

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
AREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN: CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO
RURAL EN COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN
JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO**

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

POR:

VICTOR HUGO GONZÁLEZ GUERRERO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, octubre de 2008

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(2426)

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**RECTOR MAGNÍFICO
LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS**

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

**DECANO
VOCAL I
VOCAL II
VOCAL III
VOCAL IV
VOCAL V
SECRETARIO**

MSc. Francisco Javier Vásquez y Vásquez.
Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
MSc. Danilo Ernesto Dardón Ávila
Br. Rigoberto Morales Ventura
Br. Miguel Armando Salazar Donis
MSc. Edwin Enrique Cano Morales

Guatemala, octubre de 2008

Guatemala, octubre de 2008.

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

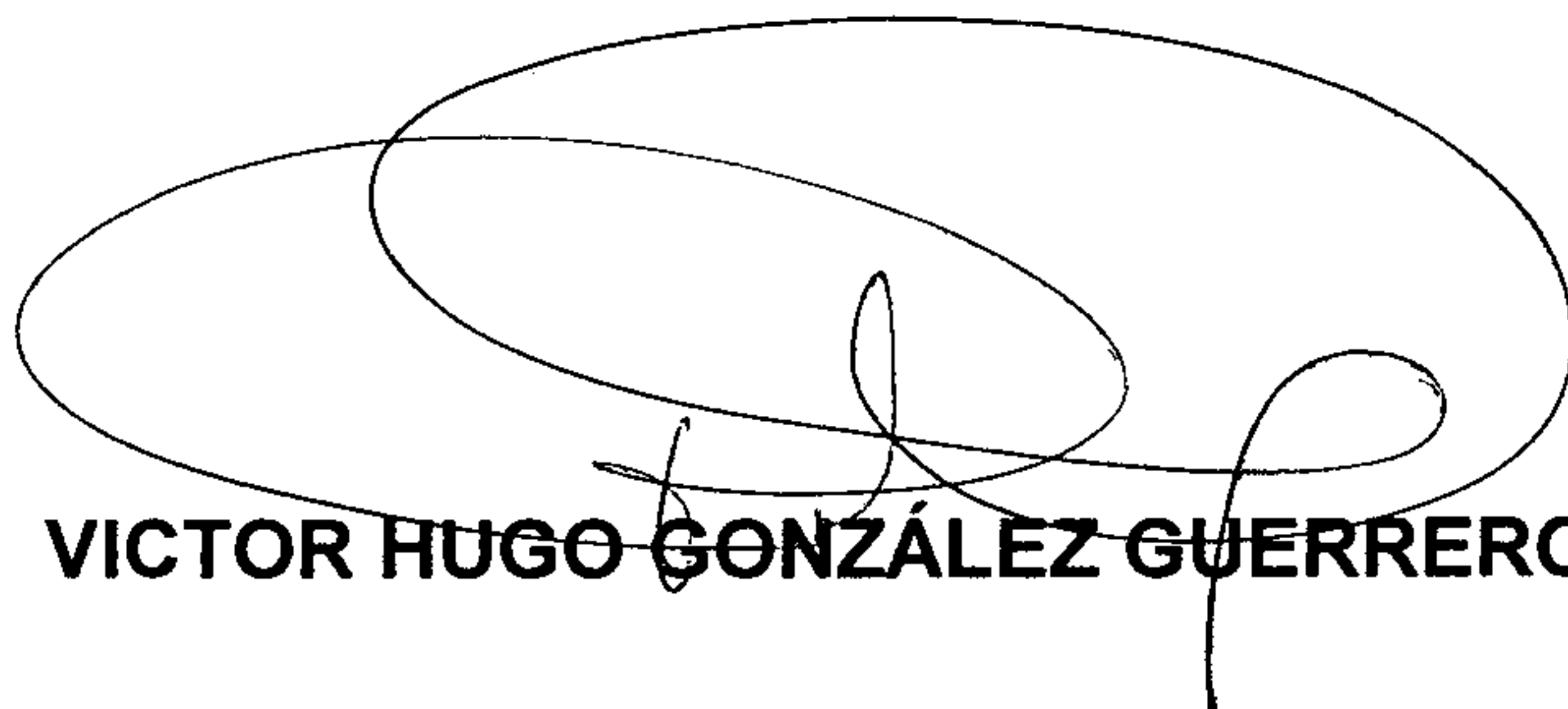
Honorables miembros:

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: CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO RURAL EN COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO** 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 necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



VICTOR HUGO GONZÁLEZ GUERRERO

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Creador de todo lo que existe, a ti sea la gloria, nuestras obras, nuestra fe y nuestros pensamientos siempre en cada momento, Amén.

