dr. del Departamento de protección vegetal de la universidad de Chile, explica que las plantas no tienen un órgano específico para producir hormonas y que todas las plantas pueden producir todas las hormonas vegetales. “El etileno se puede producir en las raíces, en el fruto, en el brote, en la hoja, etc., y también es translocado, pero en las plantas las mismas glándulas que producen la hormona puede sufrir el efecto. Por ejemplo, el fruto produce etileno y el etileno madura el fruto, la hormona no se mueve para ninguna parte, e incluso actúa a nivel de la misma célula”. (1)

Además, una hormona que en un momento dado promueve un determinado crecimiento, después lo inhibe. Por ejemplo, si se aplica el etileno en floración o luego cuando los frutos están creciendo, los bota, pero si se aplica en maduración, esta se favorece. “La auxina que al principio, al igual que el giberelico, favorece el crecimiento del fruto, si se aplica cerca de la maduración, esta se retrasa, el efecto inverso al del etileno”. Entonces, los efectos difieren dependiendo de la etapa fisiológica del tejido donde va a actuar. (1)

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo General

Evaluar el efecto del extracto de algas (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulante en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*), en el Valle de Estanzuela, Zacapa.

2.3.2 Objetivos Específicos

Evaluar cuatro dosificaciones de extracto de alga (*Ascophyllum nodosum*) sobre la producción y calidad del fruto de melón en tres épocas de siembra.

Realizar un análisis de rentabilidad para los tratamientos evaluados.

2.4 METODOLOGÍA

2.4.1 Metodología Experimental

2.4.1.1 Diseño experimental

En este experimento se utilizó el diseño de bloques al azar con 13 tratamientos y 4 repeticiones. Debido a que dentro del área en donde se llevó a cabo el estudio existió una leve pendiente, se consideró ésta, el gradiente de variabilidad por lo que se justifica el uso de este diseño.

2.4.1.2 Modelo estadístico

El modelo estadístico asociado al diseño Bloques al azar es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Siendo:

Y_{ij} = variable de respuesta observada o medida en el i-ésimo tratamiento y el j-ésimo bloque.

μ = media general de la variable de respuesta

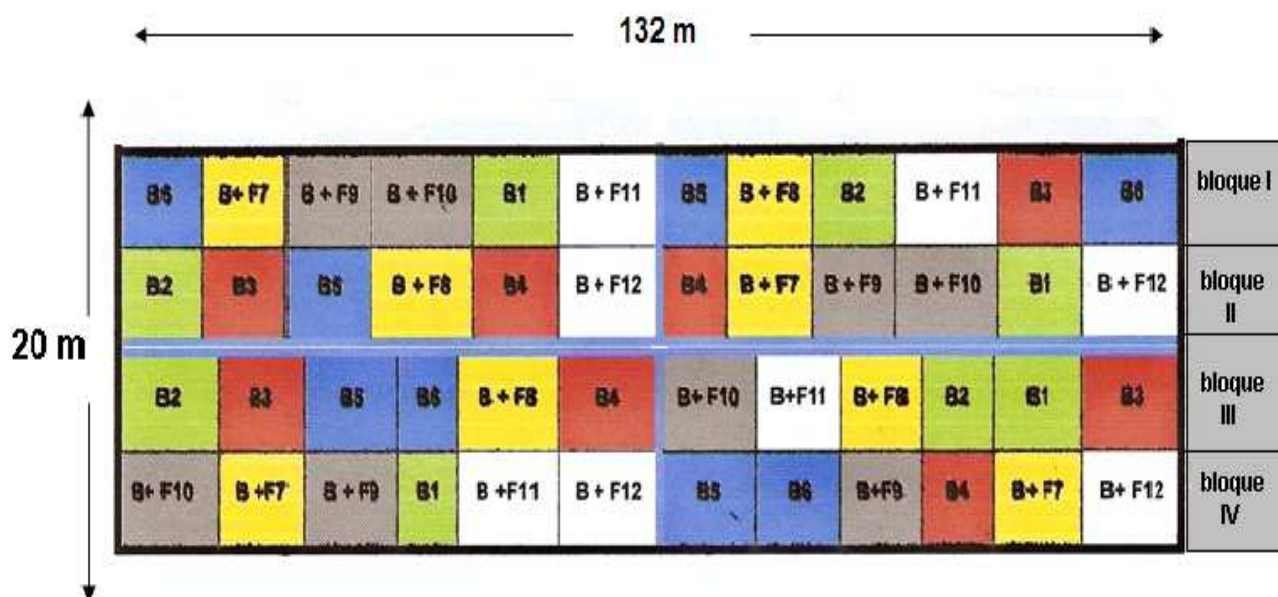
τ_i = efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = efecto del j-ésimo bloque

ε_{ij} = error asociado a la ij-ésima unidad experimental

2.4.1.3 Unidad Experimental

La unidad experimental consistió en 60 plantas por tratamiento (20 plantas por surco), el área disponible por unidad experimental fue de 54 m²; para realizar el experimento, el distanciamiento de siembra que se utilizó fue de 0.50 m entre planta y 1.8 m entre surco. El área neta por unidad experimental consistió de 2,592 m² lo que es igual a 0.2592 ha.

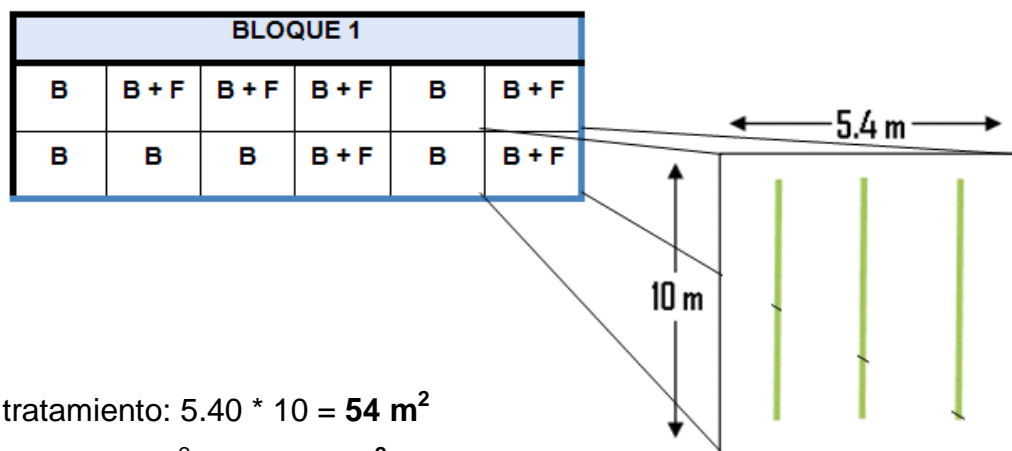


NOTA. Para identificación de tratamientos se utilizaron los siguientes códigos.

B = dosis de bioestimulante.

B + F = dosis de bioestimulante + Florone.

En el cuadro 9, se observa con mayor detalle la identificación de los tratamientos.



Área por tratamiento: $5.40 \times 10 = 54 \text{ m}^2$

Área por bloque: $54 \text{ m}^2 \times 12 = 648 \text{ m}^2$

Área total de la investigación: $648 \text{ m}^2 \times 4 = 2,592 \text{ m}^2$ (0.2592 ha)

Numero total de plantas: 60 plantas/tratamiento * 48 tratamientos = **2,880 plantas**

Figura 8 Área y distribución de los tratamientos en campo.

Cuadro 9 Identificación de los tratamientos evaluados en cada bloque

BIOESTIMULANTE			BIOSTIMULANTE + FLORONE		
CODIGO	DOSIS	# APLICACION	CODIGO	DOSIS	# APLICACION
B1	500	3	B + F 7	500	3
B2	600	3	B + F 8	600	3
B3	500	4	B + F 9	500	4
B4	600	4	B + F 10	600	4
B5	1000	1	B + F 11	1000	1
B6	1200	1	B + F 12	1200	1

NOTA: Dentro de cada bloque no fue posible colocar el testigo por las siguientes razones:

- Debido a que el número de tratamientos son doce, permite un arreglo uniforme en cada bloque, incluir el testigo implica un desajuste dentro de cada bloque.
- Por cuestiones de manejo agronómico, no es posible incluir al testigo, ya que resultaría muy complicada la aplicación de florone a través de las deganias (asperjadora).
- El testigo fue colocado a un costado del ensayo, con las mismas dimensiones de cada unidad experimental así como el mismo número de repeticiones.

2.4.2 Descripción del material a evaluar.

En esta investigación se evaluó un bioestimulante a base de algas marinas, que estimulan el crecimiento de raíces, mayor resistencia a la sequia y a las heladas, facilita el cuajado de fruto de las plantas y asegura una mayor resistencia de las plantas a plagas y enfermedades.

El alga marina que contienen este bioestimulante crece lentamente en las agua frías del atlántico norte, setas pertenecen a la especie *Ascophyllum nodosum*. Son cosechadas a mano, secadas al aire, molidas y luego tratadas en un proceso orgánico.

Este producto cuenta con macronutrientes, micronutrientes y sustancias orgánicas. En el cuadro 10 se muestran los compuestos y sustancias orgánicas que contiene el material evaluado.

Cuadro 10 Compuestos nutricionales en el extracto de alga

Composición	Porcentaje %
Sustancia orgánica (base seca)	50 - 56
Nitrógeno total	4,5 – 5,0
Acido fosfórico P ₂ O ₅	4,5 – 5,0
Potasa soluble K ₂ O	5,0 – 5,5
Sulfuro (S)	0,03 – 0,08
Magnesio (Mg)	2,0 – 2,5
Calcio (Ca)	0,01 – 0,03
Sodio (Na)	0,02
Hierro (Fe)	0,016
Cobre (Cu)	0,016
Zinc (Zn)	0,024
Manganeso (Mn)	0,4 – 0,45
Boro (B)	0,2 – 0,3
Molibdeno (Mo)	0,064 – 0,072

Para lograr evaluar la efectividad del bioestimulante se ensayó con 13 tratamientos; 6 fueron una mezcla del bioestimulante más el producto aplicado por los agricultores (FLORONE), 6 fueron la aplicación solamente del bioestimulante y el testigo.

