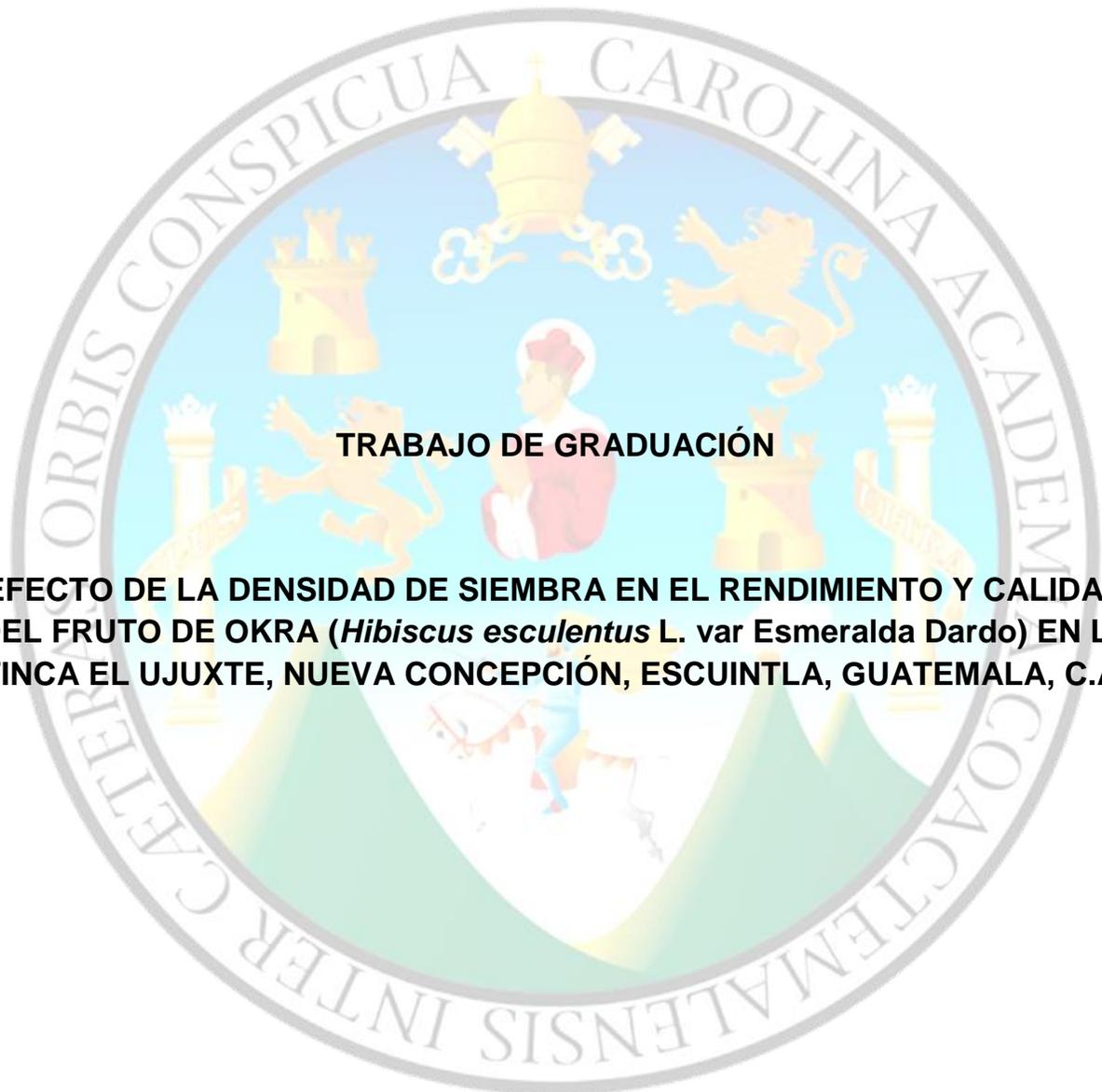


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO DE OKRA (*Hibiscus esculentus* L. var Esmeralda Dardo) EN LA FINCA EL UJUXTE, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A.

IVÁN ADOLFO MARTÍNEZ DEL CID

GUATEMALA, JULIO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO DE OKRA (*Hibiscus esculentus* L. var Esmeralda Dardo) EN LA FINCA EL UJUXTE, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A.

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

POR

IVÁN ADOLFO MARTÍNEZ DEL CID

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, JULIO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

| | |
|------------|--|
| Decano | Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López |
| Vocal I | Dr. Tomás Antonio Padilla Cámara |
| Vocal II | Ing. Agr. M.A. César Linneo García Contreras |
| Vocal III | Ing. Agr. M. Sc. Erberto Raúl Alfaro Ortiz |
| Vocal IV | P. Agr. Walfer Yasmany Godoy Santos |
| Vocal V | P. Agr. Cristian Alexander Méndez López |
| Secretario | Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón |

Guatemala, julio de 2017

Guatemala, julio de 2017

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación: “EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO DE OKRA (*Hibiscus esculentus* L. var Esmeralda Dardo) EN LA FINCA EL UJUXTE, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A.”, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Iván Adolfo Martínez del Cid

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por bendecir mi vida con fortaleza y sabiduría, demostrándome que sin el nada se puede y con el todo es posible, por darme la oportunidad de compartir con las personas que amo y aprecio.

MIS PADRES

Juan de Dios Martínez y Armenia del Cid, por darme la vida, apoyarme en todo momento, darme aliento y ser un ejemplo de vida, porque por ellos y para ellos todo lo que soy.

MIS HERMANOS

Ligia, Anajansy y Juan, por ser un apoyo incondicional gracias por demostrarme tanto cariño, cada logro en mi vida es gracias a su inspiración.

MI SOBRINA

Natalia, por ser una estrella que alumbras mi camino, porque sé que tengo que ser inspiración para que ella sea más de lo que se le puede enseñar.

MI NOVIA

Katherine, que mejor persona que a ella, que me acepta con mis defectos, que me ama incondicionalmente, que me levantaría una y otra vez, que merece esto y mucho más de mí.

MIS TIOS

Que me cuidaron y vieron crecer, gracias por sus consejos, las vivencias y todo lo compartido, porque de todos ustedes aprendí y sin su apoyo no estaría aquí.

MIS ABUELOS

Por cada consejo, cada recuerdo y que sé que desde el cielo me estarán cuidando siempre.

MIS PRIMOS

Por su apoyo, cariño y sus buenos deseos en todo momento, por todas las experiencias que nos han unido y espero que sean muchas más.

FAMILIA DE MI NOVIA

Por su apoyo, confianza y demostrarme que puedo contar incondicionalmente con ustedes al mostrarme todo su cariño.

MIS AMIGOS

Julia Castellanos, Juan Marroquín, Mario Aroche, Victor Donis, Daniel Contreras, Jacobo Ruano, por cada momento compartido y confianza.

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios por guiarme hasta este momento, cuidarme y no soltarme nunca de la mano, por mandarme siempre a las personas adecuadas en mi camino.

Mis padres por darme la oportunidad de superación apoyarme en todo sentido y ser mi máspreciado tesoro.

Universidad de San Carlos de Guatemala por formarme como profesional, darme las herramientas necesarias para enfrentarme a los problemas del diario vivir.

Mi asesor y supervisor Ing. Agr. Fernando Rodríguez por su tiempo, por sus consejos y por su apoyo en cada asesoría.

Mi asesor Ing. Agr. Edgar Franco por su tiempo, por sus consejos, anécdotas y apoyo en cada asesoría.

Alimentos Congelados S. A. por permitirme realizar el EPS en sus instalaciones y proveerme de materiales para la realización del mismo.

Ing. Agro. Leonel Martínez Tambito por darme la oportunidad de realizar el EPS en la empresa por sus consejos y las vivencias compartidas.

ÍNDICE GENERAL

| CONTENIDO | PÁGINA |
|---|--------|
| CAPÍTULO I | |
| DIAGNÓSTICO: LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA ALIMENTOS CONGELADOS EN LA ZONA DE LA COSTA SUR, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA, GUATEMALA, CA. | |
| 1.1. PRESENTACIÓN | 2 |
| 1.2. MARCO REFERENCIAL | 4 |
| 1.2.1. Ubicación | 4 |
| 1.2.2. Área de trabajo | 4 |
| 1.2.3. Descripción del municipio de Nueva Concepción, Escuintla..... | 5 |
| 1.3. OBJETIVOS | 6 |
| 1.3.1. General | 6 |
| 1.3.2. Específicos | 6 |
| 1.4. METODOLOGÍA..... | 7 |
| 1.4.1. Obtención de información primaria | 7 |
| 1.4.2. Obtención de información secundaria..... | 7 |
| 1.4.3. Análisis de la información | 8 |
| 1.5. RESULTADOS | 8 |
| 1.5.1. Dirección y Organización de la empresa ALCOSA en la zona Costa Sur..... | 8 |
| 1.5.2. Descripción General de la zona Costa Sur | 10 |
| 1.5.3. Comunidades productoras para la empresa ALCOSA en la Costa Sur..... | 11 |
| 1.5.4. Descripción de recurso humano de la zona Costa Sur..... | 13 |
| 1.5.5. Análisis FODA | 13 |
| 1.5.6. Priorización de problemas y planteamiento de soluciones | 16 |
| 1.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 16 |
| 1.7. Bibliografía | 17 |
| CAPÍTULO 2 | |
| EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO DE OKRA (<i>Hibiscus esculentus</i> L. var. Esmeralda Dardo) EN LA FINCA EL UJUXTE, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA, GUATEMALA, C. A. | |
| 2.1. Presentación | 20 |
| 2.2. Marco conceptual | 21 |
| 2.2.1. Descripción botánica de la Okra | 21 |
| 2.2.2. Características del cultivo de Okra | 21 |
| 2.2.3. Información nutricional de la Okra | 22 |
| 2.2.4. Calidad del fruto de la Okra | 23 |
| 2.2.5. Demanda del fruto de Okra..... | 24 |
| 2.2.6. Variedades de Okra cultivadas en Guatemala..... | 25 |
| 2.2.7. Requerimientos climáticos del cultivo de la Okra..... | 26 |

| | PÁGINA |
|--|---------------|
| 2.2.8. Suelos para producción de Okra | 27 |
| 2.2.9. Fertilización para el cultivo de Okra | 27 |
| 2.2.10. Densidad de siembra | 27 |
| 2.2.11. Raleo | 28 |
| 2.2.12. Riego | 28 |
| 2.2.13. Control de plagas | 28 |
| 2.2.14. Plagas del suelo | 29 |
| 2.2.15. Plagas del follaje..... | 31 |
| 2.2.16. Enfermedades | 33 |
| 2.2.17. Control de malezas | 35 |
| 2.2.18. Rendimientos..... | 36 |
| 2.2.19. Marco referencial | 36 |
| 2.3. OBJETIVOS | 39 |
| 2.3.1. Objetivo General..... | 39 |
| 2.3.2. Objetivos Específicos..... | 39 |
| 2.4. HIPÓTESIS | 39 |
| 2.5. METODOLOGIA..... | 40 |
| 2.5.1. Descripción de los tratamientos..... | 40 |
| 2.5.2. Unidad experimental..... | 40 |
| 2.5.3. Diseño experimental..... | 41 |
| 2.5.4. Variables de respuesta | 41 |
| 2.5.5. Análisis de la información | 42 |
| 2.5.6. Manejo del experimento..... | 43 |
| 2.6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 49 |
| 2.6.1. Rendimiento..... | 49 |
| 2.6.2. Altura de planta..... | 50 |
| 2.6.3. Número de ramas | 52 |
| 2.6.4. Largo del fruto..... | 53 |
| 2.6.5. Correlación de las variables..... | 54 |
| 2.7. CONCLUSIONES..... | 56 |
| 2.8. RECOMENDACIONES | 56 |
| 2.9. BIBLIOGRAFÍA | 57 |

CAPÍTULO III

PROYECTOS REALIZADOS EN LA EMPRESA ALIMENTOS CONGELADOS S. A. ZONA COSTA SUR, DURANTE EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO FEBRERO-NOVIEMBRE 2015.

| | |
|---|----|
| 3.1. Presentación | 60 |
| 3.2. Supervisión y Coordinación para la producción de 1.20 hectáreas de cultivo de Okra (<i>Hibiscus esculentus</i> var. Esmeralda Dardo)..... | 61 |
| 3.2.1. Presentación..... | 61 |
| 3.2.2. Objetivos..... | 61 |
| 3.2.3. Metodología | 62 |
| 3.2.4. Resultados..... | 66 |
| 3.2.5. Evaluación | 66 |

| | PÁGINA |
|--|---------------|
| 3.3. Capacitación y asistencia técnica a los agricultores bajo el contrato de Okra de la empresa Alimentos Congelados S. A. | 67 |
| 3.3.1. Presentación..... | 67 |
| 3.3.2. Objetivos..... | 67 |
| 3.3.3. Metodología..... | 68 |
| 3.3.4. Resultados..... | 71 |
| 3.3.5. Evaluación..... | 74 |
| 3.4. Construcción y mantenimiento de los centros de acopio en la zona Costa Sur de Alimentos Congelados S. A. | 75 |
| 3.4.1. Presentación..... | 75 |
| 3.4.2. Objetivos..... | 75 |
| 3.4.3. Metodología..... | 76 |
| 3.4.4. Resultados..... | 80 |
| 3.4.5. Evaluación..... | 82 |
| 3.5. Anexos..... | 83 |

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

| | |
|---|----|
| 1. Ubicación de las Oficinas Centrales Alimentos Congelados, S.A. | 4 |
| 2. Ubicación de las oficinas de Alimentos Congelados, S.A. en la Costa Sur..... | 5 |
| 3. Diagrama de jerarquía de la zona Costa Sur. | 9 |
| 4. Diagrama FODA..... | 15 |
| 5. Cultivo de Okra var. Esmeralda en Nueva Concepción, Escuintla. | 22 |
| 6. Fruto de Okra var. Esmeralda..... | 25 |
| 7. Mecanización del terreno previo a la siembra de Okra en finca El Ujuxte. Nueva Concepción, Escuintla. | 43 |
| 8. Fruto de Okra en etapa de producción en Nueva Concepción, Escuintla. | 44 |
| 9. Postura con cinco (5) plantas de Okra var. Esmeralda 10 días después de la siembra en finca el Ujuxte, Nueva Concepción, Escuintla..... | 45 |
| 10. Frutos de Okra con características aceptables para exportación cultivados en Nueva Concepción Escuintla. | 48 |
| 11. Rendimiento promedio en kilogramos por hectárea de Okra según la densidad de siembra en finca El Ujuxte Nueva Concepción, Escuintla. | 50 |
| 12. Curva de crecimiento en altura de la planta de Okra a diferentes densidades de siembra en finca El Ujuxte. Nueva Concepción, Escuintla..... | 52 |
| 13. Capacitación a agricultores en aldea El Triunfo. | 71 |
| 14. Capacitación a agricultores en aldea El Triunfo. | 72 |
| 15. Capacitación a agricultores en caserío “Centro América”. | 73 |
| 16. Capacitación a agricultores en caserío “Centro América”. | 74 |
| 17. Ampliación acopio de trocha seis. | 80 |
| 18. Construcción acopio caserío “Centro América”. | 80 |
| 19. Ampliación acopio Trocha 10. | 81 |
| 20. Ampliación acopio Trocha 10. | 81 |
| 21A. Carnet de contrato. | 88 |

| | PÁGINA |
|--|---------------|
| 22A. Cuestionario para evaluación de proveedores (primer parte)..... | 89 |
| 23A. Cuestionario para selección de proveedores (segunda parte)..... | 90 |
| 24A. Reporte de campo. | 91 |
| 25A. Programa para el manejo de Okra..... | 92 |
| 26A. Cuadro de inventario para bodega..... | 93 |
| 27A. Listado de contratos..... | 94 |
| 28A. Reporte de visita de campo. | 95 |

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO

| | |
|--|----|
| 1. Tabla nutricional del fruto de la Okra..... | 23 |
| 2. Parámetros de calidad del fruto de Okra para exportación | 24 |
| 3. Factores climáticos durante el cultivo de Okra (18 de marzo al 30 de octubre del 2015). | 37 |
| 4. Características y dimensionales de los tratamientos para la evaluación del efecto de la densidad de siembra en la producción de Okra. Nueva Concepción, Escuintla. | 40 |
| 5. Parámetros de calidad de fruto de Okra variedad Esmeralda. Nueva Concepción, Escuintla..... | 47 |
| 6. Comparador de medias Tukey para la variable rendimiento de Okra en kilogramos por hectárea con un nivel de significancia de 0.05..... | 49 |
| 7. Comparador de medias Tukey para la variable altura de la planta de Okra con un nivel de significancia de 0.05..... | 51 |
| 8. Comparador de medias Tukey para la variable número de ramas en el cultivo de Okra con un nivel de significancia al 0.05. | 53 |
| 9. Comparador de medias Tukey para la variable largo del fruto de Okra con un nivel de significancia al 0.05. | 54 |
| 10. Coeficientes de correlación Pearson entre las variables tomadas del cultivo de Okra en la finca El Ujuxte Nueva Concepción, Escuintla | 55 |
| 11. Materiales utilizados en acopio de Trocha Cuatro..... | 76 |
| 12. Materiales utilizados en acopio caserío “Centro América”. | 77 |
| 13. Materiales utilizados en acopio Trocha Seis. | 78 |
| 14. Materiales utilizados en acopio Trocha 10. | 78 |
| 15. Materiales utilizados en acopio Guajilote Uno..... | 79 |
| 16A. Distribución de los tratamientos de la investigación en el cultivo de Okra ubicada en finca El Ujushte Nueva Concepción, Escuintla..... | 83 |
| 17A. Análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea..... | 84 |
| 18A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta en centímetros..... | 85 |
| 19A. Análisis de varianza para la variable número de ramas por tratamiento..... | 86 |
| 20A. Análisis de varianza para la variable largo del fruto en centímetros | 87 |

Resumen

El Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- fue realizado en la empresa “Alimentos Congelados S. A.” (ALCOSA) durante el periodo de febrero a noviembre de 2015, en el municipio de La Nueva Concepción, Escuintla, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.

El presente trabajo de graduación se divide en tres etapas, diagnóstico, investigación, y proyectos realizados en el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-.

El Primer Capítulo, comprende el diagnóstico realizado a la empresa Alimentos Congelados S. A. tomando como base el recorrido de las instalaciones de la empresa y áreas productoras. Posteriormente, se da la fase de la recopilación de información primaria y secundaria para ordenar y analizar las características de la empresa y un análisis FODA, que permitió identificar los principales problemas para plantear actividades que busquen las mejores soluciones.

En el diagnóstico se logró identificar las áreas en las cuales la empresa puede operar en la Costa Sur entre dichas áreas están: área de dirección y asesoría técnica, área de coordinación, área de producción y área de evaluación de calidad. Se logró identificar los factores internos y externos que afectan o favorecen a la empresa.

En el Segundo Capítulo, se plantea la investigación realizada con el objetivo de evaluar el rendimiento de la producción del fruto de okra en cinco diferentes densidades de siembra. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos (una semilla, dos semillas, tres semillas, cuatro semillas y cinco semillas por postura) realizando cuatro repeticiones. Los resultados de las variables (Rendimiento, Altura de planta, Número de ramas y largo del fruto) se sometieron a un análisis de varianza en el cual se demostró que existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo que se procedió a realizar una prueba de medias Tukey.