MIS PADRES

Victor Hugo González Arévalo y María Elena Guerrero Galicia, Madre gracias por el ejemplo de vida que nos has brindado, en especial la humildad, la perseverancia, la paciencia y sobre todo el cariño ilimitado brindado a todos tus hijos.

MIS HERMANOS

Reina Marleny, Danilo, Karla Raquel, Hugo René y Luís Gerardo.

MIS TIOS

Héctor René Salazar González y Edgar Leonel Salazar González por el apoyo incondicional brindado y el ejemplo de superación y solidaridad para conmigo y mi familia.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

DIOS

Después dijo Dios: Mirad, os he dado toda planta que da semilla, que está sobre toda la tierra, así como todo árbol en que hay fruto y da semilla. De todo esto podréis comer, para que os sirvan de alimento a vosotros. Génesis 1 Ver. 29

GUATEMALA

País de la eterna primavera y sobre todo de la eterna esperanza de un futuro mejor, con su gente bondadosa, trabajadora, con deseos de alcanzar la excelencia en todos los ámbitos.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**

Centro de estudios distinguido, lugar de formación de los responsables de lograr un desarrollo integral para nuestra sociedad.

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Unidad académica fundamental por su importancia, al ser este gran país construido y sustentado por sus suelos, su clima y sus productos vegetales para el alimento y prosperidad de nosotros sus hijos.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

AGRADECIMIENTOS

A:

Mis amigos: Winston Paul Texaj, Gerson Álvarez Torrento, Álvaro Chávez Rojo, Lester Melgar, Marco Tulio Zamora, Claudio Roberto López, Carlos Franco, Ariel Lemus Palencia, Marlon Rivera, Juan José Dubón Ramos, José Antonio Hernández, Ingrid Herrera, Sebastián Aceituno, Mynor Morales, Edgar Castillo Robles, Rafael Sicajú, Hilario Martín, Justo Rufino Pérez, René Del Valle, Oscar Daniel Bonilla, Pedro Pérez Catú, Diego Alfredo Cholotio, Carlos Francisco Sicán, Soren Ramírez, Félix Brito, Kelder Ortiz, Axel Abaj, Edson Xiloj, Victor Jerónimo Tahuico, Glenda Rodas, Daniela Samanta Santos, Guillermo Charuc, Horacio Gómez y a muchos otros. A ustedes les agradezco siempre por permitirme compartir experiencias positivas y de aquellas de las que uno siempre aprende, Dios nos bendiga hoy y siempre.

Ing. Agr. Adalberto Rodríguez García, por el apoyo y asesoramiento brindados para el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado.

Ing. Agr. Domingo Amador Pérez, por la orientación y asesoría brindadas en la planificación, ejecución y elaboración del informe final de la investigación.

Visión Mundial Guatemala, VMG, Ingeniero Agrónomo Oscar Villeda, Licenciada Aura Marina Palma, Licenciado Luís González De León.

Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, ADESE, a su personal, en especial a Blanca Escobar de Salazar, Dora Maribel Cardona, Cristina Camey, Valeriano Cujcuj, Nancy Karina Zamora, José Zamora Coj, M.V. Ingeborg Renate Valentín.

Ing. Agr. Jorge Mario Rivera Vargas de la Unidad Técnica Agrícola Municipal, UTAM de San Martín Jilotepeque, Abogado y notario Walter Álvarez Torrento de la Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional SESAN, los Ingenieros Agrónomos Heidi Ovalle Urrutia y Gerardo García González del Programa Nacional de Fomento de la Agricultura Orgánica PRONAGRO, Médico Veterinario Marco Antonio Montúfar Cárdenas de la Asociación de Desarrollo de Santa Apolonia ASODISA, Ing. Agr. Byron Gatica de PINFRUTA, Ing. Luís Rodríguez González de la empresa Pilonos de Antigua S.A., productor de hortalizas señor Edwin Burgos y al gerente de Banrural agencia San Martín Jilotepeque Licenciado Byron Cajtí Sulá, gracias por su muy importante colaboración y apoyo brindado en el desarrollo de mí Ejercicio Profesional Supervisado, EPS.