En el cuadro 11, se describen los tratamientos. Es importante mencionar que en estos tratamientos no se evaluó el número de aplicaciones, se agruparon según el número de éstas, para hacer un total de 12 tratamientos.

Cuadro 11 Resumen de tratamientos según el número de aplicaciones.

No de aplicaciones = 3		No de aplicaciones = 4		No de aplicaciones = 1	
Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
716cc/ha bioest	860 cc/ha bioest	716 cc/ha bioest	860 cc/ha bioest	1430 cc/ha bioest	1717 cc/ha bioest
Grupo 4-a*		Grupo 4-b*		Grupo 4-c*	
716 cc B + 400 cc F/ha	860 cc B + 400 cc F/ha	716 cc B + 400 cc F/ha	860 cc B + 400 cc F/ha	1430 cc B + 400 cc F/ha	1717 cc B + 400 cc F/ha

Es importante señalar que antes de trasplantar los pilones, se realizó una aplicación a todos los tratamientos, sumergiendo la raíz de las plántulas en 200 cc de bioestimulante. Esta primera aplicación se realizó por prerrequisito del producto, no fue una variable evaluada. En el cuadro 12 se hace la descripción del material de forma detallada, las diferentes dosis evaluadas y su frecuencia de aplicación.

2.4.3 Características de la hormona Florone

Es un abono especial NPK (Nitrógeno, Fosforo y Potasio), que contiene aminoácidos y oligoelementos, se obtiene a partir de la hidrólisis de proteínas de origen vegetal. Actúa inhibiendo el crecimiento vegetativo, al mismo tiempo que induce la floración, la fructificación y el engorde del fruto, así mismo adelanta la maduración de los frutos.

Cuadro 12. Descripción de los tratamientos según el número de aplicaciones.

Trata	Dosis (ml)/ha	Descripción	No de aplica.	Frecuencia de aplicación (días)
1	716 cc	Bioestimulante a base de algas marinas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	3	Antes de la siembra (al pilón) 25 ddt - 35 ddt
2	860 cc	Bioestimulante a base de algas marinas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	4	Antes de la siembra (al pilón) 25 ddt -33 ddt – 41 ddt
3	716 cc	Bioestimulante a base de algas marinas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	3	Antes de la siembra (al pilón) 25 ddt - 35 ddt
4	860 cc	Bioestimulante a base de algas marinas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	4	Antes de la siembra (al pilón) 25 ddt - 33 ddt - 41 ddt
5	1430 cc	Bioestimulante a base de algas marinas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	1	Antes de la siembra (al pilón) 25 ddt
6	1717 cc	Bioestimulante a base de algas marinas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	1	Antes de la siembra (al pilón) 25 ddt
7	716 cc + 400 cc	Bioestimulante + florone aplicado al melón	3	Antes de la siembra (al pilón) 35 ddt - 45 ddt
8	860 cc + 400 cc	Bioestimulante + florone aplicado al melón	4	Antes de la siembra (al pilón) 35 ddt - 43 ddt - 51 ddt
9	716 cc + 400 cc	Bioestimulante + florone aplicado tradicionalmente al melón	3	Antes de la siembra (al pilón) 35 ddt - 45 ddt
10	860 cc + 400 cc	Bioestimulante + florone aplicado tradicionalmente al melón	4	Antes de la siembra (al pilón) 35 ddt - 43 ddt - 51 ddt
11	1430 cc + 400 cc	Bioestimulante + florone aplicado tradicionalmente al melón	1	Antes de la siembra (al pilón) 35 ddt
12	1717 cc + 400 cc	Bioestimulante + florone aplicado tradicionalmente al melón	1	Antes de la siembra (al pilón) 35 ddt

2.4.4 Material de siembra

Es un híbrido de la variedad Cantaloupe conocido como **Caribbean Gold RZ**. Este híbrido es de larga vida, de alta resistencia al transporte y excelente duración post-cosecha. En el cuadro 7 se presentan las principales características que identifican a este híbrido dentro del mercado nacional.

Cuadro 13 Características del híbrido Caribbean Gold

ITEM	CARACTERISTICAS
Ciclo de vida	65-75 DDs
Tipo de siembra	Directa – trasplante
Plantulacion	10-15 días
Cosecha	55-65 DDT
Distancia de siembra	150 cm * 40 cm
Densidad de siembra	16,000 – 17,000 plantas /ha
Rendimiento	35-40 toneladas / ha
Adaptabilidad	400-1200 msnm
Resistencia	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Melonis</i> razas (0,2)

2.4.5 Manejo agronómico

2.4.5.1 Preparación de suelo

Las labores de preparación se realizaron en forma mecanizada y fueron: subsolado de centros y rodadas sobre surqueadora anterior, surqueado a 1.80 metros entre surco, bordeado o levantado de camas de cultivo, mullido de suelo con Rotovator y encamado- emplastado; labor mediante la cual se realizan cuatro actividades simultaneas.

1. Darle la forma definitiva a la cama de cultivo (formador de cama tipo lomo de tortuga).
2. Colocar la cobertura plástica (blanco y negro) de 1 mls de espesor.
3. Desinfectar el suelo usando bromuro de metilo a una dosis de 150 kg/ha.
4. Colocar la manguera de riego por goteo.

2.4.5.2 Preparación del pilón

Para la producción de pilón se utilizaron bandejas de duroport de 200 celdas cada uno, el sustrato a utilizar fue turba canadiense (nombre comercial Sunshine mix 3), colocando una semilla de melón por celda. A los 6 días después de la siembra se comienza la fertilización y ésta se realiza cada dos días (6-8-10-12 después de la siembra). Para esta fertilización se realizaron las mezclas 9-45-15 y 20-20-0 a razón de 0.055 g/Lt de agua.

Se llevaron a cabo aplicaciones periódicas de insecticida como Endosulfan, para control de mosca blanca (*Bemisia spp*) y pulgón (*Aphis spp*), Abamectina para control de minador de las hojas (*Lyriomyza spp*), para control de enfermedades se aplicó Macozeb y Clorotalonil como preventivos y protectante.

2.4.5.3 Distanciamiento de siembra

Se realizó conforme a los estándares que los productores utilizan siendo; 0.50 metros entre planta y 1.80 metros entre surco.

2.4.5.4 Riego y fertilización

Cuadro 14 Porcentaje de fertilización con intervalo de riego

Fertilizante	Riego de lavado	Riego de germinación	Tercer riego	Cuarto riego	Quinto riego	Total
Acido fosfórico		60 %				100%
Nitrato de Potasio		70 %	30 %			100%
Cloruro de Potasio		40 %	10 %	10%	40 %	100%
UREA		50 %	50%			100%
Nitrato de Amonio		10 %	10 %	50 %	30 %	100%
Acido sulfúrico		0	0	0	0	0
Gypsum		35 %	35%	15%	15%	100%

2.4.5.5 Control de malezas

Se realizaron limpiezas utilizando cultivadoras enganchadas al sistema hidráulico de un tractor y luego en forma manual (azadón) para la maleza más cercana a la orilla del plástico.

2.4.6 Variables de respuesta

a. Rendimiento

Se contó la cantidad de cajas de melón exportables que se obtuvieron por tratamiento delimitándose en dos categorías, de primera y de segunda calidad. Para medir esta variable se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\text{No cajas primera / ha} = \frac{\text{Long Lineal de camas/ha} * \text{No de frutos}}{\text{Long de cama experimental}}$$

$$\text{No cajas segunda / ha} = \frac{\text{Long Lineal de camas/ha} * \text{No de frutos}}{\text{Long de cama experimental}}$$

La caja utilizada fue de 18 kilogramos (40 libras) y es la que se utiliza para fines de exportación, en esta caja se empacan los melones según su diámetro (9, 12, 15, 18).

b. Grados Brix

Los grados Brix miden la cantidad de **sólidos solubles** presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta. Se determinan empleando un refractómetro calibrado (ver anexos).

c. Dureza de fruto

La dureza de fruto es una característica que proporciona un índice para la determinación del período más oportuno para recoger la fruta y una ayuda durante la conservación frigorífica a través del control de la marcha de la maduración (enterneamiento de la pulpa).

A un fruto por tratamiento se le realizó la prueba de grados Brix con la ayuda de un refractómetro y la prueba de firmeza con la ayuda de un penetrómetro, herramienta empleada para dicha medición.

2.4.7 Análisis de la información

Para procesar la información generada a través de la investigación, se realizó el análisis de varianza (ANDEVA), el cual es un proceso estadístico que consiste en descomponer la variación total en fuentes o causas de variación.

El análisis de varianza fue obtenido a través del programa estadístico INFOSTAT.

a. Análisis económico

Se llevó a cabo el análisis económico, determinando el costo y rendimiento de los tratamientos así como los ingresos que se generaron de los mismos, con lo cual se estimó la rentabilidad que presentó cada uno de los tratamientos en las condiciones en las que se desarrolló el ensayo.

Para medir esta variable se realizó un conteo de fruta por tratamiento, y así obtener las cajas de primera y segunda calidad. Para la determinación de la rentabilidad se necesitó emplear la fórmula matemática de rentabilidad que es $\text{costo} / \text{ingreso neto} * 100$,

2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.5.1 Grados brix y dureza de fruto

A continuación se presentan en el cuadros 15 el análisis de varianza para las variables grados brix y dureza de fruto medidas en cada ensayo.