Con base a los resultados se concluyó que los tratamientos con mayor rendimiento es 88,888 plantas por hectárea, con un rendimiento promedio de 21,934 kilogramos por

hectárea y 222,220 plantas por hectárea, con un rendimiento promedio de 21,776 kilogramos por hectárea.

En el Tercer Capítulo, se muestra los proyectos realizados durante el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- para la empresa Alimentos Congelados, S.A. Los cuales está la supervisión y coordinación de un contrato de 1.2 hectáreas de okra para producción, en donde se pusieron en práctica los conocimientos adquiridos en la Facultad de Agronomía.

Se realizaron capacitaciones a los productores con contrato, esto se programó con el apoyo del área de evaluación de calidad, abarcando los temas siguientes: el manejo integrado de plagas para el cultivo de Okra, las buenas prácticas agrícolas y generalidades y manejo del cultivo de Okra llegando a tener la presencia del 95 por ciento de los productores.

Se coordinó la construcción y ampliación de centros de acopio en las comunidades productoras de Okra, con el fin de aumentar la capacidad de producto que se puede captar para su posterior envío hacia la planta central ubicada en San José Pinula, Guatemala.

Entre las actividades realizadas en conjunto con la ayuda de los productores fue la mano de obra para la realización de las estructuras, ampliación y formación de los centros de acopio de Caserio Centro América, Trocha Cuatro, Trocha 10, Trocha Seis, Guajilote uno y dos.



CAPÍTULO I

**DIAGNÓSTICO: LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA
EMPRESA ALIMENTOS CONGELADOS EN LA
ZONA DE LA COSTA SUR, NUEVA CONCEPCIÓN,
ESCUINTLA, GUATEMALA, CA.**

1.1. PRESENTACIÓN

El primer capítulo del presente documento consiste en el diagnóstico de la empresa Alimentos Congelados S.A. (ALCOSA), zona Costa Sur, en el municipio de Nueva Concepción, Escuintla, abarcando las áreas productiva y administrativa.

Alimentos Congelados S. A. es parte de la compañía Hanover Foods Corp. procesador de alimentos independiente más grande en el Este de Estados Unidos, la compañía cultiva, procesa, empaca, comercializa y distribuye productos alimenticios bajo el nombre de diferentes marcas.

Cuenta con la operación de once plantas en Pennsylvania, una planta en Maryland, una planta en Delaware, una planta en New Jersey y dos plantas en Guatemala; Alimentos Congelados S. A. es una empresa ubicada en Guatemala perteneciente a Hanover Foods Corp. adquirida en el año de 1975, estableciéndose dos plantas, una en San José Pinula, Guatemala y la otra en Teculután, Zacapa.

La empresa Alimentos Congelados S. A. (ALCOSA) mantiene operaciones en distintas zonas del país para producir vegetales de calidad de exportación como: Brócoli, Coliflor, Zuchini, Arveja china y dulce, Soya, Yuca y Okra. Una de las zonas para estos cultivos es la Costa Sur en donde se realizó el presente diagnóstico.

El principal cultivo que se maneja en la Costa Sur por parte de ALCOSA es el cultivo de Okra (*Hibiscus esculentus* L.), Durante la temporada de invierno de 2015 la zona de la Costa Sur, tiene a su cargo el contrato de 250 agricultores que suman un total de 188 hectáreas cultivadas con Okra (*Hibiscus esculentus* L.).

La empresa ALCOSA cuenta con centros de acopio distribuidos estratégicamente cercanos a las áreas de siembra, para recibir el producto y trasladarlo a la planta central ubicada en San José Pinula, Guatemala. ALCOSA da el financiamiento y asesoría a los agricultores que firman contrato con la empresa asegurando la producción del cultivo para su exportación.

Durante el transcurso del Ejercicio Profesional Supervisado con duración de 10 meses se conoció y analizó la situación actual de la empresa ALCOSA en la Costa Sur. Para así poder solucionar los problemas encontrados, aplicando los conocimientos adquiridos durante la carrera de Sistema de Producción Agrícola en la Facultad de Agronomía.

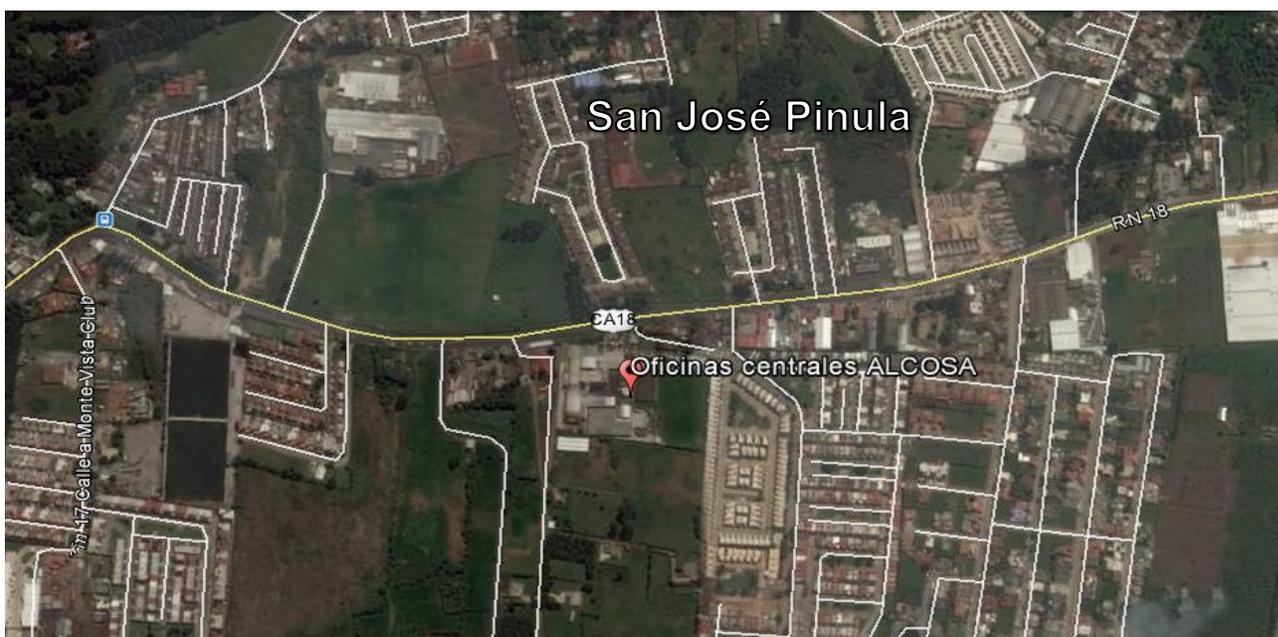
Las fases para realizar el diagnóstico fueron el reconocimiento y análisis de la empresa, para plantear un plan de diagnóstico que puso las bases para dar seguimiento a los objetivos planteados, posteriormente se adquirió la información primaria y secundaria para poder analizar por medio de un análisis FODA y conocer los factores internos y externos que afectan o favorecen a la empresa.

En base a la información obtenida se pudo dividir el área de la Costa Sur de la empresa en: Dirección y asesoría, Coordinación, Producción, y Evaluación de calidad. También entre los problemas encontrados se plantearon soluciones como la investigación en evaluar el rendimiento con las diferentes densidades utilizadas por los productores de Okra y la realización de los proyectos como capacitación, asesoría a los agricultores, construcción y remodelación de los centros de acopio y

1.2. MARCO REFERENCIAL

1.2.1. Ubicación

Las oficinas centrales de la empresa ALCOSA, se encuentra en el kilómetro 18.5 carretera a San José Pinula, Cuenta con extensiones en las diferentes zonas del país productoras de vegetales en la figura 1 se muestra la ubicación de las oficinas centrales de Alimentos Congelados S.A.



Fuente: Google maps

Figura 1 Oficinas centrales Alimentos Congelados S.A. ubicadas en San José Pinula.

1.2.2. Área de trabajo

La oficina de la zona Costa Sur se encuentra ubicada en el municipio de Nueva Concepción, Escuintla. En esta zona la empresa tiene a su cargo la producción de aproximadamente 250 agricultores distribuidos en las áreas agrícolas del municipio de la Nueva Concepción y el área costera de Santo Domingo, Suchitepéquez.

En la figura 2 se muestra la ubicación de las oficinas de la empresa Alimentos congelados S.A. en la Costa Sur; Las áreas cultivadas con Okra están divididas por centros de acopio

en donde se reúne el producto para ser transportado a las oficinas centrales en San José Pinula, Guatemala, para ser procesado. Los centros de acopio que están en funcionamiento son Nueva Concepción: Trocha 10, Trocha 6, Trocha 4, Caserío “Centro América”. Santo Domingo; Suchitepéquez: Triunfo, Guajilote 1, Guajilote 2, Chicago y La Esperanza.



Fuente: Google maps

Figura 2. Ubicación de las oficinas de Alimentos Congelados S.A. en la Costa Sur.

1.2.3. Descripción del municipio de Nueva Concepción, Escuintla.

El Municipio de Nueva Concepción pertenece al departamento de Escuintla, con una superficie total de 39,909 hectáreas divididas en 1415 parcelas de 20 hectáreas de extensión (Ramos, 1982).

El municipio contaba con una población 130,754 habitantes datos del 2015, la agricultura y la ganadería son las principales fuentes económicas, los principales cultivos son la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), palma (*Roystonea regia*), maíz (*Zea Mays*), platano (*Musa paradisiaca*) y frutas tropicales como papaya (*Carica papaya*), sandía (*Citrillus lanatus*) y melón (*Cucumis melo*) (Vásquez, 2010).

El clima es caluroso, con una temperatura promedio anual de 24.7 °C, la temperatura mínima de 19 °C y la máxima de 32 °C (Vásquez, 2010). El municipio está ubicado en una

zona transicional entre la zona bioclimática cálida húmeda, con vegetación de bosque seco subtropical (bs-s) en la parte Sur y la zona bioclimática cálida húmeda, con vegetación de bosque muy húmedo subtropical (cálido) (bmh-s(c)) en la parte Norte y bosque húmedo subtropical (cálido) (bh-s(c)) en la parte sur del municipio, según la clasificación Holdrige (MAGA, 2016).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

Conocer la situación actual de la empresa alimentos congelados en la región de la Costa Sur.

1.3.2. Específicos

1. Conocer el entorno en donde se desarrolla la empresa Alimentos Congelados S. A. en la zona Costa Sur.
2. Conocer la organización de la empresa Alimentos Congelados S. A. en la zona Costa Sur.
3. Analizar la situación interna y externa de la empresa Alimentos Congelados S. A. en la zona Costa Sur.
4. Analizar las áreas funcionales y productivas de la empresa Alimentos Congelados S. A. en la zona Costa Sur.

1.4. METODOLOGÍA

El diagnóstico del área de la Costa Sur de la empresa Alimentos Congelados S. A. se llevó a cabo de febrero a noviembre del 2015 como parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS). Para la obtención de datos fue necesario el uso de herramientas tales como entrevistas directas, observación en campo, consulta de bibliografía y elaboración de matrices.

1.4.1. Obtención de información primaria

Para la obtención de información primaria se realizaron entrevistas personales dirigidas a los distintos sectores del proceso productivo y administrativo del área Costa Sur de la empresa ALCOSA.

Las entrevistas se dividieron según el área a investigar, estas áreas fueron: Área de producción dirigida a los productores, Área de dirección y Asesoría dirigida a los ingenieros y técnicos encargados de darle seguimiento a los productores y el área de evaluación dirigida a los evaluadores de calidad.

1.4.2. Obtención de información secundaria

Para ampliar el conocimiento sobre la situación de la empresa se llevó a cabo la recopilación de información en base de revisión de literatura y registro de la documentación que almacena la empresa como los cuestionarios que se hacen al agricultor nuevo previo a la firma de contrato.

Se apoyó en la revisión de páginas web para saber las características de la empresa e información de los cultivos establecidos, también se revisó los registros históricos sobre los cultivos del área de la Costa Sur.

1.4.3. Análisis de la información

Con los datos obtenidos y la información recopilada se analizaron los problemas detectados y plantear sus posibles soluciones.

Para tener una visión más ordenada del área se dividió en cuatro sectores de acuerdo a las actividades que se desarrollan en cada uno: Área de producción, Área de Coordinación, Área de dirección y asesoría, Área de evaluación.

Se realizó un análisis FODA el cual fue desarrollado tomando en cuenta los datos obtenidos para conocer la situación interna y externa de la zona al analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Con la realización de las matrices comparativas del FODA se obtuvieron los datos para la identificación y priorización de problemas para tomar decisiones estratégicas y así establecer las actividades a realizar durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

1.5. RESULTADOS

1.5.1. Dirección y Organización de la empresa ALCOSA en la zona Costa Sur.

Dentro de la zona de la Costa Sur de la empresa se mantiene la línea jerárquica a través de un director como cabeza de la zona seguido de agrónomos que capacitan y dirigen a grupos de agricultores. En la figura 3 se muestra el diagrama de jerarquía para la zona Costa Sur de la empresa Alimentos Congelados S.A.

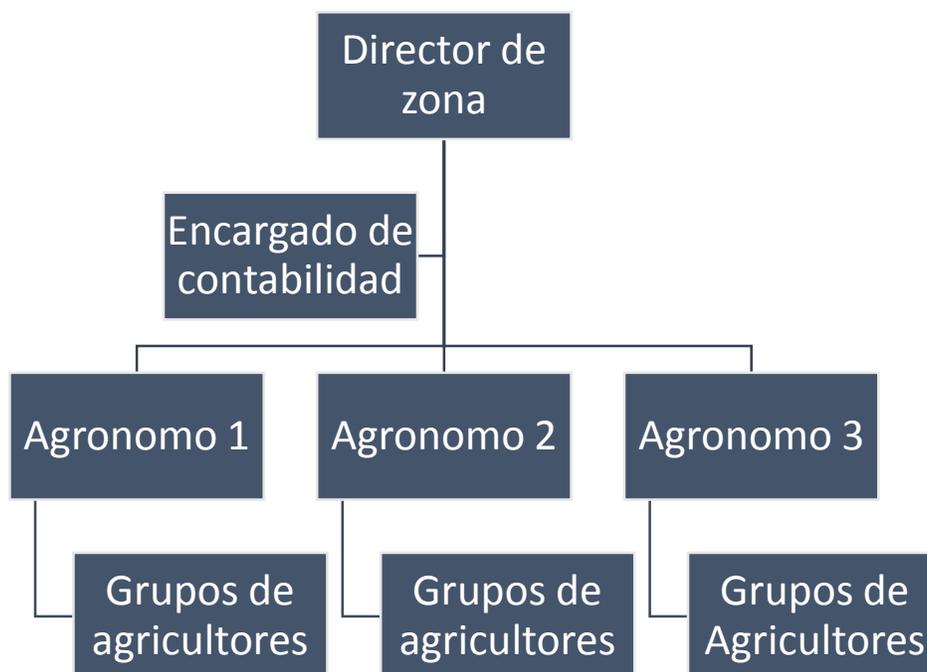


Figura 3. Diagrama de jerarquía de la zona Costa Sur.

A. Visión

“Ser la exportadora de vegetales líder a nivel mundial, adoptando nuevas tecnologías y utilizando procesos de mejora continua; que aumenten nuestra participación de mercado gracias a los altos estándares de calidad, confiabilidad y costos nuestros productos” (ALCOSA, 2010).

B. Misión

“Somos una empresa agro-industrial que se dedica a la producción agrícola, procesos y exportación de vegetales, con las especificaciones de compra más estrictas del mercado y los mejores controles de producción, calidad y seguridad, todo esto con la finalidad de exportar nuestros productos a cualquier país del mundo, cumpliendo con las especificaciones de nuestros clientes y puntualidad en las entregas” (ALCOSA, 2010).

C. Política de calidad

“En Alimentos Congelados S. A. empresa agroexportadora estamos comprometidos a satisfacer las especificaciones de nuestros clientes nuestro compromiso es entregar productos saludables e inocuos en el tiempo requerido”.

“La satisfacción del cliente se logra a través de productos elaborados en un ambiente de trabajo seguro por personal motivado y entrenado. Usamos materia prima selecta, sembradora, cultivadora y procesadora con técnicas que no dañan nuestro medio ambiente” (ALCOSA, 2010).

1.5.2. Descripción General de la zona Costa Sur

La zona central de la Costa Sur de Alimentos Congelados S. A. cuenta con una oficina ubicada en el casco urbano del municipio de Nueva Concepción, Escuintla en donde se atiende a los agricultores, se planifican las actividades a realizar y se guarda los insumos agrícolas.

Para un mejor entendimiento la administración se dividió la zona en cuatro áreas según el trabajo que se desarrolla:

A. Área de dirección y asesoría:

En esta se encuentran el director de zona y los agrónomos encargados de cada grupo de agricultores, el director de zona se encarga de dirigir y coordinar las actividades agrícolas, gerenciales y financieras de la zona, los agrónomos son los encargados de darle seguimiento a los grupos de agrónomos asignados dándoles asesoría, proporcionándoles insumos como semilla, pesticidas, fertilizantes, costales y guantes.

B. Área de coordinación:

Se encuentra la persona encargada de llevar seguimiento al área de contabilidad y documentación, así como verificar que los insumos, papelería y facturación estén en orden, así como coordinar las entradas y salidas de los agricultores tanto para los pagos como para llevar registro de los saldos que llegan a tener.

C. Área de producción:

Se encuentran todos los agricultores que tienen contrato con la empresa actualmente hay en la zona Costa Sur 250 agricultores con un total de 190 hectáreas sembradas de Okra (*Hibiscus esculentus* L. var. Esmeralda), los agricultores son los encargados de sembrar, mantener y cosechar el producto de la Okra para el día de cosecha llevarlo a los centros de acopio.

D. Área de evaluación de calidad:

En el área de evaluación se encuentran los encargados de recibir el producto y evaluar la calidad del mismo, realizando muestreos del producto de cada agricultor, también es encargado de pesar el producto antes de cargarlo a los camiones para su transporte hacia la planta central.

1.5.3. Comunidades productoras para la empresa ALCOSA en la Costa Sur.

A. Caserío Centro América

Ubicado a 4 km de la cabecera municipal de Nueva Concepción, tiene 20 agricultores con contrato que equivalen a 14 hectáreas de cultivo de Okra.

B. Trocha 4

Ubicado a 20 km de la cabecera municipal de Nueva Concepción, tiene 22 agricultores con contrato, equivalentes a 20 hectáreas de cultivo de Okra.

C. Trocha 6

Ubicado a 22 km de la cabecera municipal de Nueva Concepción, tiene 24 agricultores con contrato, equivalentes a 22 hectáreas de cultivo de Okra.

D. Trocha 10

Ubicado a 24 km de la cabecera municipal de Nueva Concepción, tiene 45 agricultores con contrato, equivalentes a 36 hectáreas de cultivo de Okra.

E. El Triunfo

Es una comunidad del departamento de Suchitepéquez ubicada a 50 km de la cabecera municipal de Nueva Concepción, en la comunidad El Triunfo existen 104 agricultores con contrato, equivalentes a 74 hectáreas de cultivo de Okra.

F. Guajilote 1 y 2

Son comunidades del departamento de Suchitepéquez ubicadas a 45 km de la cabecera municipal de Nueva Concepción, en las comunidades Guajilotes existen 14 agricultores con contrato, equivalentes a 10 hectáreas de cultivo de Okra.