Agricultores: Bernabé Saban Tay, Clemente Tay, Adriana Cusanero, Sabina Cojón, Fernando Gómez Armira, Eulalio Chocoj López, Heladio Saravia, José Popol Culajay, Tereso Xalin Atz, Natalia Estrada, Roberto Osorio, Herlinda Apen, Maria Zet, Hilario Lex, Francisca Tejax, Ana Xajpot, Catalina Chajón, Estela Alvarado, Rosario Agüin y muchas otras personas más, gracias por haberme dado la oportunidad de conocerlos y servirles, los aprecio y los admiro por la entrega con la que realizan cada tarea para salir adelante ustedes, sus hijos, su comunidad y nuestro país, gracias por todo lo enseñado por ustedes.

INDICE GENERAL

Contenido	página
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
RESUMEN	xiii
1 CAPÍTULO I	1
DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA ALDEA CHOATALÚN, MUNICIPIO DE SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO.	1
1.1 PRESENTACIÓN.....	2
1.2 Marco referencial.....	3
1.2.1 Descripción general del área, características socioeconómicas y culturales.....	3
1.2.2 Población.....	3
1.2.3 Antecedentes históricos de la comunidad.....	3
1.2.4 Salud.....	3
1.2.5 Infraestructura y vivienda.....	4
1.2.6 Aspectos organizativos.....	4
1.2.7 Grupos étnicos.....	4
1.2.8 Vías de acceso y movilización de personas.....	5
1.2.9 Ocupación.....	5
1.2.10 Límites.....	5
1.2.11 Ubicación y localización geográfica.....	5
1.2.12 Relieve y fisiografía.....	6
1.2.13 Zonas de vida.....	6
1.2.14 Geología.....	7
1.2.15 Suelos.....	7
1.2.16 Topografía.....	8
1.2.17 Hidrografía y orografía.....	8
1.2.18 Apoyos institucionales.....	8
1.3 Objetivos.....	10
1.3.1 General:.....	10
1.3.2 Específicos:.....	10
1.4 Metodología.....	11
1.4.1 Fase de gabinete inicial.....	11
1.4.2 Fase de campo.....	11
1.4.3 Fase de gabinete final.....	12
1.5 Resultados.....	12
1.5.1 Problemas encontrados en el diagnóstico.....	12
1.5.2 Matriz de priorización de problemas.....	14

1.5.3	Resultados de priorización de problemas.....	15
1.5.4	Descripción de la problemática según su orden de importancia.....	16
1.5.4.1	Bajo rendimiento de los cultivos.....	16
1.5.4.2	No existe diversificación agrícola.....	17
1.5.4.3	Falta de asesoría técnica.....	17
1.5.4.4	Escasez de agua en verano.....	18
1.6	Conclusiones.....	19
1.7	Recomendaciones.....	20
1.8	Bibliografía.....	21
2	CAPITULO II	22
	INVESTIGACION	22
	EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 4 HÍBRIDOS DE TOMATE INDUSTRIAL	
	(Lycopersicon esculentum, M.), EN CONDICIONES PROTEGIDAS EN LA ALDEA	
	CHOATALÚN, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO	22
2.1	PRESENTACIÓN.....	23
2.2	Marco teórico.....	25
2.2.1	Marco conceptual.....	25
2.2.1.1	Generalidades del cultivo de tomate.....	25
a.	Morfología de la planta.....	25
b.	Requerimientos agro-ecológicos para el desarrollo del cultivo.....	27
2.2.1.2	Clasificación del tomate según hábito de crecimiento.....	30
2.2.1.3	Clasificación del tomate según destino de cosecha.....	30
2.2.1.4	Producción de tomate a nivel nacional.....	31
2.2.1.5	Potencialidades de comercializar el tomate.....	33
2.2.1.6	Producción de tomate en condiciones protegidas.....	33
2.2.1.7	Invernaderos.....	34
a.	Las ventajas del empleo de invernaderos.....	34
b.	Inconvenientes de un invernadero.....	34
c.	Clasificación de invernaderos.....	34
1.	Invernadero de capilla.....	35
2.2.2	Marco referencial.....	36
2.2.2.1	Descripción de la infraestructura donde se realizó la evaluación.....	36
2.2.2.2	Producciones obtenidas en el lugar.....	36
2.3	Objetivos.....	38
2.3.1	General.....	38
2.3.2	Específicos.....	38
2.4	Hipótesis.....	39
2.5	Metodología.....	40
2.5.1	Tratamientos.....	40
2.5.2	Descripción y características de los materiales evaluados.....	40
2.5.3	Unidad experimental.....	41
2.5.4	Diseño experimental.....	41
2.5.5	Modelo estadístico.....	41
2.5.6	VARIABLES MEDIDAS.....	42
2.5.7	Manejo agronómico del experimento.....	50