Cuadro 15. Análisis de varianza para las variables grados brix y dureza de fruto en cada época de siembra.

F.V.	Ensayo 1. Fecha 12/12/09				SIGNIFICANCIA	Ensayo 2. Fecha 01/01/10				SIGNIFICANCIA	Ensayo 3. Fecha 02/03/10				SIGNIFICANCIA
	Grados brix		Dureza de fruto			Grados brix		Dureza de fruto			Grados brix		Dureza de fruto		
	F	p-valor	F	p-valor		F	p-valor	F	p-valor		F	p-valor	F	p-valor	
Modelo	0.57	0.88	0.88	0.58	NS	0.87	0.60	1.33	0.23	NS	1.55	0.14	0.75	0.72	NS
Rep	0.70	0.60	1.24	0.31	NS	0.24	0.91	2.36	0.07	NS	3.17	0.02	0.83	0.52	NS
Tratam	0.52	0.88	0.76	0.67	NS	1.10	0.39	0.95	0.51	NS	0.96	0.50	0.72	0.71	NS
C.V.	8.29 %		11.63 %			7.98 %		7.47 %			7.68 %		8.45%		

En el cuadro 15 se observa que tanto para la variable grados brix y dureza de fruto no existe diferencia significativa entre tratamientos. El coeficiente de variación para ambas variables es menor al 25%, lo que indica la confiabilidad de los datos. De acuerdo con las hipótesis establecidas estos resultados sugieren la aceptación de la hipótesis nula; ninguna de las dosis incrementan el rendimiento y la calidad del cultivo de melón (*Cucumis melo L.*).

Según el análisis de varianza, no existe significancia entre tratamientos. Es oportuno referir que con este resultado no se determina qué tratamiento es más eficaz ya que estadísticamente no hay diferencia. La prueba Tukey agrupó a todos los tratamientos en un solo grupo de cada ensayo evaluado. En las figuras 9 y 10 se puede observar de mejor forma el comportamiento entre tratamientos y sus medias.

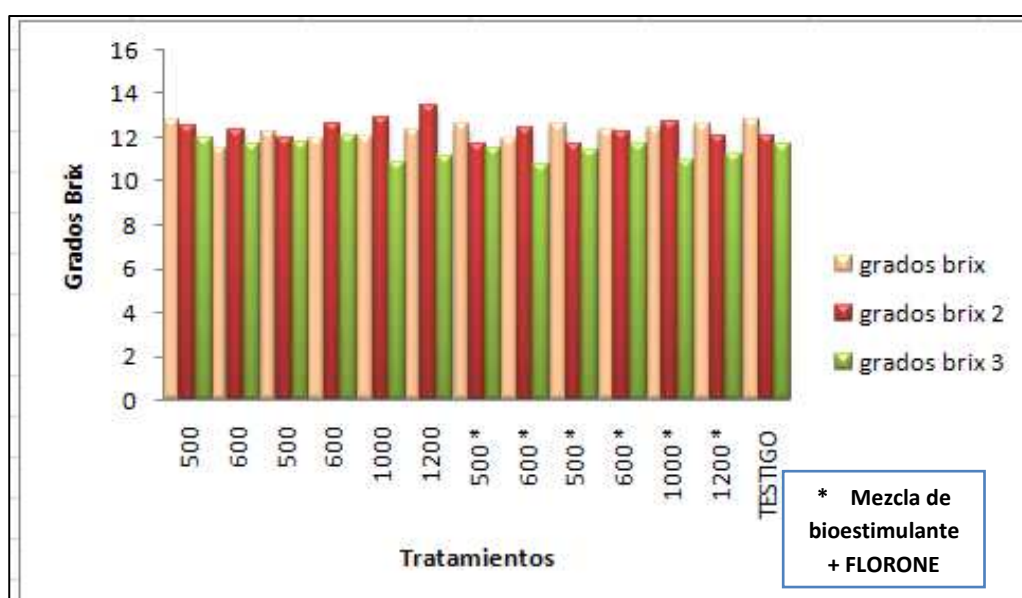


Figura 9 Comportamiento de la variable grados brix para los tratamientos en las tres épocas de aplicación.

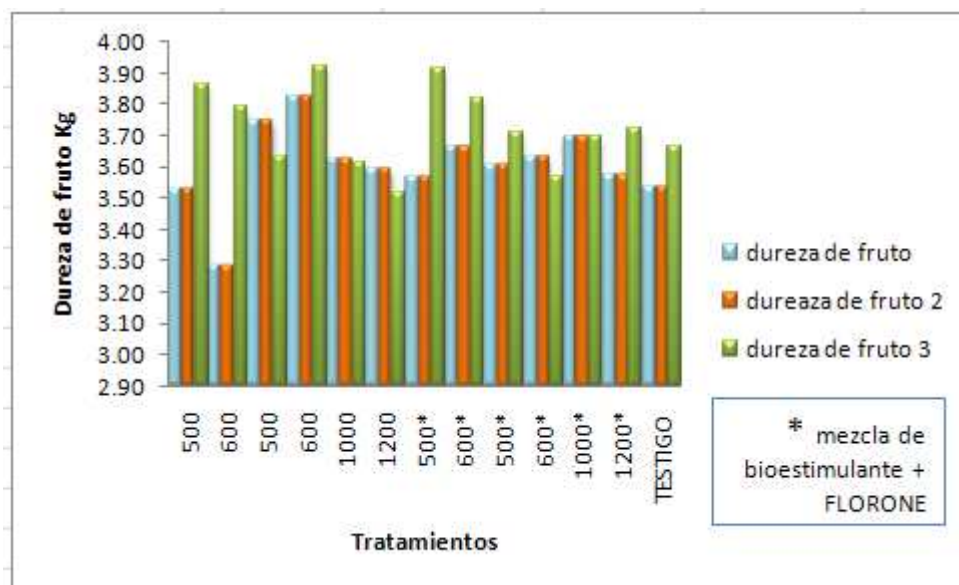


Figura 10 Comportamiento de la variable dureza de fruto para los tratamientos evaluados en las tres épocas de aplicación.

El comportamiento de las variables antes mencionadas se presenta muy homogéneo entre tratamientos y cada época de aplicación. Las lecturas realizadas para estas variables cumplen con los parámetros que exige el mercado. En el caso de los grados brix estos deben ser arriba de 10 y para la dureza de fruto esta debe estar en un rango de 0-5 Kg para fruta blanda, en nuestro caso las lecturas van de 3.5 a 3.9 siendo esto aceptado para su exportación.

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza no son significativos, ya que se demostró que la aplicación de ambos productos tienen el mismo efecto fisiológico sobre la planta, específicamente en el desarrollo de fruto, con la variante que la dosis aplicada de FLORONE es menor que la del extracto.

2.5.2 Producción

En los cuadros 16 y 17 se presenta el rendimiento en cajas/ha de primera calidad para cada una de las épocas de aplicación, y su correspondiente análisis de varianza.

Cuadro 16 productividad en (cajas/ha) de primera calidad de los tratamientos evaluados

Producto	Dosis	No. Aplic	Tratamiento	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
				Fecha: 01/01/10	Fecha: 02/03/10	Fecha: 02/03/10
				Tot Cajas/ha	Tot Cajas/ha	Tot Cajas/ha
Bioestimulante	716	3	T1	657.92	435.70	415.12
Bioestimulante	860	3	T2	712.96	432.87	441.36
Bioestimulante	1716	4	T3	625.26	479.94	409.47
Bioestimulante	860	4	T4	662.55	485.85	451.65
Bioestimulante	1430	1	T5	668.72	431.58	455.25
Bioestimulante	1717	1	T6	629.12	465.02	382.46
Bioest + Florone	716 + 400	3	T7	732.00	468.62	463.73
Bioest + Florone	860 + 400	3	T8	590.79	459.62	400.98
Bioest + Florone	1716 + 400	4	T9	572.02	448.56	464.25
Bioest + Florone	860 + 400	4	T10	669.24	467.08	414.35
Bioest + Florone	1430 + 400	1	T11	668.98	474.02	435.96
Bioest + Florone	1717 + 400	1	T12	691.87	482.25	372.17
TESTIGO	400	*	*	580.76	454.48	522.12

Cuadro 17 Análisis de varianza para la variable rendimiento de los tratamientos evaluados.

F.V.	Ensayo 1. Fecha 12/12/09		SIGNIFICANCIA	Ensayo 2. Fecha 01/01/10		SIGNIFICANCIA	Ensayo 3. Fecha 02/03/10		SIGNIFICANCIA
	Rendimiento en cajas/ha de primera			Rendimiento en cajas/ha de primera			Rendimiento en cajas/ha de primera		
	F	p-valor		F	p-valor		F	p-valor	
Modelo	0.65	0.78	NS	0.27	0.99	NS	0.25	0.99	NS
Tratam	0.65	0.78	NS	0.27	0.99	NS	0.25	0.99	NS
C.V.	18.72 %			15.59 %			28.64 %		

Como se menciona anteriormente los resultados muestran que no hay significancia, por lo tanto el bioestimulante evaluado demostró su eficacia en la producción de melón, ya que los resultados fueron iguales a lo que el agricultor utiliza en el manejo del cultivo en este caso FLORONE.

Es importante señalar que en investigaciones previas realizadas por investigadores (Gana y Ramírez 2000, Arancibia 1998), los resultados con bioestimulantes no encontraron diferencias estadísticamente significativas en las variables que evaluaron lo cual concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación.

2.5.3 Análisis Económico

En los resultados se observó que las aplicaciones tuvieron efecto sobre el cultivo, es decir, que se llegó al umbral. Asumiendo el efecto se recomienda calcular la rentabilidad de cada aplicación. En el cuadro 18, se presenta un análisis económico de la rentabilidad de cada tratamiento en cada época de aplicación.