G. Chicago

Es una comunidad del departamento de Suchitepéquez ubicada a 51 km de la cabecera municipal de Nueva Concepción, en la comunidad Chicago existen 21 agricultores con contrato, lo que equivale a 15 hectáreas de cultivo de Okra.

1.5.4. Descripción de recurso humano de la zona Costa Sur.

La zona Costa Sur se encuentra a cargo de un director de zona, dos técnicos agrónomos, un encargado de contabilidad y bodega.

El agrónomo 1 está a cargo de 139 productores con un total de 98 hectáreas sembradas de Okra ubicadas en las áreas de: El Triunfo, Guajilote 1 y 2, Chicago y la Esperanza.

El agrónomo 2 está a cargo de 91 productores con un total de 78 hectáreas sembradas de Okra ubicadas en las áreas de: Las Trochas 4, 6 y 10.

El epesista comprendido en el periodo de febrero a noviembre de 2015 estaba a cargo de 20 productores con un total de 14 hectáreas sembradas de Okra, Ubicadas en el área del Caserío Centro América.

1.5.5. Análisis FODA

A. Análisis interno

El análisis interno indica las debilidades y fortalezas que se encontraron en la empresa y dentro de las debilidades podemos mencionar que la cantidad de contratos que se da a los agricultores está establecida por la demanda que se pueda tener en una temporada de Okra, esto significa que el agricultor no está seguro si la próxima temporada tendrá contrato de Okra. No se tiene una parcela modelo donde los agricultores puedan observar cómo es que se debe de establecer correctamente el cultivo de Okra. El cultivo de Okra no es tradicional y no es común en la dieta guatemalteca por lo tanto el estudio sobre el cultivo en Guatemala es bajo. Las capacitaciones a los agricultores tienen que ser constantes en cada temporada

y hacer más personalizadas las capacitaciones para que se tenga una mejor relación de agricultor y empresa.

Dentro de las fortalezas se puede mencionar la antigüedad de la empresa en el área para la siembra de cultivos para exportación esto mantiene la confianza para nuevos agricultores que deseen contrato de siembra. La empresa lidera en Guatemala la exportación del fruto de Okra para países de Europa y a Estados Unidos. Debido a la antigüedad de la empresa en el área y a las facilidades con que trabaja con los agricultores, al prestarles efectivo para trabajar el terreno y proporcionarles insumos en base a préstamo que luego será cancelado con la compra y venta del producto de Okra entre el agricultor y la empresa ALCOSA. La empresa tiene soporte internacional al formar parte de la compañía Hanover Foods Corp. con base en Pennsylvania, Estados Unidos. Según los agricultores que tienen contrato con ALCOSA aseguran que es más rentable y seguro sembrar Okra que otros cultivos tradicionales como maíz, frijol, tomate, etc.

B. Análisis externo

El análisis externo indica las oportunidades y amenazas que la empresa pueda tener y dentro de las oportunidades se puede mencionar el uso de nuevas tecnologías para la optimización del cultivo tanto productivo como rentable. La empresa puede ofrecer otros productos al diversificar los cultivos que se adecuen al ambiente de la zona Costa Sur. La empresa puede invertir en la investigación del cultivo debido a que la Okra es un cultivo no tradicional y su consumo no es común en el país esto con el objetivo de dar a conocer sus beneficios como alternativa nutricional y económica. La demanda de Okra puede aumentar su mercado en el extranjero al buscar en otros países nuevos clientes.

Dentro de las amenazas se puede mencionar la competencia por otras empresas exportadoras de vegetales disminuyendo el mercado internacional. El clima puede afectar en la producción de Okra por aumento de las sequías en época seca y aumento de lluvias en época lluviosa debido al cambio climático. El aumento de las plagas y enfermedades afectan al cultivo de Okra disminuyendo el rendimiento. La demanda de Okra puede disminuir con forme el tiempo y afectar la siembra de Okra en el área de la Costa Sur.

En la figura 4 se muestra un resumen de las fortalezas y debilidades que tiene la empresa de forma interna y también las oportunidades y amenazas que pueda afectar a la empresa de forma exterior.

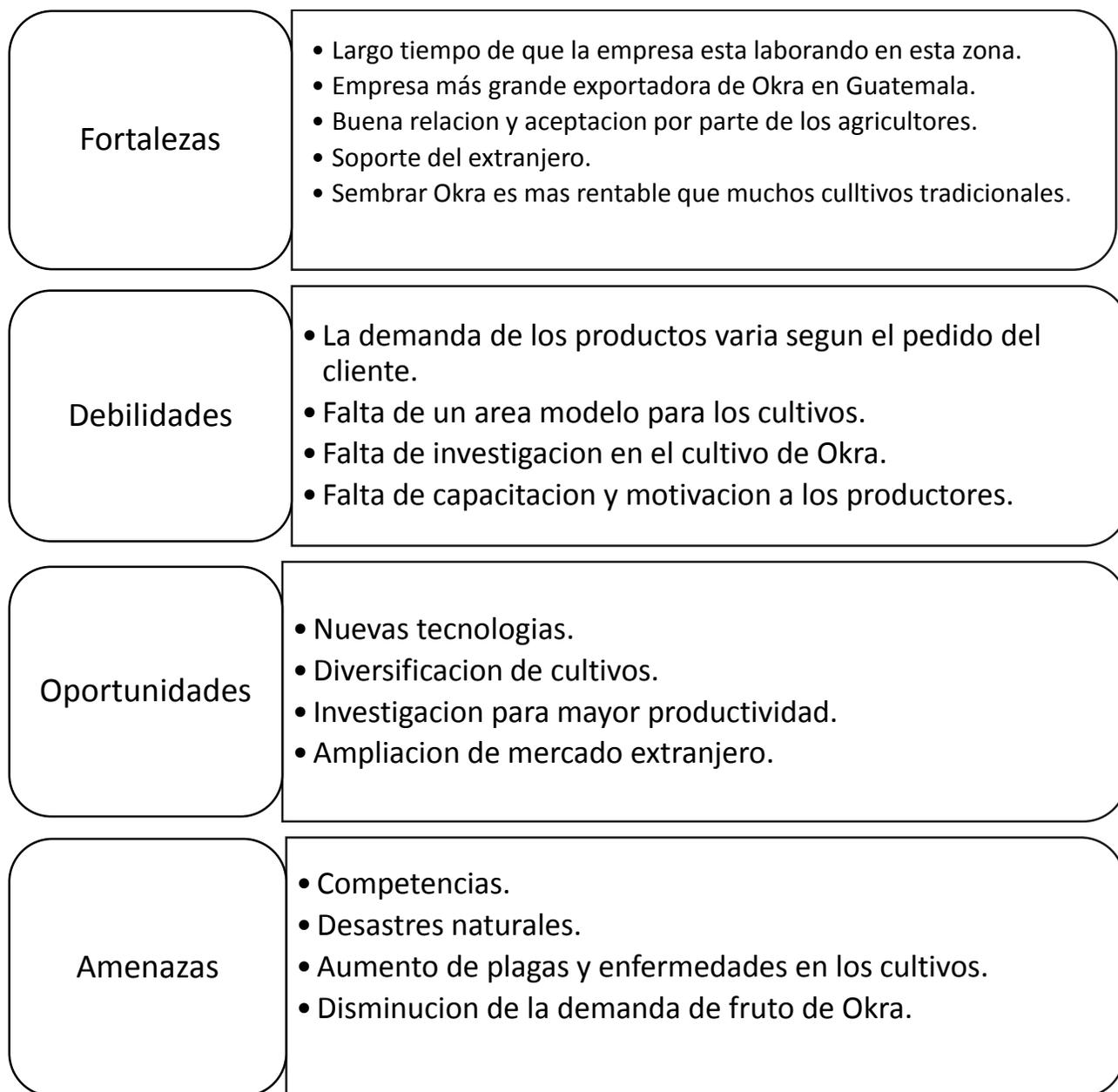


Figura 4. Diagrama FODA.

1.5.6. Priorización de problemas y planteamiento de soluciones

Con el análisis de la zona se determinó que era necesaria establecer una investigación para evaluar el rendimiento de la Okra en base a la diferencia de densidades. También se estableció que era necesario la capacitación a los agricultores debido a la integración de nuevos agricultores al programa y para mantener el conocimiento sobre temas como buenas prácticas agrícolas y la introducción de nuevos agroquímicos; se trabajó en la remodelación de centros de acopio en las diferentes comunidades donde se siembra Okra esto debido a que algunos estaban en deterioro y también para ampliar el área de trabajo.

1.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a las entrevistas personales realizadas a las áreas de la zona Costa Sur se pudo obtener información para identificar las problemáticas y necesidades de la empresa, también se conoció la estructura, políticas y la forma de operar de la empresa Alimentos Congelados S. A. en la zona Costa Sur.

La empresa Alimentos Congelados se estableció en la Costa Sur debido a las condiciones favorables de clima y suelo para el cultivo de Okra, favoreciendo a los agricultores con una alternativa en la producción agrícola.

Para el funcionamiento óptimo de la empresa en la Costa Sur es necesaria la participación del área administrativa, productiva y evaluación de calidad y así obtener un producto aceptable para su exportación.

Durante la realización del diagnóstico se pudo establecer las problemáticas internas y externas de la empresa en la zona

1.7. BIBLIOGRAFÍA

1. Congreso de la República de Guatemala. 2012. Código municipal de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 14 mayo 2016. Disponible en PDF: <https://web.archive.org/web/20150807042527/http://derechoyleyes.com/wp-content/uploads/>
2. Escalante Herrera, MA. 2007. Breve información sobre Nueva Concepción (en línea). Guatemala. Consultado 14 mayo 2016. Disponible en: www.pbase.com/m_escalante_herrera/nueva_concepcion
3. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala). 2012. Mapa de zonas de vida según el sistema Holdridge (en línea). Guatemala. Consultado 14 mayo 2016. Disponible en: <http://www.nalsite.com/Servicios/Mapas/MuestraMapa.asp?id=1211>
4. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República, Guatemala). 2015. Municipio de Escuintla, Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 14 mayo 2016. Disponible en: http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=7:escuintla.



The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a woman in a red and white dress, likely the Virgin Mary, holding a book. Above her is a golden dome with a cross. The seal is surrounded by a blue border with the Latin text "UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMICA" at the top and "GUATEMALENSIS INTER" at the bottom. The background of the seal is a light blue and green gradient.

CAPÍTULO II

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO DE OKRA (*Hibiscus esculentus* L. var. Esmeralda Dardo) EN LA FINCA EL UJUXTE, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA, GUATEMALA, C. A.

2.1. PRESENTACIÓN

En Guatemala se ha aumentado la demanda de cultivos no tradicionales para su exportación, abasteciendo principalmente al mercado estadounidense, europeo y asiático. Uno de los cultivos no tradicionales establecidos en el país para exportación es la Okra (*Hibiscus esculentus* L.), con 2 áreas de producción en La Fragua, Zacapa y Nueva Concepción, Escuintla.

El cultivo de Okra en Guatemala se ha extendido debido a la demanda de los mercados extranjeros, las empresas exportadoras se ven en la necesidad de incrementar y hacer más efectiva su producción, con base a investigaciones y manejo eficiente del cultivo.

Durante la fase de diagnóstico en el EPS se pudo observar que el número de semillas que colocan por postura los agricultores que cultivan Okra, varía entre 3 y 5. No realizan raleo después de la emergencia de las plantas, no obstante la empresa Alimentos Congelados, S. A. (ALCOSA) les recomienda dejar 2 plantas por postura. Se conoce que las plantas compiten por agua y minerales presentes en el suelo, con malezas e incluso con plantas del mismo cultivo, es por eso que se decidió investigar el efecto de cinco densidades de siembra sobre la producción de Okra.

Basados en el número de plantas por postura, desde 1 hasta 5 plantas por postura. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, evaluando las variables de rendimiento, altura de planta, número de ramas y largo del fruto.

Con el análisis de varianza se concluyó que existe diferencia significativa entre los tratamientos para las variables de rendimiento, altura de planta, número de frutos y largo de frutos, se realizó las pruebas de medias Tukey para cada variable.

Los resultados obtenidos en el análisis de las variables reflejan la influencia que ejercen las densidades en el rendimiento de frutos de Okra, la densidad que presentó el mayor rendimiento 21,934 kilogramos por hectárea fue la de 88,888 plantas por hectárea, que

equivale a 2 plantas por postura, observándose que a mayor densidad, mayor altura de plantas, menor número de ramificaciones por planta y menor largo del fruto.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Descripción botánica de la Okra

La Okra pertenece a la familia *Malvaceae*, genero *Hibiscus* especie *esculentus* L. (1753) o *Abelmoschus Moench* (1794) (Moreno Valencia; M. Murillo, 2007).

Es una especie anual de porte erguido. Puede alcanzar hasta 3 m de altura en zonas tropicales. Generalmente desarrolla ramas que se originan de las axilas de las hojas del tallo central (Moreno Valencia; M. Murillo, 2007).

Las hojas superiores son palmeadas, pentalobuladas, las intermedias son trilobuladas y las inferiores son acorazonadas con hendidura en la pared basal y borde festoneado (Moreno Valencia; M. Murillo, 2007).

Las flores, axilares, solitarias, pentámeras y con un breve peciolo blanco a amarillento y con una malva púrpura en la base de los pétalos (Moreno Valencia; Meco Murillo, 2007).

El fruto, erecto y pedunculado, es una cápsula polilocular de forma cónica que puede llegar a alcanzar los 30 centímetros de longitud y los 3.5 centímetros de diámetro en su base. Pueden ser asurcados o lisos, con dehiscencia longitudinal en su madurez, verde, amarillo o rojo según las variedades. La semilla madura es gris oscuro, de forma prácticamente esférica y unos 3 milímetros de diámetro (Moreno Valencia; M. Murillo, 2007).

2.2.2. Características del cultivo de Okra

La Okra (*Hibiscus esculentus* (L.) Moench) es una malvácea anual originaria de Asia o África, se cultiva como hortaliza y se adapta a climas tropicales y subtropicales donde también es conocida como bombó o quimbombó. La demanda de Okra en Guatemala es muy escasa, es por eso que no se ha extendido en el país y solamente se cultiva para exportación. Se considera como una hortaliza menor o no tradicional, la información sobre

este cultivo en Guatemala es escasa debido a la poca demanda (ASERCA, 1999; Charrier, 1984). En la figura 5 se muestra una plantación de Okra en Nueva Concepción, Escuintla.



Figura 5. Cultivo de Okra var. Esmeralda en Nueva Concepción, Escuintla.

2.2.3. Información nutricional de la Okra

El contenido alimenticio del fruto de Okra es superior comparado al de otras hortalizas como la papa (*Solanum tuberosum* L.) y la calabaza (*Cucurbita pepo* L.), particularmente tiene mayor contenido de vitaminas A, Vitamina C, Vitamina B6, Calcio, Magnesio y Fósforo (ASERCA, 1999) en el cuadro 1 se presenta la información nutricional de la Okra.

Cuadro 1. Tabla nutricional del fruto de la Okra.

| Componentes | Unidades | Contenido |
|----------------------|-----------------|------------------|
| Agua | Gramos | 89.58 |
| Energía | Kilocalorías | 33 |
| Proteína | Gramos | 1.93 |
| Lípidos | Gramos | 0.19 |
| Carbohidratos | Gramos | 7.45 |
| Fibra | Gramos | 3.2 |
| Calcio | Miligramos | 82 |
| Hierro | Miligramos | 0.62 |
| Magnesio | Miligramos | 57 |
| Fosforo | Miligramos | 61 |
| Potasio | Miligramos | 299 |
| Sodio | Miligramos | 7 |
| zinc | Miligramos | 0.58 |
| Vitamina C | Miligramos | 23 |
| Vitamina A | Microgramos | 716 |
| Vitamina B6 | Miligramos | 0.215 |
| Vitamina E | Miligramos | 0.27 |

Fuente: USD, 2016.

2.2.4. Calidad del fruto de la Okra

Los parámetros de calidad son establecidos principalmente por las empresas exportadoras que recolectan y procesan los frutos de Okra, los agricultores seleccionan los frutos después de cosechados con base a los parámetros de calidad establecidos por las empresas para su exportación. Las principales características que debe tener el fruto de Okra para su exportación al mercado estadounidense se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Parámetros de calidad del fruto de Okra para exportación

| | Clemson | | Esmeralda | |
|---------------------------|----------------|---|------------------|----------------|
| | Grado A | Grado B | Grado A | Grado B |
| Largo | 7.5 cm a 13 cm | 7.5 cm a 13 cm | 17.5 cm | 17.5 cm |
| Diámetro | 2 cm a 2.20 cm | 2 cm a 2.20 cm | 1.60 cm a 2 cm | 1.60 cm a 2 cm |
| Madurez | Temprana | Temprana | Temprana | Temprana |
| Insectos | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gusanos | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mancha gusano | 2 % | 2 % | 0 % | 2 % |
| Mancha negra | 10 % | 30 % | 10 % | 30 % |
| Mancha oxidación | 5 % | 10 % | 5 % | 10 % |
| Mancha plaguicida | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Daño mecánico | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fibra Woody | 4 unidades | 6 unidades | 4 unidades | 6 unidades |
| Fibra comestible | 9 unidades | 15 unidades | 9 unidades | 15 unidades |
| Deformaciones | 2 % | 5 % | 2 % | 5 % |
| Pelo | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vidrio | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tamaño de muestra 13.6 kg | | Muestras por número de canastas 1/75 o 1/50 | | |

Fuente: Villafuerte, 2005.

2.2.5. Demanda del fruto de Okra

La Okra en Guatemala prácticamente no tiene demanda, por lo que la principal ventana de mercado del fruto es Estados Unidos, donde el consumo per cápita se incrementa a una tasa anual de 4 %, situación que demanda de una mayor exportación del fruto para satisfacer el mercado internacional. Las presentaciones más comunes de la Okra son: en fresco, picada, congelada, empanizada y en salmuera (ASERCA, 1999; CNPH, 1990).

2.2.6. Variedades de Okra cultivadas en Guatemala

Las variedades de Okra normalmente cultivadas para consumo son: Louisiana Green Velvet, Clemson Spineless, Esmeralda, White Velvet, Dwarf Green Long Pod, Perkins Spineless (Gaitán, 2005).

A. Variedad Esmeralda

La variedad Esmeralda se cultiva durante todo el año, es de alto rendimiento, alcanza una altura entre 1.5 m y 2.85 m, sus hojas son palmeadas gruesas, grandes y presentan pubescencia, se ramifica notablemente, llegando en ocasiones a cerrarse el entresurco (Villafuerte, 2005).

Es susceptible a nemátodos del género *Meloydogine sp.*, se cosecha de los 45 a 60 días, dependiendo de la época de siembra, sus frutos se cosechan desde 8 cm de largo hasta un máximo de 15 centímetros (Villafuerte, 2005). En la figura 6 se muestra el fruto de la variedad de Okra Esmeralda.



Figura 6. Fruto de Okra var. Esmeralda

B. Variedad Clemson Spineless

La variedad Clemson Spineless alcanza una altura entre 1.00 y 1.80 m, sus hojas son más angostas que las de Esmeralda, presenta pubescencia en hojas y tallos, es poco ramificada, susceptible a nematodos, se cosecha entre los 45 y 60 días después de la siembra, es más susceptible a manejo postcosecha, provocando escaldaduras, lo cual baja su calidad, aunque bien manejada en canastas plásticas para transporte no presenta dicho problema (Villafuerte, 2005).