2.5.7.1	Tecnología de producción del cultivo	50
2.5.7.2	Origen y preparación del material de siembra	50
2.5.7.3	Preparación y desinfección del suelo	50
2.5.7.4	Siembra	50
2.5.7.5	Riego	51
2.5.7.6	Control de malezas.....	51
2.5.7.7	Control de plagas y enfermedades.....	51
2.5.7.8	Fertilización	51
2.5.7.9	Podas	51
2.5.7.10	Tutorado	51
2.5.7.11	Cosecha	51
2.5.7.12	Recepción, limpieza e inspección del fruto.....	52
2.5.8	Análisis de la información	52
2.6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
2.6.1	Rendimiento del fruto, en kg/m ²	52
2.6.1.1	Rendimiento del fruto en lb/planta, lb/m ² y kg/planta en cada corte.....	57
2.6.1.2	Rendimiento del fruto en lb/planta y lb/m ²	57
2.6.1.3	Rendimiento del fruto, en kg/planta en cada corte.	59
2.6.2	Tamaño y calidad del fruto	64
2.6.2.1	Longitud del fruto.....	64
2.6.2.2	Diámetro del fruto	65
2.6.2.3	Peso del fruto, en gramos.....	65
2.6.2.4	Calidad del fruto según peso y diámetro	67
2.6.3	Resultados según la firmeza del fruto.....	69
2.6.4	Forma del fruto	70
2.6.5	Coloración del fruto.....	71
2.6.6	Aceptación de las variedades de tomate en el mercado	72
2.6.7	Incidencia de virosis	74
2.6.8	Evaluación de actividades relacionadas con Buenas Prácticas Agrícolas.....	75
2.6.8.1	Sección 1. Alrededores de cultivos.....	75
2.6.8.2	Sección 2. Dentro del cultivo.	76
2.6.8.3	Sección 3. Agua de riego, fumigación y proceso.....	78
2.6.8.4	Sección 4. Manejo de desechos orgánicos.	79
2.6.8.5	Sección 5. Salud e higiene del personal.....	80
2.6.8.6	Sección 6. Instalaciones.....	81
2.6.8.7	Sección 7. Uso de sustancias químicas.	82
2.6.8.8	Sección 8. Materia extraña.....	83
2.6.8.9	Sección 9. Manejo del producto durante la cosecha.	84
2.6.8.10	Sección 10. Transporte.....	85
2.6.8.11	Sección 11. Rastreo.	86
2.6.8.12	Sección 12. Registros.....	86
2.6.9	Análisis económico	88
2.7	Conclusiones	90
2.8	Recomendaciones	91
2.9	Bibliografía.....	93

3	CAPÍTULO III	101
	INFORME DE SERVICIOS	101
	REALIZADOS EN LAS COMUNIDADES SAN FRANCISCO CHOATALÚN, SAN MIGUEL CHOATALÚN, TIOXYA, XETINAMIT, SANTO DOMINGO, QUIMAL, LAS VENTURAS Y EL CHOCOLATE DEL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO	101
3.1	PRESENTACIÓN.....	102
3.2	Servicio 1: Agricultura orgánica en Tioxyá, Xetinamit, San Francisco Choatalún, San Miguel Choatalún y Quimal.	104
3.2.1	Definición del problema	104
3.2.2	Objetivo	104
3.2.3	Metodología	105
3.2.4	Resultados.....	111
3.2.5	Evaluación	114
3.3	Servicio 2: Asistencia técnica en el manejo y recuperación de cítricos, naranja Valencia y limón Criollo.	116
3.3.1	Definición del problema.	116
3.3.2	Objetivo	116
3.3.3	Metodología	116
3.3.4	Resultados.....	119
3.3.5	Evaluación	122
3.4	Servicio 3: Establecimiento de botiquines pecuarios, manejo productivo y reproductivo de ganado caprino.	124
3.4.1	Definición del problema	124
3.4.2	Objetivo	124
3.4.3	Metodología	124
3.4.4	Resultados.....	124
3.4.5	Evaluación	129
3.5	Servicio 4: Diversificación agrícola, establecimiento de huertos hortícolas y asistencia técnica.	131
3.5.1	Definición del problema	131
3.5.2	Objetivo	131
3.5.3	Metodología	131
3.5.4	Resultados.....	135
3.5.5	Evaluación	137
3.6	Bibliografía.....	139