Cuadro 18 Análisis de la rentabilidad de los tratamientos evaluados en cada época de aplicación. .

Producto	Dosis	Ensayo 1. Fecha 12/12/09			Ensayo 2. Fecha 01/01/10		Ensayo 3. Fecha 02/03/10	
		Costo ha Q / ha	Ingreso / ha Q / ha	Rentabilidad %	Ingreso / ha Q / ha	Rentabilidad %	Ingreso / ha Q / ha	Rentabilidad %
Bioestimulante	716	Q 20,115.56	Q 51,317.90	255.12	Q 33,984.57	168.95	Q 32,379.63	160.97
Bioestimulante	860	Q 20,200.01	Q 55,611.11	275.30	Q 33,763.89	167.15	Q 34,425.93	170.43
Bioestimulante	1716	Q 20,115.56	Q 48,770.06	242.45	Q 37,435.19	186.10	Q 31,938.27	158.77
Bioestimulante	860	Q 20,200.01	Q 51,679.01	255.84	Q 37,896.60	187.61	Q 35,228.40	174.40
Bioestimulante	1430	Q 20,539.27	Q 52,160.49	253.95	Q 33,663.58	163.90	Q 35,509.26	172.88
Bioestimulante	1717	Q 20,709.64	Q 49,070.99	236.95	Q 36,271.60	175.14	Q 29,831.79	144.05
Bioest + Florone	716 + 400	Q 20,582.23	Q 57,095.68	277.40	Q 36,552.47	177.59	Q 36,171.30	175.74
Bioest + Florone	860 + 400	Q 20,666.67	Q 46,081.79	222.98	Q 35,850.31	173.47	Q 31,276.23	151.34
Bioest + Florone	1716 + 400	Q 20,582.23	Q 44,617.28	216.78	Q 34,987.65	169.99	Q 36,211.42	175.94
Bioest + Florone	860 + 400	Q 20,666.67	Q 52,200.62	252.58	Q 36,432.10	176.28	Q 32,319.44	156.38
Bioest + Florone	1430 + 400	Q 21,005.93	Q 52,180.56	248.41	Q 36,973.77	176.02	Q 34,004.63	161.88
Bioest + Florone	1717 + 400	Q 21,176.30	Q 53,966.05	254.84	Q 37,615.74	177.63	Q 29,029.32	137.08
TESTIGO	400	Q 19,802.97	Q 45,299.38	228.75	Q 35,449.07	179.01	Q 40,725.31	205.65

1era Época 12/12/09. El tratamiento 500cc* (bioestimulante + florone con 3 aplicaciones) es el que mayor ingreso neto reporta (Q57095.68) Esta claro que la mezcla aplicada funcionó para esta época, ya que incremento el ingreso neto en Q11,796.3, a lo que el agricultor obtiene normalmente. Este incremento indica una rentabilidad del 26%, por lo que la obtención de beneficios o ganancias proveniente de esta inversión hace rentable la aplicación de la mezcla para esta época de producción.

2da Época 01/01/10. El tratamiento 600cc (bioestimulante con 4 aplicaciones) es el que mayor ingreso neto reporta (Q37896.60). La aplicación de este tratamiento únicamente como bioestimulante funcionó económicamente ya que incremento el ingreso neto en Q2,447.53 a lo que el agricultor obtiene normalmente, Este incremento indica una rentabilidad del 6%, por lo que la obtención de beneficios o ganancias proveniente de esta inversión hace rentable la aplicación del bioestimulante como tal, para esta época de producción.

3era Época 02/03/10. El testigo es el que mayor ingreso neto reporta (Q40,725.31). La aplicación de los tratamientos para esta época económicamente representó el mismo beneficio obtenido por el agricultor con la aplicación de la hormona FLORONE.

Conforme se fue avanzando en las fechas, la producción obtenida de cada época se redujo; esta reducción puede atribuirse al factor clima, ya que durante la primera época (octubre-diciembre 2009) la temperatura disminuyó favoreciendo a la producción de flores y cuajado de los frutos, en las dos épocas restantes las temperaturas fueron en aumento así como el estrés de la planta, disminuyendo esto la producción y el efecto de las aplicaciones.

Es importante mencionar que el agricultor obtiene un 60% promedio de rentabilidad sin la aplicación de los tratamientos en las tres épocas de aplicación. La rentabilidad de la 1era época 26% y de la segunda época del 6% representan un incremento sobre la ganancia o beneficio obtenido por el agricultor con la aplicación del tratamiento 500cc* (bioestimulante + florone con 3 aplicaciones) para la 1era época y 600cc (bioestimulante con 4 aplicaciones) para la 2da época.

2.6 CONCLUSIONES

El efecto causado del extracto del alga (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulante en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) es similar a la hormona sintética FLORONE utilizado por los agricultores.

Con respecto a la calidad y rendimiento del cultivo de melón, no existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto al uso del extracto del alga (*Ascophyllum nodosum*) y la hormona sintética FLORONE.

Los tratamientos 500 * cc (bioestimulante + florone con 3 aplicaciones) para la 1era época, y 600 cc (bioestimulante con 4 aplicaciones) para la 2da época, generaron rentabilidades de 26% y 6%, siendo esto un incremento sobre la ganancia o beneficio en la rentabilidad de la aplicación de la hormona FLORONE.

2.7 RECOMENDACIONES

Se recomienda bajo las condiciones estudiadas la aplicación del extracto de alga en dosis de 500 cc mezclado con la hormona FLORONE y 600 cc solo como extracto, en sus respectivas épocas de aplicación.

Evaluar aplicaciones con diferentes dosis de bioestimulante al momento de mecanizar el suelo para observar de mejor manera el efecto de este tanto en el desarrollo del cultivo como en la composición del suelo.

Realizar evaluación con bioestimulante para enmiendas del suelo y observar el efecto que este tenga sobre el suelo y los cultivos en este.

2.8 ANEXOS

Cuadro 19 Costo de producción cultivo de melón

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
	MEDIDA		UNITARIO	(Q)
I. COSTO DIRECTO				11,824.08
1. RENTA DE LA TIERRA				1000.00
2. MANO DE OBRA				6,539.23
a) Preparación de la tierra	Jornal	18	47.41	853.38
b) Cultivo y aporque	Jornal	12	47.41	568.92
c) Limpias	Jornal	12	47.41	568.92
d) Fertilización	Jornal	10	47.41	474.1
e) Control fitosanitario	Jornal	13	47.41	616.33
f) Riego	Jornal	15	47.41	711.15
g) Cosecha	Jornal	34	47.41	1611.94
h) Clasificación	Jornal	10	47.41	474.1
i) Séptimos días				660.39
3. DEPRECIACIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO 1/				1,503.07
a) Arado	Hora	1.8	45.57	82.026
b) Rastra	Hora	1.6	56.78	90.848
c) Nivelación	Hora	1	49.9	49.9
d) Asperjadora halada	Hr. Bomba	6	53.89	323.34
e) Asperjadora mecánica	Hr. Bomba	17	8.88	150.96
f) Tractor	Hora	10.4	77.5	806
4. INSUMOS				2,781.78
a) Semilla	Onza	1.5	58	87
b) Combustibles y lubricantes	Galón	24	15.45	370.8
c) Fertilizantes				
-Nitrogenados	Quintal	3	92.67	278.01
-Hormonas	Litro	1	250	250
-Completo	Quintal	7.5	106.68	800.1
d) Insecticidas				
-Contacto	Litro	1.8	33	59.4
-Sistémicos	Litro	0.4	161.43	64.572
e) Fungicidas				
-Contacto	Libra	5	18.64	93.2
-Sistémicos	Libra	1.2	101.12	121.344

f) Broza (pajón)	Quintal	8	31.5	252
g) Herbicidas				
-Sistémicos	Libra	1.6	21.62	34.592
-Contacto	Litro	1	50.3	50.3
h) Agua para riego	Hora	14	22.89	320.46
II. COSTO INDIRECTO				1,960.22
1. Administración (5 % s/C.D.)				591.2041
2. Cuota del I.G.S.S. (6 % s/M.O.)				392.3538
3. Financieros (17 % s/C.D. 6 M.)				827.17
4. Imprevistos (1 % s/C.D.)				118.24082
5. Impuesto municipal (Q.0.05/caja)				31.25
III. COSTO TOTAL POR MANZANA				13,784.30
COSTO POR HECTAREA				19,691.86
(Para una producción de 625 cajas 2/)				

1/ Se refiere al coeficiente de depreciación del equipo por cada hora de uso.

2/ Caja de 40 libras.