La variedad Clemson es clasificada en 2 tamaños siendo el primero no mayor de 7.5 centímetros de longitud y un diámetro no mayor de 2 centímetros, la segunda presenta una longitud mayor de 7.5 centímetros con un máximo de 12.5 centímetros (Villafuerte, 2005).

2.2.7. Requerimientos climáticos del cultivo de la Okra

La Okra es un cultivo de climas cálidos, sensible a climas templados, lográndose un mejor crecimiento en áreas que tienen una larga estación cálida, con temperaturas de 18 a 35 °C; durante el período vegetativo no tolera alta humedad provocada por lluvias (Gaitán, 2005.).

La precipitación pluvial necesaria para el buen desarrollo del cultivo es de 500 a 800 milímetros anuales, se desarrolla en alturas de 0 a 1,220 metros sobre el nivel del mar, con una topografía necesariamente plana (Gaitán, 2005.).

En lugares tropicales las temporadas de siembra durante el año se dividen en 2, la temporada de época lluviosa y la temporada de época seca, el cultivo de Okra se desarrolla principalmente en la temporada seca, debido a que requiere de altas temperaturas y un riego constante, las áreas en donde se cultiva Okra en Guatemala son La Fragua, Zacapa y Nueva Concepción, Escuintla.

2.2.8. Suelos para producción de Okra.

La Okra debe cultivarse en suelos bien drenados para evitar la asfixia radicular, presenta mejor desarrollo en suelos de textura franco-arenosa y con un buen nivel de materia orgánica, el cultivo no tolera suelos húmedos con mal drenaje así como suelos ácidos y pobres en materia orgánica (ASERCA, 1999).

Para la preparación del suelo es conveniente realizar una labor profunda para una buena aireación y manejo cultural contra plagas (ASERCA, 1999).

2.2.9. Fertilización para el cultivo de Okra

Las necesidades de Nitrógeno, Fósforo y Potasio aumentan con el crecimiento de los primeros frutos de Okra, siendo máximas durante todo el periodo productivo, por ello es aconsejable realizar 2 fertilizaciones, una al empezar la producción y la otra 20 días después de la primera (ASERCA, 1999).

Para cosechar 10,000 kilogramos por hectárea de Okra, el cultivo extrae del suelo 86 kg de Nitrógeno, 40 kg de Fosforo, 100 kg de Potasio, además necesitan Calcio y Magnesio (Gaitán, 2005).

Según evaluaciones de Gaitán (2005), a los 20 días después de la siembra, se aplica Urea (46 % Nitrógeno), suministrando 180 kilogramos de Urea por hectárea, esto se aplica en zona húmeda e incorporados a 5 centímetros de profundidad entre los surcos del cultivo.

En cuanto a la fertilización foliar de elementos menores se pueden realizar 2 o 3 aplicaciones a intervalos de 15 días después de las primeras aplicaciones edáficas. Estas se pueden iniciar a los 20 días después de la siembra (Gaitán, 2005).

2.2.10. Densidad de siembra

Según Gaitán (2005) la densidad de siembra puede ser de 80,000 a 150,000 plantas por hectárea. La siembra se realiza de forma directa, aproximadamente a 2 centímetros de

profundidad, los distanciamientos varían de 0.75 m a 2.20 m por surco y entre posturas de 0.2 m a 0.5 m. La germinación se inicia a las 24 horas de sembrada, emergiendo a los 6 días (Gaitán, 2005).

2.2.11. Raleo

El raleo se realiza cuando las plantas han formado dos hojas verdaderas, este es el momento más adecuado para realizar dicha labor, dejando semillas cada 30 o 40 centímetros, para una cantidad aproximada de 80,000 a 150,000 plantas por hectárea.

Es importante eliminar las plántulas dañadas, débiles y con presencia de virus, asegurando hacerlo después de la primera limpia (Gaitán, 2005).

2.2.12. Riego

Según en el Manual del Cultivo de Okra elaborado por Villafuerte (2005), se recomienda un primer riego de germinación, teniendo cuidado de distribuir uniformemente el agua para evitar el arrastre de la semilla.

Generalmente para la época seca se recomienda un riego semanal en suelos arcillosos y en suelos francos la frecuencia de riego debe ser cada 5 días, con una lámina de riego de 25 a 37.5 milímetros (Villafuerte, 2005).

2.2.13. Control de plagas

El manejo adecuado para el control de plagas se inicia con muestreos de su población y con métodos preventivos, como aplicación de pesticidas al suelo al momento de realizar las labores culturales (Gaitán, 2005).

Con las aplicaciones foliares se controlan defoliadores, chupadores y masticadores. Se estima realizar una aplicación cada 8 días entre fungicidas y plaguicidas previos a cosecha

y durante la cosecha solamente plaguicidas permitidos para exportación. El control cultural y el preventivo son necesarios cuando es para exportación (Gaitán, 2005).

2.2.14. Plagas del suelo

A. Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

La gallina ciega daña a las raíces de la planta, reduciendo la capacidad de la misma para absorber nutrientes y agua (Villafuerte, 2005).

Las larvas pueden ser controladas naturalmente por himenópteros, mamíferos y aves predatoras. O bien la recolección manual de larvas, exposición de larvas por medio de la mecanización de los suelos. La fertilización compensa en parte la formación de tejidos más fuertes en las plantas, que son más difíciles de dañar por las larvas. El control químico es de tipo preventivo y consiste en la aplicación de insecticidas al suelo antes y después de la siembra (Villafuerte, 2005).

B. Gusanos nocheros (*Agrotis spp.*)

Las larvas de *Agrotis spp.*, son cafés con marcas dorsales más pálidas cuando están pequeñas y se vuelven negro grisáceo. Llegan a medir de 40 milímetros a 50 milímetros de largo cuando están totalmente desarrolladas (Villafuerte, 2005).

El daño que provoca la plaga es irreversible, ya que cortan el tallo a nivel del suelo, en estadios iniciales raspan tallos debilitando a la planta (Villafuerte, 2005).

Dentro del control cultural, la preparación del suelo ayuda a reducir gran parte de la población, Así mismo eliminando las malezas previo a la siembra (Villafuerte, 2005).

Para el control biológico se utiliza parasitoides de larvas de la familia Tachinidae, adultos del orden Hymenoptera como Braconidae e Uchneumenidae que atacan pupas y adultos.

Las aplicaciones de insecticidas para el control químico es más efectivo por las noches (Villafuerte, 2005).

C. Gusano alambre (*Agriotes spp.*)

Los gusanos alambre son perjudiciales en un cultivo porque pueden destruir las semillas e impedir su germinación, causan daño a las raíces impidiendo la absorción de agua y nutrientes, facilitan la entrada de enfermedades en las áreas atacadas (Hernández, 2007).

Según Hernández (2007) las larvas se ven afectadas por las condiciones de humedad y temperatura del suelo y a medida que este se caliente, las larvas emigran hacia abajo y es difícil encontrarlas durante la época seca, aunque los campos estén infestados.

Garza citado por Hernández (2007) indica que el daño de los gusanos alambre es más severo en terrenos que anteriormente tenían pastizales, no se conoce cultivo que sea completamente inmune al ataque de gusano alambre.

D. Larvas de tortuguillas (*Diabrotica spp.*)

Los adultos de *Diabrotica sp.*, se alimentan del follaje y flores, haciendo agujeros en las hojas y pueden causar defoliaciones disminuyendo la capacidad fotosintética de la planta, también transmiten enfermedades provocadas por virus (Hernández 2007).

Los adultos son controlados con aplicaciones de químicos en el desarrollo de la planta, la buena fertilización y mantener húmedo el suelo ayuda al control cultural de la plaga, pueden ser controlados por depredadores como *Celatoria diabroticae* que se alimenta de huevos y *Solenopsis geminata* depredador de adultos (Hernández 2007).

E. Nemátodos (*Meloidogyne* spp.)

Las plantas afectadas por nemátodos normalmente presentan agallas en las raíces disminuyendo gradualmente la absorción de agua y nutrientes (Villafuerte, 2005).

Dentro el control cultural se recomienda hacer rotación de cultivos que sean resistentes a los nemátodos. Es una plaga que lleva mucho tiempo su control, entre 3 y 8 años; la incorporación de materia orgánica ayuda a formar un suelo libre de nemátodos debido a que incrementa la actividad microbiana y con ello los depredadores naturales (Villafuerte, 2005).

Para el control biológico de nemátodos se recomienda la aplicación de microorganismos al suelo como protozoarios, amibas, bacterias, hongos y nemátodos depredadores para el control en la fase larval y de huevo (Villafuerte, 2005).

El control químico es de tipo preventivo y consiste la aplicación al momento de la siembra de nematicidas al suelo (Villafuerte, 2005).

2.2.15. Plagas del follaje

A. Mosca minadora (*Liriozima* spp.)

La mosca minadora deposita sus huevos dentro de los tejidos de las hojas provocando pequeñas cavernas mientras la larva se va desarrollando hasta convertirse en pupa, en casos extremos debilita la planta disminuyendo la capacidad de fotosíntesis así como la calidad del fruto (Villafuerte, 2005).

Algunos de las medidas culturales que se utilizan es la eliminación de los restos vegetales después de la recolección, para evitar que exista inóculo y afecte a las plantaciones que se inicien (Villafuerte, 2005).

B. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

La mosca blanca es un vector del virus del mosaico del tabaco que afecta también a la Okra provocando deterioro de las plantas y malformaciones en los frutos (Villafuerte, 2005).

La utilización de insecticidas es primordial para el control de esta plaga debido a que las poblaciones pueden crecer rápidamente, los jabones agrícolas pueden ayudar a que las poblaciones se mantengan bajo control (Villafuerte, 2005).

C. Afidos (*Aphis sp.*)

La reproducción de los áfidos es por partenogénesis, las hembras son aladas, se trasladan a diferentes puntos de la plantación donde forman colonias grandes en el envés de las hojas, principalmente en hojas tiernas (Villafuerte, 2005).

Los áfidos provocan atrofia de tejidos al succionar la savia de la planta deformando las hojas e inutilizándolas al corrugarse totalmente. Los daños mayores los ocasionan en plantas pequeñas, las que ya no se recuperan, teniéndose que eliminar y hacer una nueva siembra (Villafuerte, 2005).

En plantas de producción afectan la calidad de los frutos al llenarlos de meluza y exuvias que no es posible separar de los mismos, lo cual repercute en el porcentaje de rechazo de frutos por daño de insectos (Villafuerte, 2005).

Así mismo la meluza provoca daños en la calidad y en el desarrollo mismo de la planta por ser un medio en el cual se desarrollan hongos tales como la *Fumagina sp* (Villafuerte, 2005).

Se usan pesticidas de contacto y sistémicos en etapas de no producción, los jabones agrícolas controlan en gran medida las poblaciones de áfidos (Villafuerte, 2005).

D. Barrenador de guías y frutos (*Diaphania hyalinata*.)

Las larvas de barrenador de frutos se alimentan de hojas y tallos, también pueden llegar a afectar las flores y los frutos causando problemas en el rendimiento y calidad de la producción (Villafuerte, 2005).

Los métodos de control utilizados es el uso de plantas trampa que prefiere la plaga, así como la eliminación de los restos de los cultivos anteriores (Villafuerte, 2005).

E. Barrenador del tallo (*Melittia satyriniformis*.)

Las larvas del barrenador minan los tallos debilitando las plantas, llegando a quebrarlas y causando pudrición. El control utilizado es la eliminación de los restos de plantaciones anteriores, así como la aplicación de insecticidas sistémicos (Villafuerte, 2005).

F. Gusano medidor (*Mocis repanda*.)

El gusano medidor es un defoliador de hábito nocturno, para su control es necesario mantener libre de malezas las plantaciones, se localizan principalmente en áreas de pastos y gramíneas, la aplicación de *Bacillus thuringiensis* ha ayudado a su control (Villafuerte, 2005).

2.2.16. Enfermedades

La Okra es susceptible a enfermedades fungosas, por ello hay que prevenir la presencia de encharcamientos en el campo.

Las aplicaciones de fungicidas también pueden ir mezclados con fertilizantes foliares o con insecticidas teniendo en cuenta la corrección del pH y la dureza del agua (Gaitán, 2005.)

Las principales enfermedades en el cultivo de Okra son:

A. *Pythium ultimum*.

El hongo *Pythium ultimum*, provoca la enfermedad conocida como damping-off ocasionando daños en plántulas, debido a las altas temperaturas, combinadas con saturaciones excesivas de humedad. Esta enfermedad obliga a resembrar y en los casos más severos a hacer una nueva siembra (Villafuerte, 2005).

Dentro del control biológico puede utilizarse *Bacillus subtilis*, aplicando a la base del tallo cuando la plántula tiene alrededor de 3 días de emergida (Villafuerte, 2005).

B. *Rhizoctonia* sp.

Rhizoctonia solani al igual que *Pythium ultimum* causan la podredumbre del tallo en plántulas llamada “damping off”, las plantas infectadas presentan podredumbre alrededor del cuello, desarrollando pequeñas necrosis secas que se propaga hasta la caída y muerte de la plántula (Villafuerte, 2005).

El control cultural para esta enfermedad se puede realizar con la compra de semilla certificada, utilizando suelos desinfectados, control de riego e incorporación de materia orgánica (Villafuerte, 2005).

C. Mildiu velloso (*Peronospora* sp.)

El Mildiu velloso aparece en los meses más húmedos del año, es decir en la época de lluvia, provoca deterioro de las hojas bajas y paulatinamente va subiendo el daño a hojas jóvenes hasta provocar su caída, dejando a la planta desnuda lo cual influye en el buen desarrollo de la misma (Villafuerte, 2005).

Para el control de esta enfermedad se realizan aplicaciones de oxiclورو de cobre en la época de lluvia, asimismo caldo bordelés para su control (Villafuerte, 2005).

D. Mildiu polvoriento (*Erysiphe sp*)

El Mildiu polvoriento es una cenicilla que es característica durante los meses donde las condiciones ambientales son cálidas y secas es decir durante la temporada seca (Villafuerte, 2005).

Para el control de esta enfermedad se realizan aplicaciones de Azufre así como al igual que para el mildiu vellosa se aplica caldo bordelés para su control (Villafuerte, 2005).

E. Verticillium (*Verticillium sp*)

El hongo *Verticillium* se ha mostrado mayormente en el valle de la Fragua, la cual ha llegado a presentar hasta un 80 % de daños en las plantaciones, provocando pérdidas importantes para las empresas y los agricultores (Villafuerte, 2005).

La muerte es ascendente, provocando quemaduras en los bordes de las hojas inferiores y superiores, semejante a daños por sequía. Al seccionar los tallos se ven astillas necrosadas, los cortes en los mismos muestran puntos negros de la sección de los haces vasculares (Villafuerte, 2005).

Se puede realizar pruebas a la calidad de la semilla para evaluar la resistencia a la enfermedad así como utilizar *Micorrizas* y *Tricodermas* (Villafuerte, 2005).

2.2.17. Control de malezas

Las malezas afectan el desarrollo y el rendimiento de las plantas de Okra al competir por nutrientes, humedad, luz, afectando calidad, forma, tamaño y la cosecha del fruto, además sirven de hospederas de vectores de las enfermedades de virus (Gaitán, 2005.).

Dentro de las medidas para el control cultural Gaitán (2005) recomienda realizar buena preparación del terreno y la siembra inmediatamente, esto favorece un rápido crecimiento y desarrollo de las plantas de Okra. Se puede poner plástico en las camas lo que puede mejorar la producción y controlar las malezas.

Para las medidas de control mecánico Gaitán (2015) recomienda remover la maleza manualmente usando azadones o en forma mecánica usando cultivadores hasta los 30 días, tener cuidado no dañar las raíces y plantas.

Se recomiendan de 2 a 3 limpiezas mecánicas en los estados de desarrollo iniciales y en la forma de limpiezas manuales desde los 25 días de sembrado. El control químico basado en herbicidas puede ser preemergente o postemergente (Gaitán, 2005.).

El control con químicos se realiza en los primeros estados de desarrollo del cultivo hasta los 15 a 20 días, las aplicaciones deben ser efectuadas cuando exista humedad en el suelo o luego de un riego (Gaitán, 2005.).

2.2.18. Rendimientos

El rendimiento de Okra es de 20,000 a 25,000 kilogramos por hectárea, según el manejo puede ser mayor o menor (Gaitán, 2005.).

Gaitán (2005) estima que del 70 al 80 % de la producción total es de calidad para exportación (U.S. No 1) esto según la densidad poblacional de plantas por hectáreas, la asistencia técnica y el descarte por aspecto, color, tamaño y forma. Según Gaitán (2005) es ideal producir por hectáreas la cantidad de 1,500 cajas de 15 kilogramos cada una de la calidad U.S. No 1.

2.2.19. Marco referencial

A. Ubicación

La investigación se estableció en finca el Ujuxte ubicada a 8 kilómetros de la cabecera municipal de Nueva Concepción y a 150 km de la capital de Guatemala, sobre la carretera asfaltada que conduce a la aldea Tecojate. Se localiza a una altura de 45 m s.n.m., y dentro de las coordenadas 14°6´49" Latitud Norte y 91°17´2" Longitud Oeste (Farfán, 2008).

Según el sistema de clasificación de Holdridge la zona de vida pertenece al Bosque Húmedo Subtropical Cálido (bmh-SC), Según Thornwhaite el clima es A' a 'Bi, expresándose como cálido, sin estación fría bien definida, húmedo con invierno seco (MAGA, 2006).

En el área se presentan dos estaciones climáticas durante el año, temporada de lluvias y la temporada seca, la evaporación máxima se da en marzo con un promedio de 180.65 milímetros y la evaporación mínima durante septiembre con una media de 76.41 milímetros, la evaporación anual es de un promedio de 1,359.89 milímetros, la temperatura media mensual es de 27 °C (Farfán, 2008). En el cuadro 3 se pueden observar los factores climáticos durante la temporada del cultivo de la Okra datos obtenidos de la estación del ICTA, Nueva Concepción.

Cuadro 3. Factores climáticos durante el cultivo de Okra (18 de marzo al 30 de octubre del 2015).

| | Semana | Temperatura Min. Promedio semanal en grados Celsius | Temperatura Max. Promedio semanal en grados Celsius | Precipitación semanal en milímetros |
|-------------------|--------|---|---|-------------------------------------|
| Mayo | 3 | 22.71 | 32.85 | 1.13 |
| | 4 | 22 | 30.71 | 2.55 |
| Junio | 1 | 22 | 31.4 | 1.74 |
| | 2 | 22 | 28.71 | 6.2 |
| | 3 | 22.14 | 30.14 | 2.69 |
| | 4 | 23.45 | 33 | 0.8 |
| Julio | 1 | 22.57 | 31.85 | 1.16 |
| | 2 | 21.57 | 29.57 | 1.1 |
| | 3 | 21.14 | 30.57 | 1.55 |
| | 4 | 21.57 | 31.42 | 1.79 |
| Agosto | 1 | 22.33 | 32 | 1.05 |
| | 2 | 22.57 | 30.71 | 0.81 |
| | 3 | 21.85 | 33.14 | 2.23 |
| | 4 | 22 | 33.57 | 0.19 |
| Septiembre | 1 | 21.92 | 33.76 | 0.95 |
| | 2 | 22 | 32.57 | 4.61 |
| | 3 | 21.85 | 32.57 | 0.35 |
| | 4 | 21.28 | 31.57 | 6.58 |
| Octubre | 1 | 21.71 | 32.07 | 1.84 |
| | 2 | 22.28 | 33.28 | 0 |
| | 3 | 21.14 | 28.85 | 9.93 |
| | 4 | 21.71 | 30.85 | 5.35 |

Fuente: Estación ICTA Nueva Concepción, Escuintla, 2015.