INDICE DE FIGURAS

		PÁGINA
1	Ubicación geográfica de la aldea Choatalún, en el municipio de San Martín Jilotepeque.	15
2	Instituciones y entidades que ayudan a la comunidad Choatalún	18
3	Comportamiento histórico de la producción de tomate a nivel nacional, 1986-2006	41
4	Formas del fruto de tomate, propuesto por el IPGRI.	52
5	Rendimiento del fruto, en kg/m ² , de los 4 híbridos evaluados, San Francisco Choatalún.	64
6	Rendimiento del fruto en lb/planta y lb/m ²	67
7	Rendimiento del fruto en kg/planta en cada corte para el híbrido Romelia.	69
8	Rendimiento de fruto, en kg/ planta en cada corte del híbrido Bss 526.	70
9	Rendimiento de fruto, en kg/ planta en cada corte del híbrido Silverado.	71
10	Rendimiento de fruto, en kg/ planta en cada corte del híbrido Llanero.	72
11	Peso promedio del fruto, en gramos de los 4 híbridos evaluados, San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.	75
12	Porcentaje de calidad producido por cada híbrido.	77
13	Porcentaje de aceptación de los híbridos evaluados.	83
14.A	Ubicación de la aldea Choatalún, municipio de San Martín Jilotepeque en el departamento de Chimaltenango	105
15.A.	Distribución de los tratamientos, bloques y unidad experimental	106
16	Autoridades del Programa Nacional Fomento de la Agricultura Orgánica, PRONAGRO, MAGA.	114
17	Representante voluntario de los cuerpos de paz de EEUU, técnico especialista en agricultura orgánica.	115
18	Capacitaciones sobre Agricultura Orgánica.	116
19	Epesista Victor Hugo González capacitando a agricultores.	117
20	Elaboración de aboneras.	118
21	Capacitación en campo.	119
22	Elaboración de Abono orgánico.	120
23	Parcelas orgánicas en producción.	122
24	Reconocimiento y evaluación de cítricos.	126
25	Capacitaciones impartidas por experto en cítricos.	127
26	Distribución de insumos y capacitación a fruticultoras.	128
27	Árboles en recuperación y producción.	129
28	Entrega de árboles para resiembra.	130
29	Vitaminado y desparasitación de ganado caprino.	134
30	Verificación de las condiciones del ganado caprino del programa NHC.	135
31	Verificación de instalaciones del ganado caprino.	136
32	Entrega abono químico y orgánico.	141
33	Entrega de Insumos agrícolas.	142
34	Demostración de calibración de equipo de aplicación.	143
35	Establecimiento de plantaciones.	144
36	Parcelas en producción y cultivos cosechados.	145