Cuadro20 Rentabilidad. Ensayo 1. Tercer lote 8. Secc I3. Fecha: 12/12/09

	DOSIS	Cajas / ha Primera por tratamiento				Cajas/ha	Precio caja	Ingreso / ha	Costo / ha	Costo Dosis	Costo B+F	Rentabilidad
	Trat	1era/9J	1era/9	1era/12	1era/15	Trat	(Q)	(Q)	(Q)	(Q)	(Q)	(%)
T1	2.86	0.0	128.60	300.93	228.40	657.92	Q 78.00	Q 51,317.9	Q 19,691.9	Q 423.7	Q 20,115.6	255.12
T2	3.43	0.0	138.89	293.21	280.86	712.96	Q 78.00	Q 55,611.1	Q 19,691.9	Q 508.1	Q 20,200.0	275.30
T3	2.86	0.0	133.74	235.34	256.17	625.26	Q 78.00	Q 48,770.1	Q 19,691.9	Q 423.7	Q 20,115.6	242.45
T4	3.43	15.4	82.30	246.91	317.90	662.55	Q 78.00	Q 51,679.0	Q 19,691.9	Q 508.1	Q 20,200.0	255.84
T5	5.72	0.0	113.17	262.35	293.21	668.72	Q 78.00	Q 52,160.5	Q 19,691.9	Q 847.4	Q 20,539.3	253.95
T6	6.87	15.4	149.18	192.90	271.60	629.12	Q 78.00	Q 49,071.0	Q 19,691.9	Q 1,017.8	Q 20,709.6	236.95
T7	5.26	10.3	226.34	254.63	240.74	732.00	Q 78.00	Q 57,095.7	Q 19,691.9	Q 890.4	Q 20,582.2	277.40
T8	5.83	25.7	164.61	212.19	188.27	590.79	Q 78.00	Q 46,081.8	Q 19,691.9	Q 974.8	Q 20,666.7	222.98
T9	5.26	5.1	236.63	200.62	129.63	572.02	Q 78.00	Q 44,617.3	Q 19,691.9	Q 890.4	Q 20,582.2	216.78
T10	5.83	25.7	185.19	285.49	172.84	669.24	Q 78.00	Q 52,200.6	Q 19,691.9	Q 974.8	Q 20,666.7	252.58
T11	8.12	0.0	216.05	243.06	209.88	668.98	Q 78.00	Q 52,180.6	Q 19,691.9	Q 1,314.1	Q 21,005.9	248.41
T12	9.27	0.0	221.19	254.63	216.05	691.87	Q 78.00	Q 53,966.0	Q 19,691.9	Q 1,484.4	Q 21,176.3	254.84
•	2.4	10.288	149.18	254.63	166.67	580.76	Q 78.00	Q 45,299.4	Q 19,691.9	Q 111.1	Q 19,803	228.75

- testigo

Cuadro 21 Rentabilidad. Ensayo 2. Pozo 11. Secc O2. Fecha: 01/01/10

	DOSIS	Cajas / ha Primera por tratamiento				Cajas/ha	Precio caja	Ingreso / ha	Costo / ha	Costo Dosis	Costo B+F	Rentabilidad								
		Trata	1era/9J	1era/9	1era/12								1era/15	Trat	(Q)	(Q)	(Q)	(Q)/ha	(Q)	(%)
		T1	2.86	0	221.19								162.037	52.4691	435.70	Q 78.00	Q 33,984.57	Q 19,691.86	Q 423.70	Q 20,115.56
T2	3.43	25.7202	205.76	127.315	74.0741	432.87	Q 78.00	Q 33,763.89	Q 19,691.86	Q 508.15	Q 20,200.01	167.15								
T3	2.86	25.7202	221.19	146.605	86.4198	479.94	Q 78.00	Q 37,435.19	Q 19,691.86	Q 423.70	Q 20,115.56	186.10								
T4	3.43	10.2881	241.77	165.895	67.9012	485.85	Q 78.00	Q 37,896.60	Q 19,691.86	Q 508.15	Q 20,200.01	187.61								
T5	5.72	20.5761	205.76	146.605	58.642	431.58	Q 78.00	Q 33,663.58	Q 19,691.86	Q 847.41	Q 20,539.27	163.90								
T6	6.87	10.2881	210.91	154.321	89.5062	465.02	Q 78.00	Q 36,271.60	Q 19,691.86	Q 1,017.78	Q 20,709.64	175.14								
T7	5.26	20.5761	221.19	162.037	64.8148	468.62	Q 78.00	Q 36,552.47	Q 19,691.86	Q 890.37	Q 20,582.23	177.59								
T8	5.83	66.8724	200.62	127.315	64.8148	459.62	Q 78.00	Q 35,850.31	Q 19,691.86	Q 974.81	Q 20,666.67	173.47								
T9	5.26	20.5761	221.19	138.889	67.9012	448.56	Q 78.00	Q 34,987.65	Q 19,691.86	Q 890.37	Q 20,582.23	169.99								
T10	5.83	51.4403	221.19	123.457	70.9877	467.08	Q 78.00	Q 36,432.10	Q 19,691.86	Q 974.81	Q 20,666.67	176.28								
T11	8.12	46.2963	210.91	142.747	74.0741	474.02	Q 78.00	Q 36,973.77	Q 19,691.86	Q 1,314.07	Q 21,005.93	176.02								
T12	9.27	41.1523	205.76	173.611	61.7284	482.25	Q 78.00	Q 37,615.74	Q 19,691.86	Q 1,484.44	Q 21,176.30	177.63								
•	2.4	25.7202	205.76	142.747	80.2469	454.48	Q 78.00	Q 35,449.07	Q 19,691.86	Q 111.11	Q 19,802.97	179.01								

- testigo

Cuadro 22 Rentabilidad. Ensayo 3. Secc B3. Fecha: 02/03/10

DOSIS		Cajas / ha Primera por tratamiento				Cajas/ha	Precio caja	Ingreso / ha	Costo / ha	Costo Dosis	Costo B+F	Rentabilidad
Trata		1era/9J	1era/9	1era/12	1era/15	ha	(Q)	(Q)	(Q)/ha	(Q)	(Q)	(%)
T1	2.86	72.0165	97.7366	177.469	67.9012	415.12	Q 78.00	Q 32,379.63	Q 19,691.86	Q 423.70	Q 20,115.56	160.97
T2	3.43	30.8642	77.1605	231.481	101.852	441.36	Q 78.00	Q 34,425.93	Q 19,691.86	Q 508.15	Q 20,200.01	170.43
T3	2.86	20.5761	77.1605	200.617	111.111	409.47	Q 78.00	Q 31,938.27	Q 19,691.86	Q 423.70	Q 20,115.56	158.77
T4	3.43	128.601	190.329	108.025	24.6914	451.65	Q 78.00	Q 35,228.40	Q 19,691.86	Q 508.15	Q 20,200.01	174.40
T5	5.72	97.7366	164.609	162.037	30.8642	455.25	Q 78.00	Q 35,509.26	Q 19,691.86	Q 847.41	Q 20,539.27	172.88
T6	6.87	66.8724	169.753	111.883	33.9506	382.46	Q 78.00	Q 29,831.79	Q 19,691.86	Q 1,017.78	Q 20,709.64	144.05
T7	5.26	51.4403	180.041	173.611	58.642	463.73	Q 78.00	Q 36,171.30	Q 19,691.86	Q 890.37	Q 20,582.23	175.74
T8	5.83	66.8724	108.025	158.179	67.9012	400.98	Q 78.00	Q 31,276.23	Q 19,691.86	Q 974.81	Q 20,666.67	151.34
T9	5.26	61.7284	190.329	165.895	46.2963	464.25	Q 78.00	Q 36,211.42	Q 19,691.86	Q 890.37	Q 20,582.23	175.94
T10	5.83	30.8642	108.025	204.475	70.9877	414.35	Q 78.00	Q 32,319.44	Q 19,691.86	Q 974.81	Q 20,666.67	156.38
T11	8.12	25.7202	144.033	204.475	61.7284	435.96	Q 78.00	Q 34,004.63	Q 19,691.86	Q 1,314.07	Q 21,005.93	161.88
T12	9.27	0	118.313	173.611	80.2469	372.17	Q 78.00	Q 29,029.32	Q 19,691.86	Q 1,484.44	Q 21,176.30	137.08
•	2.4	41.1523	164.609	223.765	92.5926	522.12	Q 78.00	Q 40,725.31	Q 19,691.86	Q 111.11	Q 19,802.97	205.65



Figura 11 Delimitando una de las áreas de estudio



Figura 12 Colocando rafia para diferenciar cada tratamiento



Figura 13 Identificación de uno de los tratamientos



Figura 14 Tomando lectura de Grados Brix apoyada por el Refractómetro

2.9 BIBLIOGRAFÍA

1. Arancibia. F. 1998. Efecto de diferentes bioestimulantes sobre el calibre, calidad y precocidad de tomate para primor. Tesis presentada para optar al título de ingeniero agrónomo. Facultad de agronomía. Ucv. Quillota. 54 p. www.biblioteca.uct.cl/tesis/cristian-epuin/tesis.pdf
2. Ascophyllum nodosum. consultado el 5 de septiembre de 2009. Disponible en www.astornatura.com
3. Basly, p. 2003. Efecto del uso de un bioestimulante a base de algas marinas en el rendimiento de dos cultivares de papas, desireé y pukara, destinados a la producción de consumo en el área de riego del llano central de la IX región. Tesis de grado para optar al título de ingeniero agrónomo. Facultad de ciencias. Agropecuarias. Universidad de la frontera. 62 p. disponible en www.biblioteca.uct.cl/tesis/cristian-epuin/tesis.pdf
4. Camacho ferre, francisco. Departamento de producción vegetal de la universidad de Almería. Disponible en www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/02433.pdf.
5. Clasificación taxonómica de los suelos. Consultado 14 de septiembre 2009. Disponible en: www.oas.org/dsd/publications/unit.oea30s/ch026.htm
6. Cristian A. Edgar. Chile 2004. Evaluación de tres bioestimulantes comerciales sobre el rendimiento de cuatro variedades de papa. Tesis presentada para optar al título de ingeniero agrónomo. Consultado el 20 de septiembre 2009. Disponible en www.biblioteca.uct.cl/tesis/cristian-epuin/tesis.pdf
7. Cultivo de melón. Consultado el 3 de septiembre del 2009. Disponible en www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/.../perfiles.../melon.pdf.
8. Dávila c. 1998. Efecto de dos bioestimulantes sobre el crecimiento de cuatro cultivares de papa. Tesis de grado facultad de agronomía. Universidad nacional agraria la molina. Lima-Perú. 85 p. www.biblioteca.uct.cl/tesis/cristian-epuin/tesis.pdf
9. Doctora Medjdoub. Ratiba. Usos de las algas. Consultado el 1 de septiembre del 2009. Disponible en: www.terralia.com/index.php?revista=58&articulo=385