Los suelos del área pertenecen a la serie Tiquisate Franco, el material está compuesto por ceniza de aluvión volcánico de color oscuro, el relieve del área es plano, el suelo superficial es gris muy oscuro con una textura de franco arenoso fino a franco suelto, el espesor de la capa superficial de suelo es de 40 centímetros a 50 centímetros de profundidad (MAGA, 2006).

En el área la economía está basada en la producción agrícola y pecuaria, se cultiva tomate, chile pimiento, maíz, tabaco, plátano, banano, pastos y ajonjolí para comercio o subsistencia (Farfán, 2008).

B. Variedad de Okra utilizada

La variedad de Okra Esmeralda es de clima caliente, no presenta espinas solo pequeñas pubescencias en las ramas y los frutos, los frutos son verde oscuro, lisos y alargados, los cuales necesitan de 55 a 60 días de maduración, la variedad esmeralda es la más utilizada en el proceso agroindustrial, con sus presentaciones en fresco, trozos y disecados.

La Okra puede alcanzar los 3 m de altura, desarrolla ramificaciones que nacen de las axilas de las hojas del tallo principal, el fruto es una cápsula polilocular de forma cónica que puede llegar a los 30 centímetros de longitud y 3.5 centímetros de diámetro; las semillas son esféricas y grises con aproximadamente 3 milímetros de diámetro.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad del fruto en el cultivo de Okra (*Hibiscus esculentus* L. var. Esmeralda dardo).

2.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la densidad de siembra en la cual se produzca el mayor rendimiento en kilogramos por hectárea en el cultivo de Okra.
2. Evaluar el efecto de la densidad de siembra sobre la calidad del fruto en el cultivo de Okra.
3. Relacionar la densidad de siembra en Okra con calidad del fruto, altura de plantas, largo del fruto y número de ramas.

2.4. HIPÓTESIS

La densidad de siembra que mostrará el más alto rendimiento y calidad de fruto es de 88,888 plantas por hectárea, en la cual se colocan 2 semillas por postura, debido a que ésta es una densidad intermedia entre las evaluadas.

2.5. METODOLOGIA.

2.5.1. Descripción de los tratamientos.

El tratamiento 1 comprendido por una densidad de 44,444 plantas, el tratamiento 2 por 88,888 plantas, el tratamiento 3 por 133,332 plantas, el tratamiento 4 por 177,776 plantas y el tratamiento 5 por 222,220 plantas por hectárea. La distancia entre los surcos para cada tratamiento fue de 0.75 metros y la distancia entre posturas de 0.3 metros, en el cuadro 4 se muestran los tratamientos y otros elementos experimentales.

Cuadro 4. Características y dimensionales de los tratamientos para la evaluación del efecto de la densidad de siembra en la producción de Okra. Nueva Concepción, Escuintla.

| | Tratamiento 1 | Tratamiento 2 | Tratamiento 3 | Tratamiento 4 | Tratamiento 5 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Plantas por postura | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Unidad experimental | 16 m ² |
| Unidad de muestreo | 9 m ² |
| Número de plantas por unidad de muestreo | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 |
| Número de plantas por hectárea | 44,444 | 88,888 | 133,332 | 177,776 | 222,220 |

2.5.2. Unidad experimental

Cada unidad experimental tuvo un total de 5 surcos con un largo de 4 m, el área de cada unidad de muestreo fue de 16 m²; El área de corte fue de 9 m² dentro de cada unidad de muestreo, el diagrama de distribución se puede ver en el cuadro 16"A".

2.5.3. Diseño experimental.

Para la investigación se empleó el diseño experimental de bloques al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones, en total se obtuvieron 20 unidades experimentales.

Para el análisis de datos se utilizó el modelo estadístico (López E., González B. 2014):

$$Y_{ij} = \mu + B_i + T_j + \sum_{ij}$$

En donde:

Y_{ij} = Variable respuesta de la ij-ésima unidad experimental

μ = Media general de la variable de respuesta

B_i = Efecto del i-ésimo bloque

T_j = Efecto del j-ésimo tratamiento en la variable dependiente

\sum_{ij} = Error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental

2.5.4. Variables de respuesta

A. Rendimiento

Para obtener el rendimiento se pesó el total de los frutos en cada corte de lunes y viernes desde la primer semana de corte, los frutos se cortaron manualmente siguiendo los requerimientos de calidad, se pesaron en una balanza, los datos se expresaron en kilogramos por hectárea.

B. Altura de la planta

Se realizaron mediciones semanales a partir de la tercer semana después de siembra, Se promedió la altura en centímetros de 10 plantas seleccionadas al azar, las que se midieron

con una cinta métrica desde la base del tallo hasta el meristemo apical, los datos obtenidos se apuntaron en una libreta, luego se tabularon en hojas Excel para su estudio estadístico.

C. Número de ramas

Desde la primera semana de corte se realizó el conteo cada semanal del número de ramas en 10 plantas seleccionadas al azar en cada unidad experimental, se promedió el número de ramas, los datos obtenidos se apuntaron en una libreta de campo y posteriormente se tabularon en hojas Excel para su estudio estadístico.

D. Largo del fruto

Desde la primer semana de corte cada lunes de cosecha se midió el largo promedio de 5 frutos tomados al azar en cada unidad de muestreo, los frutos se midieron con una regla con unidades en centímetros desde la base del pedúnculo hasta la punta del ápice, los datos se apuntaron en una libreta de campo y luego se tabularon en hojas Excel para su estudio estadístico.

2.5.5. Análisis de la información

Para el análisis de los datos de las variables de rendimiento, número de ramas, altura de la planta y largo del fruto se utilizó el programa de INFOSTAT® 2016 con el cual se realizaron los análisis de varianza y las pruebas de medias Tukey, cuando existió diferencia significativa entre los tratamientos, se realizó un análisis de correlación múltiple de variables para interpretar la relación que existe entre variables.

2.5.6. Manejo del experimento

A. Ubicación del terreno

El terreno se encuentra en finca El Ujuxte ubicada a 8 km de Nueva Concepción hacia aldea Tecojate, cuenta con una extensión de 1.5 ha con suelos franco arenoso.

B. Preparación del terreno

El terreno cultivado anteriormente, se procedió al desmalezado y la eliminación de los rastrojos, se realizó la labranza primaria con el paso de rastra de discos a 30 centímetros de profundidad, los surcos a una profundidad de 20 centímetros. En la figura 7 se aprecia la preparación del terreno previo a la siembra.



Figura 7. Mecanización del terreno previo a la siembra de Okra en finca El Ujuxte. Nueva Concepción, Escuintla.

C. Material experimental

Se utilizó Okra (*Hibiscus esculentus* L.) variedad Esmeralda dado la cual se cultivan en la época lluviosa según investigaciones realizadas por la empresa Alimentos Congelados S. A., la semilla fue adquirida del banco de semillas que la empresa analiza y almacena. En la figura 8 se muestra el fruto de la Okra que se trabaja la empresa Alimentos Congelados S. A. en Nueva Concepción, Escuintla.

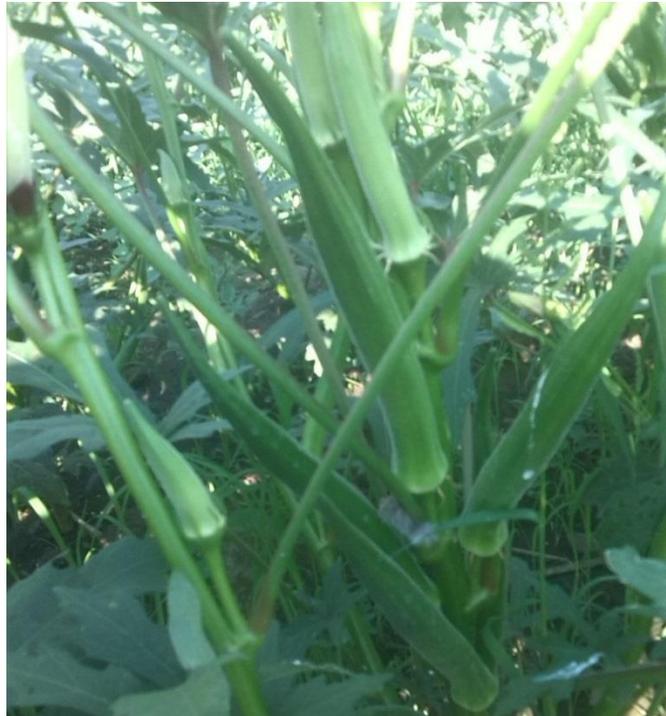


Figura 8. Fruto de Okra en etapa de producción en Nueva Concepción, Escuintla.

D. Siembra

Luego de la mecanización se procedió a la siembra del material experimental dejando una distancia entre surcos de 0.75 metros y una distancia entre posturas de 0.3 metros colocando 6 semillas por postura a una profundidad de 3 centímetros, para posteriormente ralea y diferenciar los tratamientos. En la figura 9 se muestra una postura de 5 plántulas de Okra en la finca El Ujuxte.



Figura 9. Postura con 5 plantas de Okra var. Esmeralda 10 días después de la siembra en finca el Ujuxte, Nueva Concepción, Escuintla

E. Diferenciación de los tratamientos

En la tercera semana después de la siembra se diferenciaron cada uno de los tratamientos para ello se eliminaron plantas dejando el número de plantas que le correspondía a cada tratamiento.

F. Riego

Un día antes de la siembra se regó para que el suelo tuviera humedad y germinaría la semilla. Se realizaron 3 riegos en todo el ciclo del cultivo por ser época lluviosa, el primer riego se realizó un día antes de la siembra, el segundo a los 7 días después de la siembra, el tercero a los 30 días después de la siembra, con una lámina de riego aproximado de 30 milímetros.

G. Fertilización

Se realizaron 2 aplicaciones de fertilizantes al suelo con una mezcla de 136 kilogramos por hectárea de 16-12-7 y 136 kilogramos por hectárea de Urea, la primera aplicación se realizó a los 40 días después de la siembra (dds) y la segunda aplicación a los 60 dds, también se llenó los requerimientos de elementos menores con aplicaciones de fertilizantes foliares y especialmente Calcio y Boro en temporada de producción, con aplicaciones una vez por semana. Las aplicaciones de fertilizante fueron tomadas según el programa de fertilización que la empresa ALCOSA recomienda a los agricultores.

H. Control de malezas

El control de malezas fue manual y con azadón, se realizaron 3 limpiezas durante el ciclo del cultivo, la primera a los 20 dds, la segunda a los 40 dds junto con la primera fertilización y la tercera a los 60 dds junto con la segunda fertilización.

I. Control de plagas y enfermedades

Para el control de plagas se realizaron monitoreos semanales y aplicaciones preventivas, en las diferentes fases de desarrollo del cultivo se aplicó Metomilo, para el control de áfidos (*Aphis sp.*) y Trips (*Frankliniella spp.*) con relación de 50 ml de producto comercial por bomba de 16 litros, Imidacloprid, para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) con relación de 15 ml de producto comercial por bomba de 16 litros y Carbarilo, para el control de gusano nochero (*Agrotis ipsilon*) y hormiga (Formicidae) con relación de 50 gramos de producto comercial por bomba de 16 litros.

Se realizaron aplicaciones preventivas para el control del mal del talluelo "Damping off" de Clorotalonil en relación de 50 mililitros de producto comercial por bomba de 16 litros.

J. Cosecha

El corte del fruto se inició a partir de los 90 días después de la siembra cosechando los lunes, miércoles y viernes. Los frutos que cumplían con los estándares de calidad fueron pesados y medidos desde la base del pedúnculo hasta el ápice para la toma de datos y los frutos que no cumplían con la calidad fueron desechados.

K. Factores climáticos durante el ciclo del cultivo

La investigación se realizó durante la época lluviosa del 2015, la precipitación pluvial fue baja en comparación con otros años, lo que llevo en ocasiones a recurrir al riego para llegar a la demanda hídrica de la plantación.

L. Parámetros de calidad del fruto

En el cuadro 5 se muestran los parámetros de calidad para la Okra variedad Esmeralda establecidos en el contrato que la empresa Alimentos Congelados S. A. hace con los agricultores que siembran Okra.

Cuadro 5. Parámetros de calidad de fruto de Okra variedad Esmeralda. Nueva Concepción, Escuintla.

| Parámetro de calidad | Esmeralda |
|----------------------|---------------------------------|
| | Grado A |
| Largo | 12.5 a 20 cm |
| Diámetro | 1.60 a 2 cm |
| Madurez | Temprana |
| Insectos | 0 |
| Gusanos | 0 |
| Mancha gusano | 0 % |
| Mancha negra | 10 % |
| Mancha oxidación | 5 % |
| Mancha plaguicida | 0 |
| Daño mecánico | 0 |
| Fibra Woody | Según requerimiento del mercado |
| Fibra comestible | Según requerimiento del mercado |

| | |
|----------------------|-----|
| Deformaciones | 2 % |
| Pelo | 0 |
| Vidrio | 0 |

Fuente: Contrato de Okra, 2015.

Los parámetros de calidad de la Okra Esmeralda dardo están regidos principalmente por el mercado a cual el fruto es exportado. El grado de madurez del fruto se establece cuando alcanza el tamaño aceptable y no contiene fibra, no es permitido ningún tipo de insecto, el cliente puede permitir un porcentaje mínimo de madurez en el fruto, el cual se divide en fibra “Woody” que es el grado de madurez donde el fruto ya no es comestible y la fibra comestible que es el punto donde el grado de madurez presenta fibras pero que el fruto aún puede ser comestible. En la figura 10 se pueden observar 2 frutos de Okra en buenas características y que llenan los requerimientos de calidad.



Figura 10. Frutos de Okra con características aceptables para exportación cultivados en Nueva Concepción Escuintla.

Cualquier falta a los requerimientos de calidad del fruto es sancionado con el porcentaje a pagar del total del producto y en casos severos hasta el rechazo del producto.

2.6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1. Rendimiento

Según el análisis de varianza que se muestra en el cuadro 17A existe diferencia significativa entre los tratamientos por lo tanto se realizó comparación de medias de Tukey con significancia al 5 % que se muestra en el cuadro 6 y presenta los rendimientos obtenidos con las diferentes densidades de siembra.

Cuadro 6. Comparador de medias Tukey para la variable rendimiento de Okra en kilogramos por hectárea con un nivel de significancia de 0.05.

| Prueba: Tukey Alfa=0.05 DMS=667.95873 | | |
|--|--|---|
| <i>Error: 87830.8998 gl: 12</i> | | |
| <u>TRATAMIENTO</u> | <u>Rendimiento kilogramos por hectárea</u> | |
| 2 planta por postura | 21933.97 | A |
| 5 planta por postura | 21776.45 | A |
| 4 planta por postura | 21036.13 | B |
| 3 planta por postura | 20736.86 | B |
| 1 planta por postura | 18901.81 | C |
| <i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i> | | |

La prueba de medias Tukey, (cuadro 6), muestra que existen 3 grupos con diferencia significativa entre sí, a un nivel de significancia de 0.05, las densidades con 88,888 y 222,220 plantas por hectáreas se encuentran en el primer grupo (literal A) presentaron los mejores rendimientos, en el segundo grupo (literal B) las densidades con 177,776 y 133,332 plantas por hectárea (21,036 kilogramos por hectárea y 20,736.86 kilogramos por hectárea respectivamente), por último el tercer grupo (literal C) la densidad con 44,444 plantas por hectárea con el menor rendimiento (18,902 kilogramos por hectárea). En la figura 11 se muestra gráficamente el rendimiento promedio en kilogramos por hectárea de Okra según la densidad establecida.

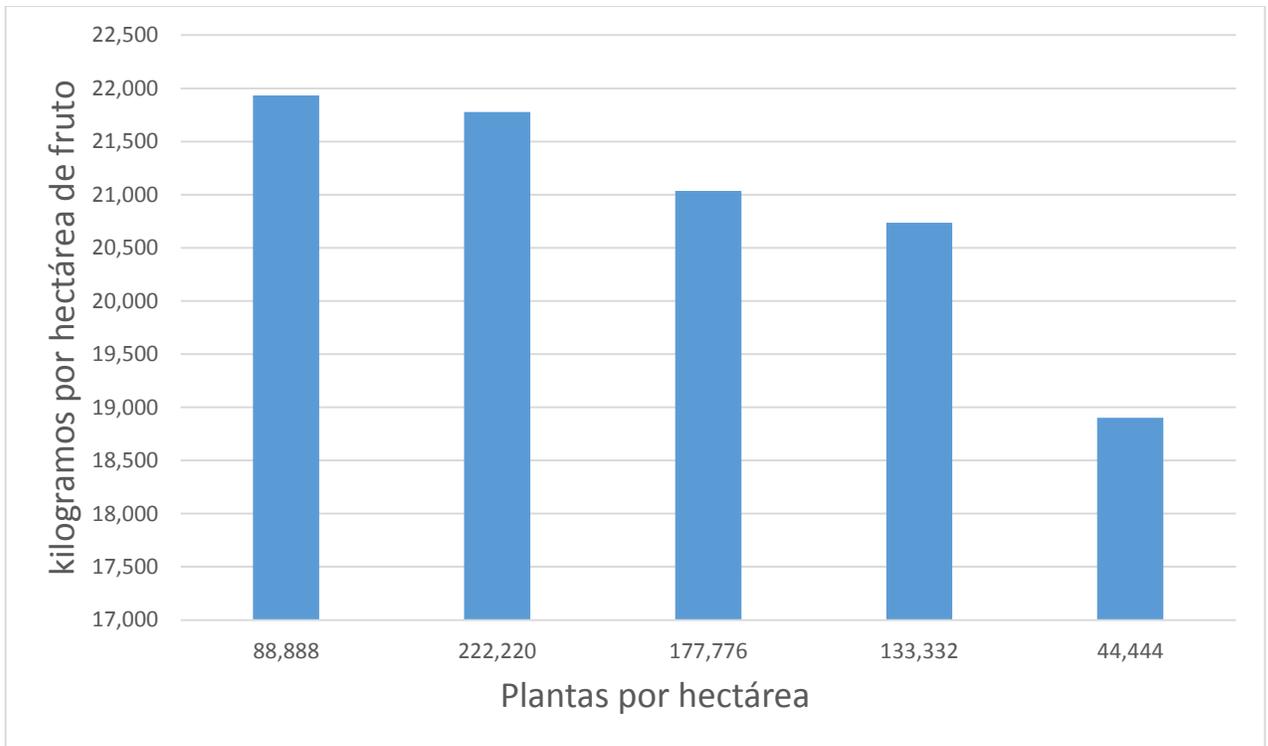


Figura 11. Rendimiento promedio en kilogramos por hectárea de Okra según la densidad de siembra en finca El Ujuxte Nueva Concepción, Escuintla.