ÍNDICE DE CUADROS

		PÁGINA
1	Causas, problemas y efectos encontrados en el diagnóstico de la Aldea Choatalún.	22
2	Propuestas de solución para mitigar las principales problemáticas encontradas en el diagnóstico, Aldea Choatalún.	23
3	Matriz de priorización de problemas, diagnóstico Aldea Choatalún.	24
4	Resultados de la priorización de problemas detectados en el diagnóstico de la Aldea Choatalún.	25
5	Influencia de la temperatura en el estado fenológico de la planta de tomate.	37
6	Comportamiento histórico de la producción de tomate a nivel nacional, período 1986-2006	40
7	Descripción de los tratamientos	49
8	Tamaño del fruto; clasificación de calidad según su peso y diámetro.	51
9	Rendimiento del fruto en kg/m ² de los 4 híbridos evaluados en San Francisco, aldea Choatalún.	62
10	Análisis de Varianza para la variable rendimiento del fruto en kg/m ² de cuatro híbridos evaluados, San Francisco Choatalún	62
11	Prueba de medias del rendimiento del fruto, en kg/ha de los 4 híbridos evaluados, San Francisco Choatalún.	63
12	Rendimiento de los 4 híbridos evaluados en lb/planta y lb/m ² , San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.	66
13	Análisis de Varianza para la variable longitud del fruto en centímetros de los híbridos evaluados.	73
14	Prueba de medias, Tukey al 5% de significancia, para la longitud del fruto (cm) de los cuatro híbridos evaluados.	73
15	Diámetro de fruto (cm) de de los híbridos evaluados.	74
16	Peso promedio del fruto, en gramos de los 4 híbridos evaluados, San Francisco Choatalún, San Martín. Jilotepeque.	75
17	Porcentaje de calidad de fruto (Primera, segunda y tercera) producido por cada tratamiento.	76
18	Firmeza del fruto de los 4 híbridos evaluados	79
19	Forma de frutos de los híbridos evaluados.	79
20	Coloración de frutos maduros de los híbridos evaluados	80
21	Porcentaje de aceptabilidad de los híbridos evaluados.	82
22	Proyección de producción de frutos, ingresos, costos de producción y utilidad neta en Quetzales de los híbridos evaluados.	97
23	Relación Beneficio/Costo, B/C, de cada uno de los híbridos evaluados.	98
24.A	Costos estimados de producción para producción de tomate en condiciones protegidas en la Aldea Choatalún.	107
25.A	Dosis y época de aplicación de los fertilizantes utilizados en el presente ensayo.	108
26.A	Descripción de la venta de los 5 diferentes cortes hechos durante el ciclo de cultivo de los híbridos evaluados.	108

27	Lista de participantes en actividades de agricultura orgánica.	124
28	Presupuesto proyecto implementado, cítricos	131
29	Listado de participantes del proyecto de manejo y recuperación de cítricos, naranja valencia y limón criollo.	132
30	Presupuesto botiquines pecuarios para el manejo de ganado caprino.	138
31	Listado de participantes del proyecto manejo productivo y reproductivo de ganado caprino, programa NHC.	139
32	Inversión realizada, cultivos hortícolas	145
33	Listado de participantes proyecto huertos hortícolas.	147

**TRABAJO DE GRADUACIÓN: CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO RURAL EN
COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN JILOTEPEQUE,
CHIMALTENANGO**

RESUMEN

En San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, operan varias instituciones de servicio social, a la fecha una de las más activas es la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, ADESE, apoyada por la Fundación Visión Mundial Guatemala, VMG, cuyo objetivo principal es proporcionar beneficio integral en las comunidades rurales a los niños patrocinados por dicha entidad.

El programa especial No más Niños con Hambre, NHC (siglas en inglés; Not Hungry Children), fue implementado en la asociación a partir del año 2003 y su principal objetivo es lograr el desarrollo integral de las familias de los niños apadrinados garantizando la seguridad alimentaria de las mismas mediante la implementación de unidades agropecuarias productivas sostenibles, tales como: pollas ponedoras, ganado caprino, cultivos hortícolas, árboles frutales y otros.

El ejercicio Profesional Supervisado realizado del mes de febrero a noviembre del año 2007 fue desarrollado en nueve de las dieciocho comunidades que atiende la asociación, siendo las siguientes: San Francisco Choatalún, San Miguel Choatalún, Tioxyá, Xetinamit, Quimal, Santo Domingo, El Chocolate, Las Venturas y Semetabaj. En el área existen potencialidades que deben ser aprovechadas en busca del desarrollo auto sostenible de las familias.

El diagnóstico se realizó en febrero y marzo en la aldea Choatalún, habiendo llevado a cabo una investigación orientada a contribuir a mitigar los factores adversos, principalmente en la producción de alimentos, siendo ésta una evaluación de 4 materiales genéticos de tomate (*Lycopersicon esculentum*, M.) en condiciones de protección, los cuatro materiales evaluados son; Llanero, Romelia, Silverado y Bss 526 (testigo), resultando Romelia y Bss 526 con el mayor rendimiento y mejores características comerciales del fruto. También

como resultado del diagnóstico se plantearon servicios a nivel comunitario, siguiendo y acoplándose a los objetivos y plan de acción del programa No Mas Niños con Hambre, los cuales fueron: implementación de agricultura orgánica, asistencia técnica en el manejo y producción de árboles frutales, establecimiento de botiquines pecuarios; vitaminado, desparasitación y monitoreo en apoyo al manejo de ganado caprino con fines de reproducción y producción de leche y apoyo técnico (siembra, producción, comercialización, investigación, etc.) en cultivos hortícolas, como fomento a la diversificación de actividades agrícolas en el área.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA ALDEA CHOATALÚN, MUNICIPIO DE SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

1.1 PRESENTACIÓN

San Martín Jilotepeque es uno de los 16 municipios del departamento de Chimaltenango, cuenta con 18 aldeas las cuales se componen principalmente de la etnia cakchiquel (2).