10. Drokasa, Perú. Departamento técnico. Consultado el 7 de septiembre del 2009. Disponible en: www.drokasa.com.pe/une_agro/ficha_tecnica/ft-fitoalgas.pdf
11. Figueroa, V. 2003. Efecto de bioestimulantes en el desarrollo y rendimiento del melón, en la región metropolitana. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Escuela de Agronomía. Universidad Santo Tomas. 85 p. Disponible en: www.biblioteca.uct.cl/tesis/cristian-epuin/tesis.pdf
12. Figueroa, Juan Pablo. 2009. Red Agrícola. Bioestimulantes. Consultado el 20 de septiembre del 2009. Disponible en: www.redagricola.com/content/view/29/29/
13. IV foro mundial del agua. Guatemala. Marzo 2006. Consultado el 26 de septiembre del 2009. Disponible en: www.agricolasanantonio.com/paginas.asp?id=1051&clc=186
14. Infoagro. Información proporcionada por agri-nova.com. Consultado el 10 de septiembre del 2009. Disponible en: www.infoagro.com/novedades/images/fenologia.jpg&imgrefurl1
15. Larrave S, Juan J. Guatemala. 1996. Efecto de ácido dos cloro etil fosfórico sobre el rendimiento y calidad en dos variedades de melón. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de San Carlos de Guatemala. 41 p.
16. Las algas y la agricultura. Consultado el 12 de septiembre del 2009. Disponible en: www.terralia.com/index.php?revista=58&articulo=385
17. Mapas de Guatemala. Enjoy Guatemala 2002. Consultado el 01 de septiembre del 2009. Disponible en: www.enjoy.com
18. Rodríguez E, José E. Guatemala. 2002. Evaluación de tres concentraciones de ácidos naftalenacético y tres diferentes épocas de aplicación en el rendimiento de melón tipo Cantaloupe. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de San Carlos de Guatemala. 55 p.
19. Viarural.com. 2005. Natu-fert y los aminoácidos. México (en línea). Consultado el 18 septiembre del 2009. Disponible en: www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/insumosagropecuarios/agricolas/agroquicos/natu-fert/natufert-aminoacidos.htm

3 CAPITULO III



3.1 PRESENTACION

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) son acciones o prácticas agrícolas realizadas con el fin de producir, acondicionar y transportar productos agrícolas higiénicos que garanticen inocuidad para el consumo humano, bienestar del personal de trabajo, así como protección del medio ambiente, para lograr así un reconocimiento en el mercado nacional e internacional.

En el cultivo de melón con fines de exportación se realizan actividades agrícolas durante el cultivo (siembra, mantenimiento, fertilización y fumigación, calidad del agua de riego, etc.), en la etapa de cosecha y pos-cosecha (recolección, transporte de la fruta a planta, manejo en planta, colocación en contenedores y transporte hacia los puertos para exportación) del cultivo de melón, que están estratégicamente diseñadas para alcanzar los niveles de aceptación de las demandas del mercado.

Se debe tener presente que, aunque la utilización de las buenas prácticas agrícolas es un proceso voluntario, gradual y según las capacidades de cada productor, las exigencias internacionales están convirtiendo estas prácticas en obligaciones tendientes a proteger a los consumidores finales.

Como parte del ejercicio profesional supervisado realizado en los meses de agosto 2009 a mayo 2010 en el área melonera de Estanzuela, Zacapa; se realizó la observación y manejo de las buenas prácticas agrícolas que los agricultores realizan durante la temporada de cultivo, cosecha y pos-cosecha, con el objetivo de analizar cada actividad y determinar si las prácticas que se realizan son las adecuadas para el tipo de cultivo que se da en esta región.

3.2 MANEJO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS IMPLEMENTADAS EN EL CULTIVO DE MELON EN EL MUNICIPIO DE ESTANZUELA, ZACAPA.

3.2.1 OBJETIVOS

3.2.1.1 Objetivo general

Estandarizar las buenas prácticas agrícolas que los productores realizan en el cultivo de melón (*Cucumis melo*, L).

3.2.1.2 Objetivos específicos

Elaborar una ficha técnica para recopilar información acerca del manejo de las buenas prácticas agrícolas que se han implementado en el cultivo de melón.

Descripción del manejo de las buenas prácticas agrícolas que llevan a cabo los agricultores.




Elaborar un tríptico que brinde información acerca de las principales prácticas agrícolas que se deben realizar en el cultivo de melón, que sirva de material de apoyo en las charlas que se brinden al personal que se contrate de manera temporal y como refrescamiento a los de planta.

3.2.2 METODOLOGIA




Se realizó una ficha técnica la cual generó información de las buenas prácticas agrícolas que se realizaron en el cultivo de melón. Para completar la ficha técnica se realizó un caminamiento por el área de estudio con el fin de hacer un registro más detallado acerca de las prácticas implementadas.

Sección I.



Manejo del cultivo

	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
Se trabaja con un manejo integrado del cultivo.			
El cultivo se encuentra libre de plantas muertas o que presenten algún síntoma de daño.			
Se encuentran animales dentro o cerca del cultivo ,			




Elección del terreno

La ubicación del terreno se encuentra libre de riesgos físicos, químicos y biológicos.			
Cuenta con registros de los últimos cinco años de las actividades anteriores y presentes.			
Antes de iniciar la siembra se identifican plagas, enfermedades y malezas en el terreno.			








Elección de la variedad.













Seleccionan semillas que se adapten a las concisiones locales de suelo y clima, y que presenten resistencia y/o tolerancia a plagas y enfermedades.			
Los pilones que adquieren son de semillas certificadas.			













Rotación de cultivo y control de plagas













Se realiza rotación de cultivos			
Si su respuesta es no especificar porque.	La finca se dedica solamente a la producción de melón.		
Para el control de maleza utilizan alguna cubierta en la hilera del cultivo, cual.			Cubierta de plástico, que es utilizado durante las dos temporadas de producción.
El material de cubierta para cada temporada es la misma a la anterior.			Se utiliza nuevo al termino de los dos ciclos
Algún otro mecanismo que utilicen para el control de maleza.	Se utiliza maquinaria para el control de maleza dentro de las calles de cada cama de cultivo.		

Registros.







Se llevan registros de cada actividad realizada en los procesos como fecha de siembra o trasplante, fecha de cosecha, etc.			Estos registros los llevan los capitanes de la finca.
Se lleva registro de los equipos y maquinaria así como del personal responsable de cada uno.			Este registro lo llevan los capitanes y tractoristas.
Sección II. Manejo de cosecha y pos-cosecha.	SI	NO	OBSERVACIONES
El personal que participa en la cosecha, transporte, embalaje y almacenamiento está capacitado para cada labor.			
El producto obtenido de la cosecha es limpiado posteriormente de tierra, barro u otros contaminantes.			Esto se realiza en la planta empacadora.
Las carretas que se utilizan son adecuadas para el transporte del melón.			
El área donde se almacenan los melones es un área en buen estado y limpio.			
El capitán de la finca esta capacitado para detectar personal con síntomas de enfermedades infecciosas y tomar medidas de resguardo necesarios.			

Los peones saben a quien acudir en caso de enfermedad para reportarse.			
Los peones cuentan con baños portátiles en los campos durante la cosecha.			
Embalaje.			
En planta se cuenta con personal capacitado para la limpieza del melón y clasificación del mismo.			
El embalaje del melón es realizado en un sitio protegido, sea de construcción sólida o rodeada por malla y sombreada.			La planta es de construcción de concreto.
Almacenamiento.			
Los materiales de embalaje están almacenados en lugares lejos de focos de contaminación.			El material de embalaje son cajas de cartón fabricadas por la finca.
La planta o área de embalaje de melón cuenta con un área para el almacenamiento temporal de este.			La planta cuenta con cuartos fríos y amplios para el almacenaje.
El lugar de almacenamiento cuenta con las condiciones de temperatura, ventilación y sombreado necesarios para asegurar la calidad.			
El producto ya embalado se encuentra sobre tarimas separado del suelo.			
El personal que trabaja en el embalado y almacenamiento del melón cuenta con reglas de higiene,			Normas de lavado de manos, vestimenta y prohibiciones de comida y bebida.
Transporte			
Las paredes y pisos de los contenedores se encuentran en buen estado.			
Los contenedores cuentan con sistema de refrigeración.			
El conductor del transporte de melón en los contenedores esta capacitado para mantener las condiciones de calidad e inocuidad del producto.			

<i>Sección III</i> <i>Manejo del agua.</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
Se realizan pruebas a cada fuente de agua para destinarla a distintos usos. (Lavado, riego y bebida).			
Se monitorea con regularidad el nivel de contaminación microbiológica de las fuentes de agua.			
Los análisis de agua se efectúen en un laboratorio acreditado.			
El agua proviene de pozos.			Cuentan con pozos propios.
Los pozos están revestidos internamente por material solido y cuentan con sistema de extracción por bombeo.			Cada pozo riega una determina cantidad de área en un tiempo determinado.
<i>Agua utilizada por el personal.</i>			
El personal de la finca cuenta con agua potable destinada a la bebida y su higiene personal.			
<i>Agua para riego.</i>			
Se cuenta con una calendarización o planificación para el uso del agua para riego.			
El sistema de riego utilizado es eficiente con el uso del agua según las características del cultivo y suelo.			El sistema de riego es por goteo y es el más eficiente para esta área del país.
<i>Agua para fertirrigacion</i>			
Los fertilizantes utilizados son altamente solubles.			
Utilizan fertilizantes que sean compatibles entre si para evitar formación de precipitados.			
<i>Otros usos del agua.</i>			
Se cuenta con un área específica para el lavado de equipos y maquinaria.			
<i>Registros.</i>			
Se cuenta con registros de los análisis realizados al agua.			