2.6.2. Altura de planta

La mayor altura de planta se obtuvo con la densidad con 222,220 plantas por hectárea con altura promedio de 151.68 centímetros, por último esta la densidad 44,444 plantas por hectárea con un promedio de 127.64 centímetros.

Según el análisis de varianza la variable altura (cuadro 18A) existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto se realizó un comparador de medias.

Cuadro 7. Comparador de medias Tukey para la variable altura de la planta de Okra con un nivel de significancia de 0.05.

| Prueba: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.33651 | | |
|---|--------------------|---|
| <i>Error: 3.7019 gl: 12</i> | | |
| TRATAMIENTO | ALTURA centímetros | |
| 1 planta por postura | 127.64 | A |
| 2 planta por postura | 131.39 | A |
| 3 planta por postura | 137.64 | B |
| 4 planta por postura | 146.18 | C |
| 5 planta por postura | 151.68 | D |
| <i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)</i> | | |

En el cuadro 7 se pueden identificar 4 grupos el primer grupo (literal A) se encuentran las densidades 44,444 y 88,888 plantas por hectárea, presentan la menor altura promedio y estadísticamente son iguales, el segundo grupo (literal B) con densidad 133,332 plantas por hectárea, el tercer grupo (literal C) está la densidad con 337,333 plantas por hectárea y el cuarto grupo (literal D) con la densidad de 222,220 plantas por hectárea con la mayor altura.

La altura de plantas es mayor a medida que aumenta la densidad en número de plantas por postura esto debido a que hay mayor densidad, la luz penetra menos entre las plantas obligándolas a crecer para captar la luz. La altura de las plantas afecta la producción a medida que a mayor altura el corte del fruto es más difícil para el personal alcanzar los frutos altos dejándolos sin cortar. En la figura 12 se muestra la curva de crecimiento para cada densidad en el cultivo de Okra.

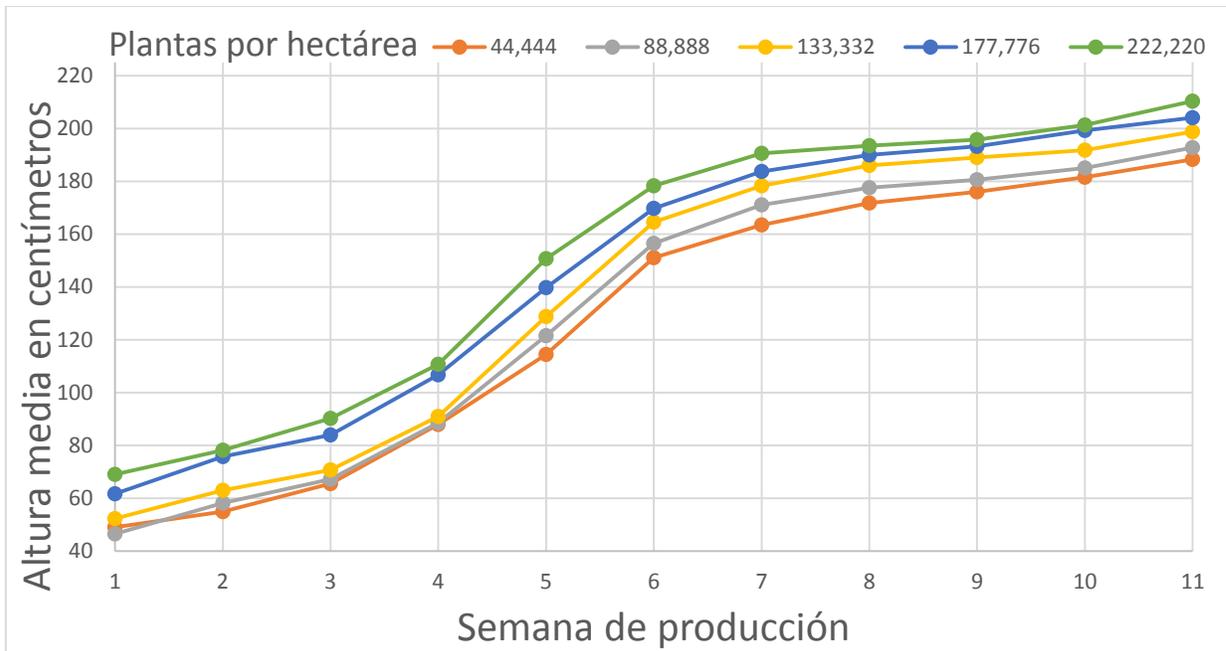


Figura 12. Curva de crecimiento en altura de la planta de Okra a diferentes densidades de siembra en finca El Ujuxte. Nueva Concepción, Escuintla

2.6.3. Número de ramas

En el cuadro 19A se muestra el análisis de varianza presentó diferencia significativa entre los tratamientos se realizó la comparación de medias Tukey con significancia al 5 %.

En el cuadro 8, de acuerdo a los resultados de la prueba de medias Tukey, las densidades de 44,444 y 88,888 plantas por hectárea pertenecen al primer grupo de medias (literal A) presentan 4.35 ramas por planta en ambos casos, el segundo grupo (literal B) las densidades de 133,332 y 177,776 plantas por hectárea con 3.20 y 2.73 ramas por planta respectivamente, por último el tercer grupo (literal C) la densidad de 222,220 plantas por hectárea el cual presenta 1.20 ramificaciones.

Cuadro 8. Comparador de medias Tukey para la variable número de ramas en el cultivo de Okra con un nivel de significancia al 0.05.

| Prueba: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.88400 | | |
|--|----------|---|
| <i>Error: 0.1538 gl: 12</i> | | |
| DENSIDADES | No RAMAS | |
| 1 planta/postura | 4.35 | A |
| 2 planta/postura | 4.35 | A |
| 3 planta/postura | 3.20 | B |
| 4 planta/postura | 2.73 | B |
| 5 planta/postura | 1.20 | C |
| <i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i> | | |

La variable número de ramas por planta se ve afectada por la densidad en donde a mayor densidad hay menor ramificación esto puede deberse a la competencia que existe entre las plantas de la misma especie y no permita el desarrollo de las mismas.

2.6.4. Largo del fruto

En el cuadro 20A de análisis de varianza de largo de fruto con un coeficiente de variación de 3.37 % presenta diferencia significativa entre tratamientos, por eso se muestra en el cuadro 9 el comparador de medias con una significancia al 5 %.

En el cuadro 9 se observan 2 grupos las densidades de 44,444, 88,888 y 133,332 plantas por hectárea pertenecen al primer grupo (literal A) por lo tanto no existe diferencia significativa en el largo del fruto, así mismo las densidades de 88,888, 133,332, 177,776 y 222,220 plantas por hectáreas pertenecen al segundo grupo (literal B).

Cuadro 9. Comparador de medias Tukey para la variable largo del fruto de Okra con un nivel de significancia al 0.05.

| Prueba: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.89872 | | | | |
|--|--------------------------|---|---|--|
| <i>Error: 0.1590 gl: 1</i> | | | | |
| <u>DENSIDAD</u> | <u>Largo centímetros</u> | | | |
| 1 planta/postura | 12.53 | A | | |
| 2 planta/postura | 12.08 | A | B | |
| 3 planta/postura | 11.93 | A | B | |
| 4 planta/postura | 11.48 | | B | |
| 5 planta/postura | 11.23 | | B | |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El largo del fruto se ve afectado por la densidad en cuanto al número de plantas por postura, esto puede ser que en las menores densidades las plantas de Okra no tienen competencia entre sí por agua, nutrientes y luz, permitiendo un mejor desarrollo del fruto en comparación con las altas densidades, en las que las plantas compiten por agua, nutrientes y luz.

2.6.5. Correlación de las variables

Según la relación entre las variables tomadas de Okra a mayor densidad de plantas, derivado de un mayor número de plantas por postura, hay un aumento leve en la producción, frutos más cortos (de menor calidad), plantas más altas y un menor número de ramas por planta. En el cuadro 10 se muestra el coeficiente de correlación para las variables antes referidas.

Cuadro 10. Coeficientes de correlación Pearson entre las variables tomadas del cultivo de Okra en la finca El Ujuxte Nueva Concepción, Escuintla

Coeficientes de correlación

Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades

| | DENSIDAD | RENDIMIENTO | LARGO FRUTO | ALTURA PLANTA |
|---------------|----------|-------------|-------------|---------------|
| DENSIDAD | | | | |
| RENDIMIENTO | 0.60 | | | |
| LARGO FRUTO | -0.81 | -0.54 | | |
| ALTURA PLANTA | 0.98 | 0.53 | -0.78 | |
| RAMAS | -0.92 | -0.44 | 0.66 | -0.90 |

Como se observa en el cuadro 10 la relación de las variables depende de los tratamiento, mientras más densidad exista el rendimiento de frutos por hectárea es mayor pero el largo del fruto disminuye afectando su calidad, la altura de las plantas es mayor entre mayor densidad hay pero el número de ramas disminuye.

2.7. CONCLUSIONES

1. Las densidades de siembra de Okra (*Hibiscus esculentus* L. var. Esmeralda Dardo) con la cual se obtienen el mayor rendimiento, bajo el manejo y las condiciones del municipio de Nueva Concepción Escuintla, es de 88,888 plantas por hectárea, con un promedio de 21,934 kilogramos por hectárea y 222,220 plantas por hectárea, con un promedio de 21,776 kilogramos por hectárea.
2. La densidad de siembra de Okra (*Hibiscus esculentus* L. var. Esmeralda Dardo) con la cual se obtiene un alto rendimiento y alta calidad de fruto, bajo las condiciones del municipio Nueva Concepción Escuintla, es de 88,888 plantas por hectárea.
3. A mayor densidad de plantas de Okra, derivado de un mayor número de plantas por postura, mayor altura de plantas, menor número de ramificaciones y menor largo de frutos.

2.8. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar como distanciamiento de siembra en Okra (*Hibiscus esculentus* L. var. Esmeralda Dardo) de 0.75 m entre surcos y 0.3 m entre postura, con 2 plantas por postura. Este distanciamiento de siembra equivale a una densidad de 88,888 plantas por hectárea,
2. Se recomienda extender las investigaciones para el cultivo de Okra en las áreas productivas de Guatemala.

2.9. BIBLIOGRAFÍA

1. ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, MX). 1999. Okra, potencialidad de una hortaliza no tradicional. *Claridades Agropecuarias* 73:22–31.
2. Barneond Bolaños, R. 1998. Evaluación de hidrotermoterapia para la reducción del raquitismo (*Clavibacter xyli* subsp. *Xyli* Davis *et al*) en caña de azúcar (*Saccharum* spp.) bajo condiciones de Nueva Concepción, Escuintla. Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 41 p.
3. Charrier, A. 1984. Genetic resources of the genus *Abelmoschus* Med. (Okra). Rome, Italy, International Board for Plant Genetic Resources, Plant Production and Protection Division / FAO. 59 p.
4. CNPH (Confederación Nacional de Productores de Hortalizas, MX). 1990. Asamblea nacional especializada de productores de Okra. Río Bravo, Tamaulipas, México. 46 p. (Cuaderno de Trabajo).
5. Díaz Franco, A *et al.* 2007. Producción y tecnología de la Okra (*Abelmoschus esculentus*) en el noreste de México. *Agric. Téc. Méx* 33(3):297-307. Consultado 4 mayo 2015. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172007000300009&lng=es&nrm=iso. ISSN 0568-2517.
6. Díaz Franco, A; Ortegón M, A. 1999. Relación entre la fertilización foliar y el rendimiento del fruto de oca (*Abelmoschus esculentus*). *Agronom. Mesoamer.* 10:17–21.
7. Díaz Franco, A; Ortegón M, A; Garza C, E; Ramírez L, A. 2003. Producción de Okra (*Abelmoschus esculentus*) en siembra tardía. *Cienc. Tecnol. Aliment.* 4:28–34.
8. Díaz Franco, A; Ortegón M., A. 1996. Influencia de la temperatura del suelo sobre la emergencia de cultivares de Okra en campo. *Biotam.* 8:37–40.
9. Farfán Cruz, L. 2008. Evaluación de amidosulfuron e iodosulfuron en combinación con picloram para el control de malezas en potreros, e informe de diagnóstico y proyectos realizados en los municipios de Patulul, Suchitepéquez y Nueva Concepción, Escuintla. Tesis Ing. Agro. Guatemala, USAC. 147 p.
10. Gaitán, T. 2005. Cadena del cultivo de la Okra. Managua, Nicaragua, Consultoría Nacional. 37 p.
11. Hernández G, J. 2007. Recomendaciones para disminuir la población de plagas de raíz en caña de azúcar, en la finca Bugambilia, ingenio Magdalena S. A. en el municipio de La Democracia, Escuintla. Informe graduación Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 105 p.

12. López Bautista, E; González R, B. 2014. Diseño y análisis de experimentos; fundamentos y aplicaciones en agronomía. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 240 p.
13. Mero C, R. 2009. Reconocimiento de “chicharritas” e identificación de vectores de la “cinta roja” del maíz, y su dinámica poblacional. Tesis Ing. Agropec. Ecuador, Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabi. 65 p.
14. Moreno Valencia, M; Meco Murillo, R. 2007. Cultivo de la Okra en España (en línea). España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Consultado 2 abr 2015. Disponible en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2007_2126a.pdf
15. Solís Moncada, J. 1996. Efecto en la densidad de siembra y poda en el rendimiento y calidad del cultivo de la Okra (*Hibiscus esculentus* L.). Honduras. Tesis Ing. Agro. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana “El Zamorano”. 36 p.
16. USDA, US. Año. Basic report: 11278, Okra, raw [en línea]. US, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. Consultado 20 abr 2016. Disponible en <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3026?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=Okra>
17. Villafuerte Guerra, W. 2005. Manual del cultivo de Okra (*Hibiscus esculentus*). Guatemala, AGEXPRONT / Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Subcomisión de Vegetales y Frutas Congeladas. 34 p.


 30
 FAUSAC
 Polando Ramos



CAPÍTULO III

PROYECTOS REALIZADOS EN LA EMPRESA ALIMENTOS CONGELADOS S. A. ZONA COSTA SUR, DURANTE EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO FEBRERO-NOVIEMBRE 2015.

3.1. PRESENTACIÓN

Este documento presenta las actividades y proyectos realizados durante el Ejercicio Profesional Supervisado, buscando mitigar los problemas y necesidades encontradas en el diagnóstico, estas actividades contribuyen al mejoramiento y desarrollo de la empresa así como fortalecer el desarrollo profesional de los estudiantes al poner en práctica los conocimientos adquiridos.

Los proyectos se realizaron en las dos áreas productoras de Okra que la empresa maneja en la Costa Sur, divididas en comunidades del municipio de la Nueva Concepción, y comunidades del municipio de Santo Domingo Suchitepéquez. Con el apoyo económico de la empresa Alimentos Congelados S. A.

Dentro los proyectos realizados durante el Ejercicio Profesional Supervisado esta la adquisición de un área de 1.2 hectáreas para la siembra, manejo y producción de Okra, para el adecuado cultivo es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de sistemas de producción agrícola y el manejo de personal.

Se realizó una serie de capacitaciones en comunidades de productores de Okra, con la finalidad de abordar temas específicos para la buena producción de Okra, se realizaron con la ayuda del personal agrónomo y el personal de calidad de la empresa.

Otro servicio fue la construcción y remodelación de centros de acopio ubicados en las zonas productivas de Okra, se llevó a cabo junto con los productores y agrónomos para la mano de obra y la empresa ALCOSA como encargada de costear el material usado.

3.2. SUPERVISIÓN Y COORDINACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE 1.20 HECTÁREAS DE CULTIVO DE OKRA (*Hibiscus esculentus* var. Esmeralda Dardo).

3.2.1. Presentación

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado se realizó la administración de un contrato de 1.2 hectáreas de cultivo de okra ubicadas en la aldea el Ujuxte, a una distancia de 8 kilómetros de la cabecera municipal, esto con el fin de generar información sobre las etapas del cultivo.

Una captura del contrato se encuentra en el anexo 1, figura 21A y en el queda establecido el número del contrato, el nombre de la persona que solicita el contrato, la dirección del centro de acopio, el cultivo o producto por el cual fue hecho el contrato, la fecha de vigencia, el área sembrada, el rendimiento total en libras de producto, el precio a pagar por libra de producto, y el agrónomo encargado.

3.2.2. Objetivos

A. General

Coordinar el manejo y producción de un contrato de 1.20 hectáreas de Okra (*Hibiscus esculentus* var. Esmeralda dardo) con Alimentos Congelados S. A.

B. Específicos

1. Reforzar los conocimientos sobre el cultivo de Okra a los agricultores desde su siembra hasta la producción y transporte del producto en un área y contrato modelo.

3.2.3. Metodología

Ubicación del área de trabajo

El área a trabajar comprendió en el arrendamiento de 1.2 hectáreas ubicadas en el kilómetro 136, carretera que conduce de Nueva Concepción hacia Tecojate. El terreno es característico por poseer entrada directa desde la carretera de asfalto, cuenta con una casa deshabitada y un patio en donde hay sembrados almendros, cicales y árboles de mango.

Preparación del terreno, semana 1 (23 al 30 de mayo de 2015),

El área de terreno a sembrar se preparó eliminando los rastrojos de la siembra anterior, se pasó el arado halado por un tractor y surqueado con un caballo, al siguiente día se sembró una distancia de 120 centímetros entre surcos y 40 centímetros entre postura pagando un total de 6 jornales.

Riego y resiembra, semana 2 (01 al 07 de junio de 2015)

En la segunda semana se realizó el primer riego a las plántulas que iban emergiendo por medio de una bomba de aspersion Matabi, también se realizó una resiembra en partes afectadas por la lluvia que cayó un día después de la siembra, que impidió la germinación.

Control de plagas y enfermedades, semana 3 (08 al 14 de junio de 2015)

Se realizó monitoreo de la siembra, observando la incidencia de plagas y enfermedades para inmediato control, se observó la humedad del suelo para medir el riego. Se concluyó que el terreno tenía humedad disponible y se realizó una aplicación de plaguicidas para prevenir plagas.

Desmalezado, semana 4 (15 al 21 de junio de 2015)

Durante la cuarta semana se realizó un desmalezado con azadón y la aplicación de fungicida (Bravo) esto para evitar la muerte de las plántulas debido a damping off, se pagó un total de 13 jornales.

Riego y control de plagas y enfermedades, semana 5 (22 al 28 de junio de 2015)

Durante la quinta semana se aplicó un riego debido a la falta de lluvia, el insecticida (Lannate+Plural) esto para control de mosca blanca y tortuguilla y el herbicida (Pantek) entre surcos cuidando de no aplicar al cultivo.

Fertilización y cultivo, semana 6 (29 de junio al 5 de julio de 2015)

Durante la semana 6 se realizó la primera fertilización al suelo con una mezcla de fertilizante 180 kilogramos por hectárea de 16-12-7 más elementos menores y 180 kilogramos por hectárea de urea (46-0-0), luego de la fertilización se cultivó para eliminar malezas en las calles y poder enterrar el fertilizante para su mejor aprovechamiento.

Desmalezado, semana 7 (6 al 12 de julio de 2015)

Durante la semana 7 se realizó una limpia con azadón al surco para eliminar malezas.

Fertilización y manejo de plagas, semana 8 (13 al 19 de julio de 2015)

En la semana 8 se procedió a realizar la segunda fertilización con 180 kilogramos por hectárea de 16-12-7 + elementos menores, se aplicó insecticida (Lannate+Plural) para el control de plagas principalmente mosca blanca.