Se cuenta con un registro del sistema de riego, lugar y fecha de riego, duración y volumen del agua utilizada.			Se registran las fertilizaciones diarias durante las dos temporadas.
Sección IV Manejo del suelo	SI	NO	OBSERVACIONES
Se ha clasificado el suelo de tal manera de aplicar técnicas de laboreo tendientes a conservar sus propiedades físicas.			
Se realizan análisis de suelo para determinar el nivel de nutrientes en este.			
Preparación del suelo			
Utilizan maquinaria para preparar el suelo para la nueva temporada.			Rotovator, rastra y emplasticadora.
Realizan medidas para evitar la compactación del suelo.			No se aplican la solución adecuada.
Las camas de cultivo están diseñadas según el cultivo y pendiente del terreno para evitar erosión.			
Manejo del suelo			
Declaran el objetivo del uso de bromuro de metilo al distribuidor (registrado en el servicio agrícola y ganadero –SAG-)			
Registros			
Se cuenta con un registro de análisis de agua y uso de bromuro de metilo.			
Sección V Uso de fertilizantes	SI	NO	OBSERVACIONES
Cuentan con programas de fertilizantes para el cultivo que se ajuste a la realidad productiva de cada temporada.			
Las dosificaciones de los diferentes fertilizantes son aplicados por personal capacitado.			
Los equipos de aplicación de fertilizantes se encuentran limpios y calibrados previo a cada aplicación.			Se calibran las deganias una vez por temporada.
Se realiza mantención de todos los equipos de aplicación de fertilizantes.			





Almacenamiento.

Cuentan con una bodega destinada al almacenamiento de fertilizantes.			
El área o bodega se encuentra debidamente identificada y señalada.			
Los fertilizantes se encuentran almacenados separados de otros productos.			
El área de almacenamiento es cerrado, techado, limpia y seco.			
Los fertilizantes se encuentran sobre pallets o tarimas sin contacto al suelo.			
Los fertilizantes se encuentran debidamente identificados.			



Registros















Cuentan con registros del uso de fertilizantes, nombre y firma de la persona que los utiliza.			El registro lo lleva el encargado en cada pozo, ya que es sistema de fertirriego.
---	---	--	---














Sección VI***Manejo de productos fitosanitarios.***













Realizan monitoreo continuos de las plagas y enfermedades al inicio del desarrollo de la planta.			
El personal encargado del uso de los productos fitosanitarios se encuentran capacitados.			Esta persona realiza las dosificaciones de aplicación.
La lista de productos fitosanitarios autorizados por el SAG se encuentra actualizada.			
Se llevan controles médicos del personal que trabaja con productos fitosanitarios para prevenir problemas de salud.			














Manejo integrado de plagas.

Se utilizan técnicas de prevención de MIP (rotación de cultivos, remoción de plantas enfermas, etc.).			A excepción de rotación de cultivos.
Se utilizan técnicas de observación y monitoreo de MIP (identificación y seguimiento de plagas).			Lo realizan los denominados plagueros de las fincas meloneras.

Se utilizan técnicas de intervención o de control de MIP (uso de aceites minerales, enemigos naturales, etc.).			Generalmente la intervención se realiza utilizando moléculas químicas.
<i>Almacenamiento y manejo de bodega.</i>			
Se cuenta con un área o bodega para el almacenamiento de los productos fitosanitarios.			
La bodega de almacenamiento se encuentra alejada de recintos habitacionales y alejado de áreas de almacenamiento de alimentos y fuentes de agua.			
La bodega cuenta con ventilación permanente y techo de material resistente al fuego.			
Los pisos y paredes de la bodega son lisos de concreto, lavables y no porosos.			
La bodega cuenta con sistema eléctrico.			
La bodega se encuentra debidamente identificada por dentro y por fuera.			
Los productos se encuentran ordenados de acuerdo al tipo de uso y fecha de vencimiento, así como almacenado en estanterías.			
Dentro de la bodega se cuenta con un área especial para los productos vencidos.			
Las estanterías son de material incombustible y no absorbente.			
Las vías de acceso están despejadas dentro de la bodega.			
La bodega cuenta con extintores en buen estado.			
<i>Área de dosificación</i>			
En el campo se cuenta con un área específica para la dosificación de producto.			La dosificación ó mezcla del producto se realiza en el área donde se aplicará.
El área donde se realiza la dosificación esta protegida del viento.			


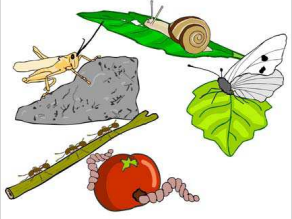
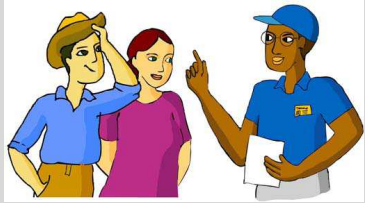
Se cuenta con iluminación natural y/o artificial que facilite la lectura de etiquetas y dosificación de producto.			Ya que las aplicaciones son nocturnas, la iluminación la brindan las asperjadoras.
Cuentan con elementos para la correcta dosificación, pesaje y medición de los productos.			
Durante la dosificación los trabajadores usan elementos de protección personal.			
<i>Aplicación de productos fitosanitarios</i>			
El personal permanente y temporal es capacitado respecto a las dosificaciones y riesgos que se corren.			
Los trabajadores cuentan con un área para cambiarse de ropa antes de realizar la aplicación.			Cuentan con lockers ó casilleros para almacenar sus pertenencias.
Se le da manejo al remanente de solución aplicado.			Es utilizado en la siguiente aplicación.
Se realizan aplicaciones “anti-resistencia”.			
<i>Equipo de aplicación.</i>			
Se cuenta con inventario de equipo de aplicación de productos fitosanitarios.			
Se realiza mantención mecánica de equipos de aplicación.			
Se calibran los equipos previos a cada aplicación.			
<i>Post- aplicación de productos fitosanitarios.</i>			
El personal que trabaja en la aplicación lava su equipo de protección personal después de cada aplicación.			La finca cuenta con lavadoras para lavar todos los días el equipo utilizado.
<i>Manejo de envases vacíos.</i>			
La finca cuenta con recintos o rellenos de seguridad debidamente autorizados depositar los envases vacíos de productos fitosanitarios.			
El personal que realiza el manejo de envases vacíos está capacitado para realizar esta labor.			

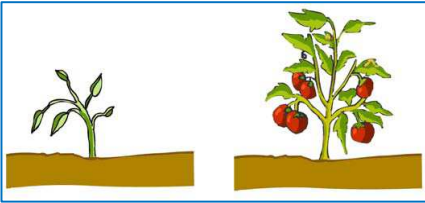



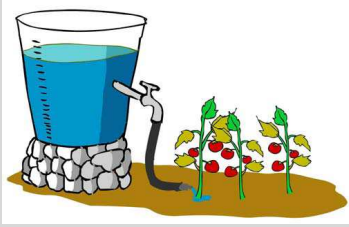
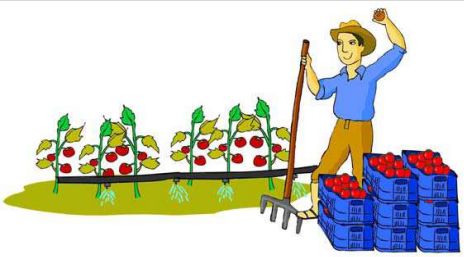
<i>Control de emergencia para productos fitosanitarios</i>			
El productor cuenta con un plan que indique que hacer en caso de derrames o intoxicación de personal.			
Existe copia del plan de emergencia en bodega y otra en la oficina de administración de la finca.			Solo existe copia en el departamento de fitoprotección.
Se cuenta con una persona encargada y entrenada en el manejo de emergencia.			
<i>Sección VII Medidas de Higiene</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
Las herramientas de trabajo y materiales usados se mantienen limpias.			Se lavan después de cada actividad.
La finca cuenta con basureros y recolección de basura.			
Existe señalética de la localización de basureros.			
Se toman medidas para reducir el levantamiento de polvo en las vías de circulación de la finca.			Las calles dentro de las fincas son regadas dos veces al día con tanquetas.
<i>Sección VIII Control de plagas y vectores</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
El sistema de producción cuenta con un programa de prevención y control de plagas y /o vectores.			
El programa de control de plagas se encuentra documentado.			
Existe una persona capacitada para llevar a cabo el programa de control.			
Para la elección del producto controlador de la plaga /vector se considera la forma de aplicación, dosis de producto y frecuencia de aplicación.			
<i>Sección IX Servicios básicos del personal.</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
Para todas actividades que realiza el personal se cuenta siempre con agua de calidad potable destinada a la bebida e higiene del personal.			

El agua de bebida es distribuida dentro de la finca a los trabajadores.			
Se utilizan tanquetas para el transporte de agua potable.			El agua es previamente clorada.
Los baños para el personal son de material lavable y limpio.			
Existen baños tanto para hombre como para mujeres.			
Los baños del personal cuentan con basureros con tapa.			Se utilizan bolsas grandes para basura.
Se cuentan con registros de las sanitizaciones realizadas a las instalaciones de los servicios básicos.			
<i>Sección X Medidas de Seguridad</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
Se cuenta con botiquín de primeros auxilios.			
La ubicación del botiquín es conocida por todos los trabajadores.			Cada departamento agrícola cuenta con uno.
Se cuenta con al menos dos trabajadores entrenados en atención de primeros auxilios.			Capitanes de finca, mayordomos y peones.
Los trabajadores con conocimiento en primeros auxilios reciben capacitación con regularidad.			
Los trabajadores son capacitados en el uso de elementos de protección personal.			
La finca le proporciona todos los elementos de protección personal necesarios para las actividades que el trabajador realiza.			
Se cuenta con un inventario de los elementos de protección personal.			



3.2.3 RESULTADOS

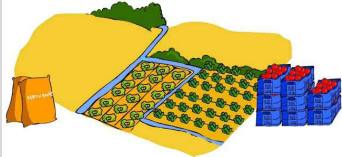

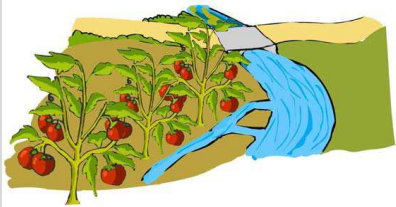



Seguidamente de llenar la ficha técnica se describieron las diversas actividades agrícolas en base a los resultados obtenidos y mediante observación directa en el campo de estudio.

Actividad	Descripción	
<p>Manejo del cultivo</p>	 <ul style="list-style-type: none"> -Conocer la historia de la finca - Reconocer tierras más fértiles y disponibilidad de agua. 	 <p>Conocer los tipos de plagas, enfermedades y malezas existentes, principalmente en el área de cultivo</p>  <p>Para todas estas actividades consultar al técnico o personal Capacitado.</p>

<p>Manejo del cultivo</p>	 <p>Elegir semillas que se adapten a los Suelos de la región. -Elegir semillas mejoradas y resistentes a las enfermedades más frecuentes</p>	 <p>Llevar registros de cada actividad realizada.</p>	 <p>Usar herramientas limpias y desinfectadas</p>
<p>Manejo de agua</p>	 <p>Analizar el agua del predio al menos una vez al año para saber si está contaminada</p>	 <p>Usar la cantidad de agua necesaria para ahorro y cuidado del cultivo</p>	 <p>El uso del riego por goteo puede aumentar la cantidad de producción</p>

<p>Manejo del agua</p>	 <p>Usar siempre el método de riego recomendado para su cultivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tener en cuenta la necesidad de agua del cultivo (no regar de más) 	 <p>El uso incorrecto de agua puede perjudicar la calidad del producto, por ello es necesario planificar el uso del riego</p>	 <p>El predio debe contar con agua potable destinada a la bebida y al lavado de manos y cuerpo.</p> <p>Si no hay agua potable ésta debe Tratarse Considere los siguientes métodos: Hervido, clarificación, cloración</p>	
<p>Manejo del suelo</p>	 <p>Con apoyo del técnico analizar el tipo de suelo y su profundidad para el buen crecimiento de las raíces</p>	 <p>Considerar la pendiente del predio donde se va a cultivar</p>	 <p>Realizar la mínima labranza posible</p>	 <p>Evitar la erosión y compactación</p>

<p>Manejo de productos fitosanitarios</p>	 <p>Conocer el tipo de malezas, plagas y enfermedades que afectan a su cultivo</p>	 <p>Analizar si se puede aplicar un control biológico en vez de químico</p>	 <p>Consultar a un técnico para saber qué agroquímicos se recomienda usar de acuerdo a su cultivo y al tipo de malezas y enfermedades que lo afectan. Los agroquímicos que utilice deben estar permitidos, es decir, registrados en su país. No se deben usar agroquímicos vencidos.</p>
<p>Medidas de higiene y seguridad</p>	 <p>Gafas, guantes, mascarilla, botas, traje impermeable.</p>	  <p>Una vez terminada la aplicación, el trabajador debe ducharse y lavar los elementos de protección</p>	 <p>Se debe construir un lugar especial en el predio para guardar agroquímicos. Este lugar debe ser: cerrado con llave, seguro, fresco y ventilado. - Señalizar el lugar con los siguientes carteles: "PELIGRO", "VENENO", "NO FUMAR", "NO BEBER", "NO COMER", "NO TOCAR"</p>

<p>Uso de fertilizantes</p>	 <p>Consultar a un técnico para saber qué fertilizante y qué cantidad se recomienda usar para su cultivo</p>	 <p>Aplicar sólo la dosis necesaria según la recomendación del técnico. - No aplicar más de lo necesario para evitar contaminar aguas y suelos</p>	 <p>Anotar las aplicaciones de fertilizantes que se realizan.</p> <div data-bbox="1581 459 1856 730" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>fecha:..... nombre del productor:..... trabajador:..... cultivo:..... variedad:..... plaga o enfermedad:..... nombre del agroquímico:..... principio activo:..... número de dosis:..... equipo de aplicación:..... período de carencia:.....</p> </div>
<p>Manejo de la cosecha</p>	 <p>El personal de cosecha debe tener las manos limpias, las uñas cortas, el pelo recogido y no fumar ni beber durante la cosecha.</p>	 <p>Juntar los productos con cuidado evitando los golpes. - Las frutas cosechadas deben colocarse en recipientes limpios o carretas sin tocar el suelo.</p>	 <p>Transportar los alimentos en un medio de transporte limpio, en buen estado y que cumpla con las normas de tránsito - Cargar el alimento con cuidado</p>

<p>Manejo de la cosecha</p>	<div data-bbox="539 197 1003 411" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="539 480 1010 619">El personal que participe de la carga y descarga debe cumplir con el higiene y limpieza como el resto de los trabajadores</p>	<div data-bbox="1234 197 1615 496" data-label="Form"> <p>fecha:..... nombre del trabajador:..... conductor:..... origen:.....</p> </div> <p data-bbox="1160 520 1749 659">Registrar el tipo y la cantidad de producto cargado, la fecha, el nombre del trabajador o familiar que lo hizo y el nombre de la persona que maneja el transporte</p>
------------------------------------	--	--

Fuente. Manual de buenas practicas agrícolas para la agricultura familiar. Plan Departamental de Seguridad Alimentaria (MANA). Antioquia, Colombia. Proyecto TCP/3101/COL y UTF/COL/027/COL.

En función a la información recopilada en la ficha técnica y descripción de cada actividad se decidió realizar un trifoliar informativo, el cual brinda un soporte técnico de las buenas prácticas agrícolas (BPA) más importantes que se implementan y realizan en el cultivo de melón, así como para futuras capacitaciones al personal permanente y temporal.

1 Buenas Prácticas Agrícolas



Selección de material Vegetativo

Es importante contar con información de la semilla antes de la siembra entre los que se incluyen las condiciones bajo las que se obtuvo la semilla, los rendimientos esperados, las características del fruto, el porcentaje de germinación y la vida de anaquel.

Selección y preparación del terreno.

Para obtener una mejor producción, es necesario tener un control del terreno de siembra. Es importante conocer qué cultivos anteriores fueron plantados, la aplicación de químicos realizada y si hubo enfermedades presentes. No permitir la entrada de animales domésticos o silvestres en las áreas del cultivo. Para asegurarse que la calidad del terreno es apta para siembra deberán de realizarse análisis y conservar los registros.



Cultivo y crecimiento.

En algunos casos, se colocan acolchados de plástico en el terreno para control de malezas, plagas y ahorro de agua. El papel más importante lo juegan los trabajadores, por lo que es muy importante mantener las manos limpias y desinfectadas.

La etapa de cultivo y crecimiento de la planta es quizá la de mayor riesgo de contaminación del producto. En estas etapas se tiene que controlar la aplicación de plaguicidas, fertilizantes, calidad del agua, vigilancia de las condiciones del lote e higiene de los trabajadores.

Agua. El agua que se usa en el campo incluye diversas actividades como el riego, la aplicación de plaguicidas y fertilizantes y la utilizada para la higiene del personal. Para evitar riesgos, las fuentes de abastecimiento de agua, generalmente pozos, deben llevar un programa de mantenimiento y análisis químicos y microbiológicos manteniendo registros de las condiciones.



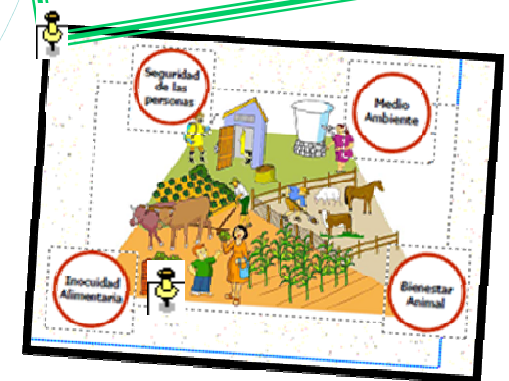
Finca san
Jorge

Fertilización

El control de fertilizantes químicos empieza desde la recepción de estos materiales y su manejo apropiado. Deberá de existir un lugar de almacenamiento que cuente con inventario de existencias, hojas de salida y entrada.

En estas áreas esta prohibido comer, fumar o realizar acciones que conlleven a un riesgo personal o de contaminación.

QUE PROMUEVA EN LAS BUENAS PRACTICAS



1.1.1.1.1.1 BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS

CO... de riesgo de contaminación microbiana que intervienen en esta etapa son las instalaciones sanitarias en el campo, las herramientas de corte, los contenedores (baldes, cubetas) y las condiciones de higiene de los trabajadores. Los requisitos de higiene en los camiones y otros tipos de transporte, antes de cargar las frutas e inspeccionar las cargas anteriores en los vehículos.



PORQUE APLICAR BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS



Productos sanos y de calidad para mejorar la nutrición y alimentación de su familia



Bienestar animal
Predio limpio
Baños y depósitos



Trabajadores saludables



Control de la producción



Sostenibilidad y acceso a nuevos mercados
Alta calidad (producto diferenciado)



BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS

Guía para obtener una buena producción de melón



INFORMACION BASICA