Control de plagas, semana 9 (20 al 26 de julio de 2015)

Durante la semana 9 se realizó el monitoreo de plagas y enfermedades para decidir el momento oportuno de las aplicaciones, también se habló con las personas encargadas para el corte del producto de la Okra.

Cosecha, semana 10 (27 de julio al 2 de agosto de 2015)

Se realiza el primer corte de limpieza en donde se eliminan los frutos que se han madurado y lignificado, para que en la próxima semana se empiece a recoger frutos tiernos, se le indica a los cortadores que deben de usar ropa adecuada para el manejo del producto. A partir del primer día los cortes se realizan tres veces a la semana en los días lunes, miércoles y viernes.

Cosecha, semana 11 (3 al 9 de agosto de 2015)

Se realiza la segunda semana de corte se termina de realizar el corte de limpieza para eliminar los frutos sazones y dejar solo frutos tiernos.

Cosecha, semana 12 (10 al 16 de agosto de 2015)

Se realiza la tercera semana de corte en donde aumenta la producción y se tiene que contratar a más cortadores y el pago pasa de ser jornal a pago por caja de fruto cortado, se realiza la limpieza de los linderos del terreno.

Cosecha y poda, semana 13 (17 al 23 de agosto de 2015)

Se realiza la cuarta semana de corte La producción de Okra siguen en aumento, por el incremento de la cobertura foliar se realiza la primera poda, liberándose las calles entre surcos.

Cosecha, semana 14 (24 al 30 de agosto de 2015)

Se realiza la quinta semana de corte empieza a alcanzar el punto más alto de producción se realiza una aplicación de abonos foliares de Bayfolan 1 litro por hectárea.

Cosecha, semana 15 (31 de agosto al 6 de septiembre de 2015)

Se realiza la sexta semana de cosecha se mantienen los niveles altos de producción.

Cosecha, semana 16 (7 al 13 de septiembre de 2015)

Se realiza la séptima semana de producción, la cantidad va disminuyendo gradualmente.

Cosecha, semana 17 (14 al 20 de septiembre de 2015)

Se realiza la octava semana de producción, la cual disminuye, la altura de la planta llegó a 1.50 metros en promedio.

Cosecha, semana 18 (21 al 27 de septiembre de 2015)

Se realiza la novena y última semana de corte porque la plantación ya llegó a su madurez fisiológica.

3.2.4. Resultados

Los resultados se reflejan en la cantidad de producto 12,275 kilogramos, que a nombre del contrato fueron entregadas a la empresa Alimentos Congelados S. A. debido a la venta del producto se pudo costear el pago de los jornales y pago a los cortadores del producto, también se pagó la deuda en cuanto a los anticipos de dinero que la empresa había dado a nombre del contrato con un costo total de Q24,440.00.

3.2.5. Evaluación

Como evaluación se puede concluir que se adquirió y coordinó el manejo y la producción de 1.2 hectáreas sembradas con Okra, adquiriendo conocimientos sobre el manejo del cultivo y el manejo de personal en el área de trabajo.

Se reforzó el conocimiento sobre manejo integrado de plagas en el cultivo de la Okra siguiendo las recomendaciones de la empresa.

Se logró pagar la deuda que se tenía sobre el contrato a la empresa Alimentos Congelados S. A. con la venta de la producción del fruto de Okra.

3.3. CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA A LOS AGRICULTORES BAJO EL CONTRATO DE OKRA DE LA EMPRESA ALIMENTOS CONGELADOS S. A.

3.3.1. Presentación

Durante las temporadas del cultivo de Okra es necesario capacitar a los agricultores, para que realicen un manejo adecuado del cultivo y como resultado se obtenga una buena producción tanto en calidad como en cantidad.

Los puntos importantes a tomar en cuenta es el manejo adecuado del cultivo, manejo integrado de plagas y la higiene en el cultivo de Okra, las capacitaciones fueron programadas a lo largo de la temporada del cultivo desarrolladas por los técnicos y apoyadas por especialistas en los temas.

3.3.2. Objetivos

A. General

Capacitar a los agricultores durante el periodo de siembra de Okra en la temporada seca y lluviosa de 2015.

B. Específicos

1. Capacitar a los productores de Okra sobre el manejo adecuado de los agroquímicos.
2. Capacitar a los productores de Okra sobre las buenas prácticas agrícolas.
3. Asistencia a los productores de Okra durante todo el ciclo del cultivo en cada una de las áreas de siembra.

3.3.3. Metodología

Durante el Ejercicio Profesional Supervisado se programó una serie de capacitaciones dirigidas a los productores y su personal que hayan firmado contrato de siembra con la empresa Alimentos Congelados S. A., se contó con el apoyo del personal de calidad de la empresa, técnicos y especialistas en los temas.

Las capacitaciones se dividieron en Generalidades y manejo del cultivo de Okra, Manejo adecuado de agroquímicos, Higiene y calidad de la Okra y del productor, Manejo integrado de plagas en el cultivo de Okra.

A. Generalidades y manejo del cultivo de Okra.

Temas:

- Preparación del terreno y siembra
 - Eliminación de rastrojos.
 - Arado y surqueado.
 - Distancias de siembra.
 - Densidad de siembra.

- Manejo precosecha
 - Uso de agroquímicos como preventivos.
 - Raleo.
 - Desmalezado.
 - Primera fertilización.

- Manejo cosecha
 - Uso de sacos pretinados.
 - Uso de equipo de protección adecuado.
 - Transporte hacia centro de acopio.
 - Calidad del producto.
 - Segunda fertilización.

B. Manejo adecuado de agroquímicos.

- Manejo de fungicidas
 - Productos permitidos por la empresa.
 - Dosis recomendadas.
 - Cuidados a considerar en la aplicación.
 - Formas de aplicación de los productos.

- Manejo de insecticidas
 - Productos permitidos por la empresa.
 - Dosis recomendadas.
 - Cuidados a considerar en la aplicación.
 - Formas de aplicación de los productos.

- Manejo de herbicidas
 - Productos permitidos por la empresa.
 - Dosis recomendadas.
 - Cuidados a considerar en la aplicación.
 - Formas de aplicación de los productos.

- Abonos Foliares, Corrector de pH y adherente
 - Dosis recomendadas
 - Cuidados a considerar en la aplicación.
 - Formas de aplicación de productos.

C. Manejo integrado de plagas en el cultivo de Okra.

- Plagas
 - Tortuguilla.
 - Hormiga.
 - Gusanos.
 - Mosca blanca.

- Enfermedades
 - Pythium.
 - Virus.
 - Fumagina.
 - Nematodos.

- Tipos de control
 - Control cultural.
 - Control químico.
 - Control biológico.

D. Higiene y calidad de la Okra y del productor.

- Calidad producto (fruto Okra)
 - Dimensiones del fruto.
 - Color del fruto.
 - Madurez del fruto.
 - Materiales extraños.

- Higiene del productor
 - Usos de camisa manga larga.
 - Uso de guates.
 - Uso de equipo de protección.
 - Uso de gorra o redecilla.
 - Uso de costales pretinados.

3.3.4. Resultados

En la figura 13 se puede observar el desarrollo de la capacitación de Buenas prácticas agrícolas en la aldea El Triunfo, se contó con la participación del 95% de los agricultores bajo contrato de esa área se muestra la asistencia en los anexos.



Figura 13. Capacitación a agricultores en aldea El Triunfo.

En la figura 14 se observa al Ing. Martínez Tambito director de la Costa Sur realizando la presentación sobre el manejo adecuado de agroquímicos hacia los agricultores de aldea El Triunfo.

También se les da a conocer el manejo adecuado del cultivo basándose en las etapas del cultivo y los ciclos de las enfermedades y plagas, una copia del programa para el manejo de Okra se encuentra en el anexo 5 figura 25 A.



Figura 14. Capacitación a agricultores en aldea El Triunfo.

En la figura 15 se observa al supervisor de calidad de la empresa estableciendo los parámetros y características de un fruto de okra con buena calidad, así mismo los factores que afectan la calidad de los frutos por ejemplo frutos lignificados, frutos pequeños, frutos deformes, objetos no afines a los frutos.

El supervisor de calidad es el encargado de realizar el cuestionario para la evaluación de nuevos proveedores o agricultores con el objetivo de evaluarlos si llenan las características para optar a un contrato en Alimentos Congelados S. A. un ejemplo de este contrato se encuentra en el anexo 2 Figura 22 A.



Figura 15. Capacitación a agricultores en caserío “Centro América”.

En la figura 16 se muestra al Ing. Martínez Tambito explicándoles el uso de agroquímicos, precauciones, dosis, y especificaciones de las etiquetas.



Figura 16. Capacitación a agricultores en caserío “Centro América”.

3.3.5. Evaluación

Se logró la capacitación de los grupos de productores que tenían contrato para las temporadas de 2015 en las comunidades en donde se siembra Okra, la asistencia de los agricultores se encuentra en los anexos.

Acudió a las capacitaciones un aproximado de 150 personas equivalente a 90 por ciento de las personas que tenían contrato para la temporada de siembra.

3.4. CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CENTROS DE ACOPIO EN LA ZONA COSTA SUR DE ALIMENTOS CONGELADOS S. A.

3.4.1. Presentación

Los centros de acopio establecidos en las diferentes comunidades productoras de Okra deben de llenar requisitos de accesibilidad, higiene y dimensiones según el cultivo y la cantidad de agricultores afines al centro de acopio.

El área de la Costa Sur cuenta con 8 centros de acopio que agrupan a las comunidades productoras de Okra, dentro de los análisis establecidos en el diagnóstico del área se identificó como problema las condiciones en las que se encuentran los centros de acopio, por lo tanto se programó y planifico la mejora y construcción del centro de acopio Trocha 4, Caserio Centro América, Trocha 6, Trocha 10 y Guajilote 1.

3.4.2. Objetivos

A. General

Facilitar el manejo del fruto de okra en el centro de acopio para su posterior traslado a la planta procesadora mejorando y aumentando la estructura física de los centros de acopio.

B. Específicos

1. Construcción de centros de acopio en las comunidades donde no exista y sea necesario.
2. Reparación de los centros de acopio ya establecidos y que se encuentren en condiciones de deterioro.

3.4.3. Metodología

Durante el Ejercicio Profesional Supervisado se coordinó la realización y mantenimiento de centro de acopios ubicados estratégicamente en las comunidades productoras de Okra, los trabajos de construcción y reparación de los centros de acopio se realizaron con la ayuda de los agricultores y los agrónomos, el financiamiento para las obras fue costeado por Alimentos Congelados S. A.

A. Construcción de centros de acopio

3.4.3.A.a. Centro de acopio Trocha 4

El centro de acopio de centro de la Trocha 4 cuenta con 60 m² de fundición bajo un techo de lámina, el objetivo es ampliar el área de construcción debido al aumento de contratos afines a ese centro de acopio.

De 9 al 15 de febrero se amplió el centro de acopio de la comunidad de la Trocha 4 perteneciente al parcelamiento de Nueva concepción con la ayuda de los agricultores y los agrónomos de la costa sur aportando la mano de obra. También fue necesario la compra de los materiales:

Cuadro 11. Materiales utilizados en acopio de Trocha 4.

| Materiales | Cantidad |
|--------------|------------------|
| Tubos de pvc | 3 unidades |
| Laminas | 6 unidades |
| Tornillos | 3 litros |
| Cemento | 8 sacos |
| Arena | 1 m ³ |
| Piedrín | 1 m ³ |
| Malla | 20 metros |

3.4.3.A.b. Centro de acopio caserío Centro América

Durante las semanas del 08 al 22 de noviembre se realizó la construcción del centro de acopio ubicado en caserío Centro América para la entrega de Okra a los productores aledaños al lugar, se necesitó la ayuda de los productores y agrónomos como mano de obra, y la compra de materiales costeados por ALCOSA.

Cuadro 12. Materiales utilizados en acopio caserío “Centro América”.

| Material | Cantidad |
|-------------------|------------------|
| Tubos de pvc | 3 unidades |
| Laminas | 6 unidades |
| Tornillos | 3 litros |
| Cemento | 8 sacos |
| Arena | 1 m ³ |
| Piedrín | 1 m ³ |
| Tubos de concreto | 6 unidades |
| Selecto | 1 m ³ |

B. Reparación de centros de acopio

La reparación de centros de acopio consistió en darle mantenimiento haciendo cambio de los materiales que se encontraron en deterioro y en algunos casos el aumento del área del centro de acopio.

3.4.3.B.a. Centro de acopio Trocha 6.

En el centro de acopio Trocha 6 se realizó el aumento del área con la extensión mezcla de cemento de 1 m de ancho, para que puedan preparar más productores su cosecha.

El trabajo fue realizado por los productores de Okra de la comunidad y por el equipo de agrónomos, los materiales fueron costeados por ALCOSA.

Cuadro 13. Materiales utilizados en acopio Trocha 6.

| Material | Cantidad |
|--------------|------------------|
| Tubos de pvc | 1 unidad |
| Laminas | 2 unidad |
| Tornillos | 2 litros |
| Cemento | 4 sacos |
| Arena | 1 m ³ |
| Piedrín | 1 m ³ |

3.4.3.B.b. Centro de acopio Trocha 10.

En el centro de acopio de la comunidad de la Trocha 10 se realizó la extensión de la torta de cemento, así como la reparación del cerco y talanqueras para que los animales no ingresen.

Cuadro 14. Materiales utilizados en acopio Trocha 10.

| Material | Cantidad |
|----------|------------------|
| Arena | 1 m ³ |
| Cemento | 8 sacos |
| Piedrín | 1 m ³ |
| Postes | 10 unidades |

3.4.3.B.c. Centro de acopio Guajilote 1

En el centro de acopio de la comunidad Guajilote 1 se reconstruyo prácticamente toda la galera con la ayuda de los productores de la comunidad y el agrónomo encargado del área, los materiales fueron costeados por ALCOSA.

Cuadro 15. Materiales utilizados en acopio Guajilote 1.

| Material | Cantidad |
|--------------|------------------|
| Tubos de pvc | 4 unidades |
| Cemento | 3 sacos |
| Arena | 1 m ³ |
| Tornillos | 3 litros |
| Laminas | 8 unidades |

3.4.4. Resultados



Figura 17. Ampliación acopio de trocha 6.



Figura 18. Construcción acopio caserío "Centro América".



Figura 19. Ampliación acopio Trocha 10.



Figura 20. Ampliación acopio Trocha 10.

3.4.5. Evaluación

Se logró la realización de los centros de acopio gracias a los trabajadores y Agrónomos que pusieron la mano de obra, también gracias a la empresa Alimentos Congelados S. A. por la compra de los materiales.

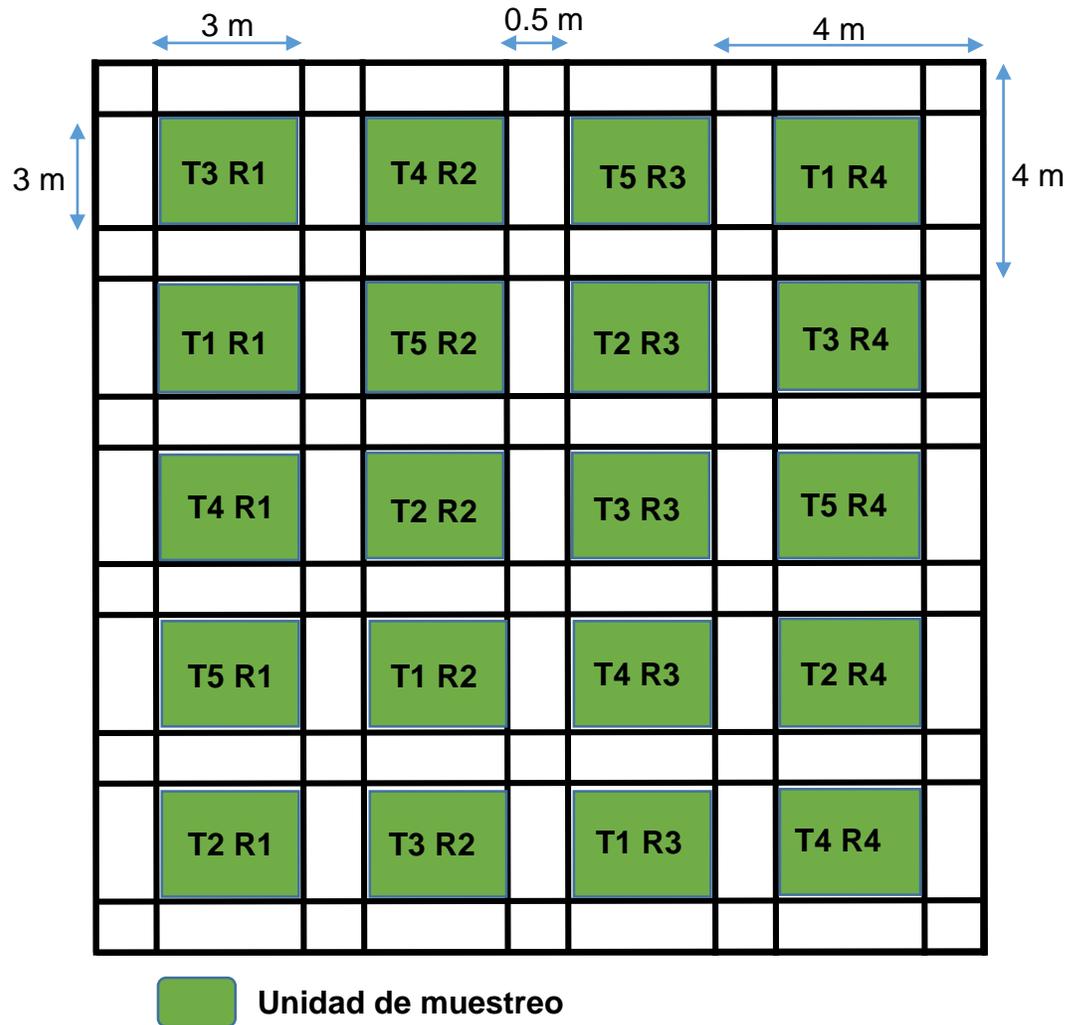
Estos centros de acopio servirán para la entrega del producto que será llevado en cajas plásticas hacia las oficinas centrales ubicadas en San José Pinula, Guatemala.

Se restauró los centros de acopio que necesitaban mejoras en la Trocha 4, Trocha 10 y Guajilote 1.

3.5. ANEXOS

Anexo 1

Cuadro 16A. Distribución de los tratamientos de la investigación en el cultivo de Okra ubicada en finca El Ujushte Nueva Concepción, Escuintla



Anexo 2

Cuadro 17A. Análisis de varianza para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea.

| Análisis de la varianza | | | | | |
|--|--------------------|----------------------|----------------------|-----------|----------------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
| RENDIMIENTO | 20 | 0.96 | 0.94 | 1.42 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
| Modelo. | 24876688.18 | 7 | 3553812.60 | 40.46 | <0.0001 |
| BLOQUE | 1386438.04 | 3 | 462146.01 | 5.26 | 0.0151 |
| DENSIDADES | 23490250.14 | 4 | 5872562.53 | 66.86 | <0.0001 |
| Error | 1053970.80 | 12 | 87830.90 | | |
| <u>Total</u> | <u>25930658.98</u> | <u>19</u> | | | |

Anexo 3

Cuadro 18A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta en centímetros.

| Análisis de la varianza | | | | | |
|--|-----------|----------------------|-------------------------|-----------|----------------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> | |
| ALTURA | 20 | 0.97 | 0.961 | 1.39 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
| Modelo. | 1608.56 | 7 | 229.79 | 62.07 | <0.0001 |
| BLOQUES | 3.28 | 3 | 1.09 | 0.30 | 0.8282 |
| DENSIDAD | 1605.28 | 4 | 401.32 | 108.41 | <0.0001 |
| Error | 44.42 | 12 | 3.70 | | |
| Total | 1652.98 | 19 | | | |

Anexo 4

Cuadro 19A. Análisis de varianza para la variable número de ramas por tratamiento.

| Análisis de la varianza | | | | | |
|--|-----------|----------------------|-------------------------|-----------|----------------|
| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> | |
| No. RAMAS | 20 | 0.94 | 0.90 | 12.39 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
| Modelo. | 28.16 | 7 | 4.02 | 26.15 | <0.0001 |
| REPETICION | 0.70 | 3 | 0.23 | 1.52 | 0.2597 |
| DENSIDAD | 27.46 | 4 | 6.86 | 44.62 | <0.0001 |
| Error | 1.85 | 12 | 0.15 | | |
| Total | 30.01 | 19 | | | |

Anexo 5

Cuadro 20A. Análisis de varianza para la variable largo del fruto en centímetros

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|-------------|----|----------------|-------------------|------|
| LARGO FRUTO | 20 | 0.70 | 0.52 | 3.37 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 4.40 | 7 | 0.63 | 3.95 | 0.0181 |
| BLOQUES | 0.23 | 3 | 0.08 | 0.48 | 0.7015 |
| DENSIDAD | 4.17 | 4 | 1.04 | 6.56 | 0.0049 |
| Error | 1.91 | 12 | 0.16 | | |
| Total | 6.31 | 19 | | | |

Anexo 1

CODIGO: 192871 CONTRATO: 25248
(192871)

NOMBRE: SERGIO MANUEL LIMA
MEDIERO (SERGIO MANUEL LIMA)

C.A.COPI CALLE EL UJUSTE

PRODUCTO: OKRA ESMERALDA

FECHA DE VIGENCIA DEL: 15/05/2015
AL: 31/10/2015

AREA SEMBRADA: 9.00 DE 40 VARAS

RENDIMIENTO TOTAL: 27,000.00 LBS.

PRECIO: OKRA ESMERALDA Q0.85

AGRONOMO: SAMI HAMILTON HERRARTE GARCIA

MUESTREO PARA ANALISIS DE PLAGUICIDAS

CAMPO: C.A: 1

FECHA: 27-02-15 FIRMA: 

Figura 21A. Carnet de contrato.

Anexo 3

¿Qué hace para prevenir que le contaminen su plantación? _____

GENERALIDADES DE PRACTICA Y CONOCIMIENTO (VALOR 60 PUNTOS):
Coloque la puntuación que corresponda a cada pregunta, según lo observado y la respuesta del agricultor (0 - 4 puntos)

¿Conoce como quiere la empresa (calidad) su producto? SI NO _____
(Si la respuesta es "SI") Podría darme algún ejemplo de: _____

¿Tiene conocimiento qué plagas afectan al cultivo en su comunidad? SI NO _____

¿Sabe cómo calibrar y darle mantenimiento a su bomba de fumigación? SI NO _____

¿Cómo prepara su terreno para la siembra? _____

¿Sabe qué hacer con los envases vacíos de químicos? SI NO _____
(Si la respuesta es "SI") Podría explicar los pasos del triple lavado _____

¿Conoce los plaguicidas permitidos para (anote cultivo)? _____ SI NO _____
(Si la respuesta es "SI") Cuáles aplica? _____

¿Qué prácticas de higiene realiza en la cosecha? _____

¿Utiliza sacos pretinados para evitar el hilo plástico? SI NO _____

¿Qué fuente de agua utiliza para riego y fumigación? _____

¿Utiliza abonos orgánicos? SI Cuáles? _____ NO _____

¿Asiste a las capacitaciones en cada inicio de ciclo de cultivo? SI NO _____

¿En las capacitaciones también asisten sus medieros? SI NO _____

¿Ha participado en capacitaciones sobre las Buenas Prácticas Agrícolas? SI NO _____

¿Ha participado en capacitaciones sobre Manejo Integrado de Plagas? SI NO _____

¿Capacita a sus colaboradores?
SI ¿En qué tema? _____ NO _____

OTRAS GENERALIDADES (SIN VALOR PARA LA EVALUACION):

¿Cómo transporta su producto al centro de acopio? _____

¿Está de acuerdo con las libras a entregar que tiene en el carnet? SI NO _____

¿Usa semilla propia o de ALCOSA? _____

¿Tiene algún documento escrito de la empresa que indique qué dosis y cuántos días antes de la cosecha debe aplicar los pesticidas? SI Cuáles? _____ NO _____

¿Cómo califica la atención del Agrónomo de su área? BUENA REGULAR MALA _____

¿Cómo califica la atención del Técnico de Gestión de Calidad? BUENA REGULAR MALA _____

COMENTARIOS O SUGERENCIAS: _____

FIRMA AGRONOMO DEL AREA

FIRMA DEL ENTREVISTADOR

FIRMA DIRECTOR DE ZONA

FIRMA PROVEEDOR AGRICOLA

Actualización: 05/06/2015

Figura 23A. Cuestionario para selección de proveedores (segunda parte).

Anexo 5.

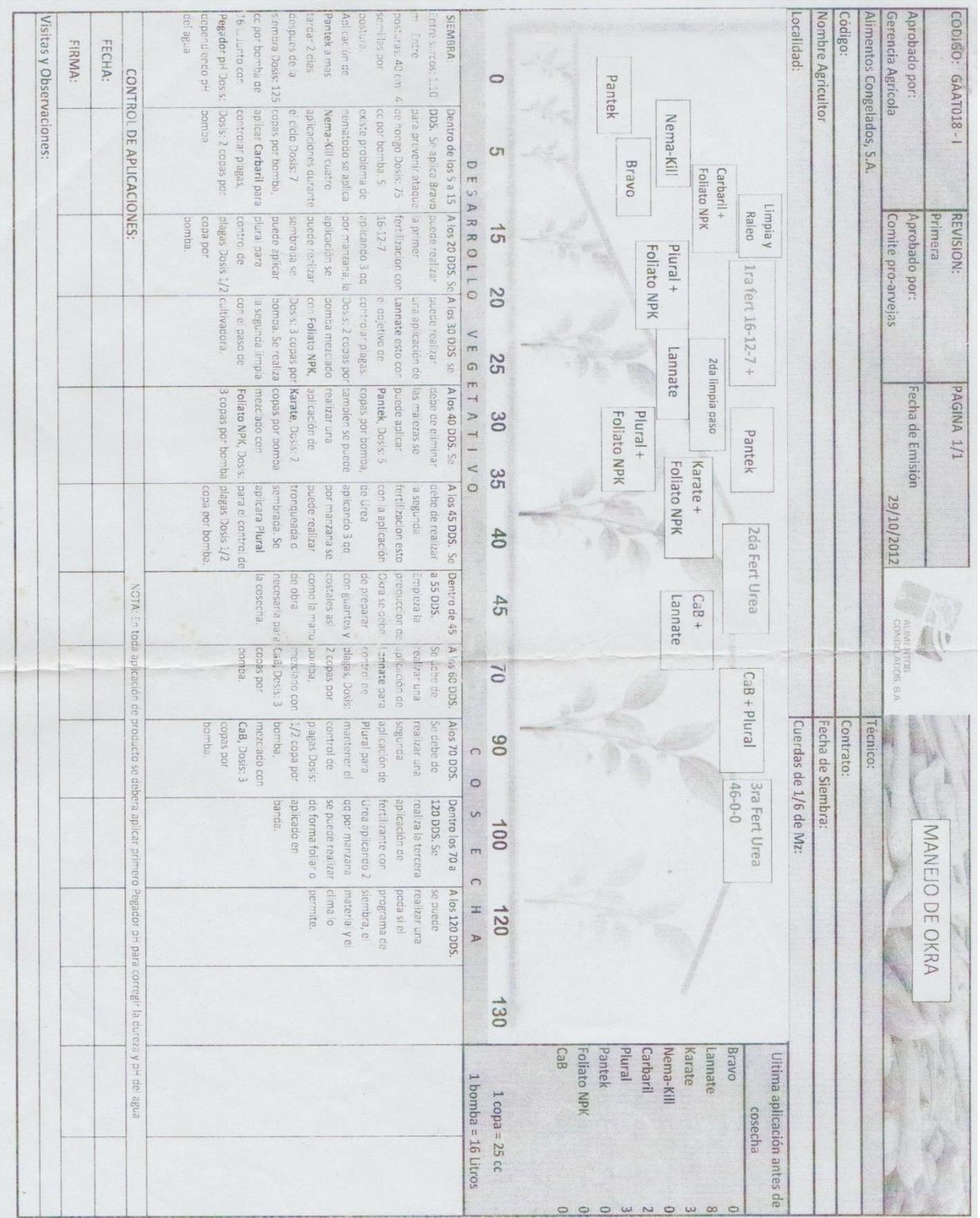


Figura 25A. Programa para el manejo de Okra.

Anexo 6

| No. | NOMBRE PRODUCTOR | CONT. | AGRONOMO: OFICINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|-------------------|----------|------|------------|-----------|----------|-------------|---------|------------|-------------|-----------|--------|---------|-------|----------|--------|------|--------|----------------|----------------|---------------|-------|--|--|--|
| | | | SULFATO | 15-15-15 | UREA | 16-12-7 Mo | BRAVO 1/2 | BAYFOLAN | CALCIO BORO | FORAMIL | karate 250 | FOLIATO NPK | NEMA-KILL | PANTEK | GUANTES | SACOS | CARBARIL | PLURAL | P.H. | MATABI | CLEMSON-SP0176 | CLEMSON-SP0197 | SEMILLA DARDO | FIRMA | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 26A. Cuadro de inventario para bodega.

Anexo 7

| ALIMENTOS CONGELADOS, S.A. | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|--------|--|------------|------------|----------|------------|----------|-----------|-----------|
| Listado de cheques emitidos | | | | | | | | | | |
| Del: 31/08/2015 Al: 31/08/2015 | | | | | | | | | | |
| Página: 1 | | | | | | | | | | |
| Impreso el: 08/09/2015 | | | | | | | | | | |
| Referencia: LISTCH.RPT | | | | | | | | | | |
| Tipo | No.Cheque | Codigo | Nombre | Fecha | Vlr. Bruto | IVA | Descuentos | ISR | Valor | Saldo |
| CE07 | 17017 | 192871 | LEONEL MARTINEZ TAMBITO SERGIO MANUEL LIMA | 31/08/2015 | 6,057.20 | 728.86 | 3,634.32 | 302.86 | 2,120.02 | 36,751.83 |
| SC | 54256 | 192354 | FERNANDO GONZALEZ TEO | 31/08/2015 | 10,309.40 | 1,237.13 | 6,185.64 | 515.47 | 3,608.29 | 348.43 |
| SC | 54257 | 192361 | EDEM GOTTLIEB MONTENEGRO FLORES | 31/08/2015 | 8,439.80 | 1,012.78 | 3,858.22 | 421.99 | 4,159.59 | 0.00 |
| SC | 54258 | 192726 | INGRID ESPERANZA OUEDA ABRIL | 31/08/2015 | 4,087.85 | 490.54 | 2,452.71 | 204.39 | 1,430.75 | 653.67 |
| SC | 54259 | 192968 | BRAYAN ADALBERTO MAZARIEGOS COLI | 31/08/2015 | 622.25 | 74.67 | 373.35 | 31.11 | 217.79 | 1,390.04 |
| SC | 54260 | 192976 | NORVIS ADOLFO RAMOS AVILA | 31/08/2015 | 4,569.50 | 548.34 | 2,890.15 | 228.48 | 1,450.87 | 0.00 |
| SC | 54261 | 192980 | WILLIAN ARNULFO CAMEY MARROQUIN | 31/08/2015 | 3,718.30 | 446.20 | 2,230.98 | 185.92 | 1,301.40 | 271.85 |
| AG | 7082948 | 190009 | EULALIO MENDEZ ESCOBAR | 31/08/2015 | 2,480.45 | 297.65 | 1,488.27 | 124.02 | 868.16 | 3,821.34 |
| AG | 7082949 | 190073 | DANIEL AUGUSTO MATEO HERNANDEZ | 31/08/2015 | 11,640.35 | 1,396.84 | 3,032.14 | 582.02 | 8,026.19 | 0.00 |
| AG | 7082950 | 190290 | RUPERTO GARCIA ALFARO | 31/08/2015 | 11,598.65 | 1,391.60 | 868.72 | 579.83 | 10,148.10 | 0.00 |
| AG | 7082951 | 190357 | PEDRO MUNOZ ALVIZURES * | 31/08/2015 | 3,167.30 | 380.08 | 1,900.38 | 158.37 | 1,108.55 | 532.97 |
| AG | 7082955 | 190615 | CARLOS HUMBERTO REYES NOLASCO | 31/08/2015 | 8,389.45 | 1,006.73 | 1,536.13 | 419.47 | 6,433.85 | 0.00 |
| AG | 7082956 | 190617 | SAUL DE JESUS MELLADO SANCHEZ | 31/08/2015 | 7,090.80 | 850.89 | 2,799.97 | 354.54 | 3,936.29 | 0.00 |
| AG | 7083038 | 192210 | AUGUSTO RAMIRO MEDRANO PINEDA | 31/08/2015 | 2,932.65 | 351.92 | 1,759.59 | 146.63 | 1,026.43 | 3,219.64 |
| AG | 7083039 | 192269 | ROSA ESTELLESTEBAN RUANO | 31/08/2015 | 4,962.80 | 595.54 | 2,977.68 | 248.14 | 1,736.98 | 3,284.30 |
| AG | 7083040 | 192271 | EDWIN ORLANDO TOBAR LINARES | 31/08/2015 | 3,145.80 | 377.49 | 1,887.48 | 157.29 | 1,101.03 | 1,594.36 |
| AG | 7083041 | 192326 | SARVELLO ESCOBAR | 31/08/2015 | 2,889.90 | 346.79 | 1,733.94 | 144.50 | 1,011.46 | 1,334.58 |
| AG | 7083042 | 192399 | EMIDIA CANDELARIA ROMERO RODRIGUE | 31/08/2015 | 2,304.70 | 276.56 | 1,382.82 | 115.24 | 806.64 | 2,021.87 |
| AG | 7083043 | 192412 | FREDILY LOPEZ LINAREZ | 31/08/2015 | 9,246.35 | 1,109.56 | 241.27 | 462.32 | 8,542.76 | 0.00 |
| AG | 7083044 | 192415 | ARISTIRES DE JESUS DIVAS ESCOBAR | 31/08/2015 | 7,796.65 | 935.60 | 1,643.88 | 389.83 | 5,762.94 | 0.00 |
| AG | 7083045 | 192425 | JOSE ALFREDO GONZALEZ AGUIRRE | 31/08/2015 | 4,798.45 | 575.81 | 2,879.07 | 239.92 | 1,679.46 | 3,393.94 |
| AG | 7083046 | 192429 | NILSON LEONEL GODINEZ ESCAMILLA | 31/08/2015 | 25,656.65 | 3,078.80 | 13,280.98 | 1,282.83 | 11,092.84 | 2,000.00 |
| AG | 7083047 | 192478 | ABEL DE JESUS AGUILAR GUERRA | 31/08/2015 | 12,127.70 | 1,455.32 | 2,294.52 | 606.39 | 9,226.79 | 0.00 |
| AG | 7083048 | 192523 | AXEL ALEXIS MATEO DIVAS | 31/08/2015 | 9,202.65 | 1,104.32 | 609.64 | 460.13 | 8,132.88 | 0.00 |
| AG | 7083049 | 192549 | SERGIO RAMIRO MEDRANO | 31/08/2015 | 3,109.35 | 373.12 | 1,865.61 | 155.47 | 1,088.27 | 13,429.99 |
| AG | 7083050 | 192584 | ALVARO HUGO MEDINA GONZALEZ * | 31/08/2015 | 5,595.50 | 671.46 | 3,277.70 | 279.78 | 2,038.02 | 89.29 |
| AG | 7083051 | 192598 | WALTER BOTELO MEDRANO | 31/08/2015 | 4,972.30 | 596.68 | 1,670.88 | 248.62 | 3,052.80 | 0.00 |
| AG | 7083052 | 192622 | NOE HILDBERTO AREVALO SARSENO | 31/08/2015 | 2,884.20 | 346.10 | 1,730.52 | 144.21 | 1,009.47 | 795.53 |
| AG | 7083053 | 192645 | HUGO OLIBERTO MAZARIEGOS MAYORGA | 31/08/2015 | 4,353.60 | 522.43 | 2,822.70 | 217.68 | 1,313.22 | 5,162.60 |
| AG | 7083054 | 192654 | DANIEL BLANCO MONROY | 31/08/2015 | 10,617.20 | 1,274.06 | 1,480.52 | 530.86 | 8,605.82 | 8,397.44 |
| AG | 7083055 | 192659 | EDY RENE BARRERA FERNANDEZ | 31/08/2015 | 1,645.40 | 197.45 | 987.24 | 82.27 | 575.89 | 3,009.23 |
| AG | 7083056 | 192662 | FLORENDA MARROQUIN MARROQUIN | 31/08/2015 | 7,778.60 | 933.43 | 2,181.64 | 388.93 | 5,208.03 | 0.00 |
| AG | 7083057 | 192663 | BRAYAN ADEMAR MEDRANO MENDEZ | 31/08/2015 | 3,092.25 | 371.07 | 1,855.35 | 154.61 | 1,082.29 | 2,239.30 |
| AG | 7083058 | 192673 | ABEL MARTINEZ GARCIA | 31/08/2015 | 4,156.25 | 498.75 | 392.42 | 207.81 | 3,556.02 | 0.00 |
| AG | 7083059 | 192733 | ADAN BLANCO MONROY | 31/08/2015 | 2,093.80 | 251.26 | 1,256.28 | 104.69 | 732.83 | 37,722.93 |
| AG | 7083060 | 192752 | NOAN HERNANDEZ QUINONEZ | 31/08/2015 | 5,962.20 | 715.46 | 3,577.32 | 298.11 | 2,086.77 | 941.45 |
| AG | 7083061 | 192782 | ELMER ASAEI MEDINA GUERRA | 31/08/2015 | 5,673.40 | 680.81 | 3,404.04 | 283.67 | 1,985.69 | 2,394.75 |
| AG | 7083062 | 192784 | DUBIN ESAU PINEDA NAJERA | 31/08/2015 | 13,720.85 | 1,648.50 | 3,258.34 | 686.04 | 9,776.47 | 0.00 |
| AG | 7083063 | 192792 | OSCAR ALEXANDER PINEDA BARRERA | 31/08/2015 | 5,063.50 | 607.62 | 3,038.10 | 253.18 | 1,772.22 | 1,915.66 |
| AG | 7083064 | 192794 | ELIO OBED CASTAÑEDA SAMAYOA | 31/08/2015 | 6,625.30 | 795.04 | 90.86 | 331.27 | 6,203.17 | 0.00 |

Figura 27A. Listado de contratos.