El presente diagnóstico se realizó en la aldea Choatalún, miembro de la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, apoyada por Visión Mundial, por parte del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, esta aldea al igual que otras ocho fueron participantes del programa especial NHC (Not Hungry Children), traducido como No más Niños con Hambre. La información general de la aldea objeto del diagnóstico, se recopiló principalmente de información secundaria (1,3, 6, 7,10).

La metodología implementada para ejecutar el diagnóstico fue principalmente hacer una revisión bibliográfica del área que abarca la asociación conocida como PDA (Programa de Desarrollo de Área) Semillas de Esperanza, también se llevaron a cabo algunas otras actividades que proporcionaron datos o referencias muy importantes las cuales, según lo utilizado por León (4), fueron caminamientos, entrevistas a líderes comunitarios, visitas a organizaciones civiles y de desarrollo rural, revisión de literatura, observaciones, etc. Luego se analizó la información actualizada para poder definir los problemas, priorizarlos y posteriormente hacer las propuestas respectivas para contribuir en la medida de lo posible a su solución, a través de la implementación de una investigación y realización de servicios acordes a las necesidades y potencialidades del área de estudio. Las principales limitantes encontradas según el presente diagnóstico son: bajo rendimiento de los cultivos tradicionales y de los no tradicionales, falta de asesoría técnica especializada en el ramo agropecuario, falta de diversificación de la producción agrícola y una severa escasez de agua para riego de cultivos hortícolas en época de verano. Las potencialidades presentadas en la comunidad son: existe voluntad y deseos de superación por una buena parte de personas de la comunidad, existe una organización comunitaria estable, la condiciones edafoclimáticas permiten la posibilidad de cultivar una gama amplia de productos, principalmente hortalizas, árboles frutales e implementación de unidades agropecuarias integrales.

1.2 Marco referencial

1.2.1 Descripción general del área, características socioeconómicas y culturales.

1.2.2 Población

Según los datos proporcionados por la municipalidad de San Martín Jilotepeque por medio de la Oficina Municipal de Planificación, OMP, para el año 2006 la población de esta aldea ascendía a 650 habitantes, de los cuales 47% (331) son hombres y 53% (339) son mujeres, siendo un 98% del total de la población perteneciente a la etnia maya cakchiquel.

1.2.3 Antecedentes históricos de la comunidad

Esta comunidad existe desde hace mas de tres siglos, anteriormente era una finca de 14 caballerías, las cuales conforme fue transcurriendo el tiempo fueron vendidas, lo que dio lugar a su establecimiento con sus caseríos y fincas, en un ambiente eminentemente indígena. Esta comunidad ha sido muy golpeada, primero por el fenómeno telúrico del año 1,976, luego por la violencia generada por el conflicto armado interno en los años ochenta, cuando fueron muchos los muertos y desaparecidos por tan lamentable suceso histórico. Sin embargo la gente de Choatalún está superando estos acontecimientos nefastos acaecidos, como producto de la estrategia militar. En los años posteriores a la violencia, se estableció en el centro de la aldea lo que se conoce con el nombre de Colonia 9 de Septiembre o Nueva Choatalún, a partir de 1983, se emprendió una nueva vida con la unión de todas las familias de diferentes lugares (5,7,2).

Esta aldea está formada por ocho caseríos: La Colonia, Santa Teresa, El Refugio y La Rosa, San Antonio, San Miguel, San Francisco, El Rosario y San José. Cuenta también con 4 fincas; Catalán, El Refugio, El Carrizal y Cruz de Milagro. (5)

1.2.4 Salud

La aldea Choatalún cuenta con el programa de cobertura de salud del puesto de salud del municipio, mediante el cual se atiende a los pobladores de la aldea, a través de chequeos médicos, comadronas capacitadas, enfermeras y técnicos en salud. Se han aplicado las vacunas respectivas a toda la población según sus necesidades y requerimientos.

médicos, comadronas capacitadas, enfermeras y técnicos en salud. Se han aplicado las vacunas respectivas a toda la población según sus necesidades y requerimientos.

1.2.5 Infraestructura y vivienda

La aldea cuenta con un templo católico, un salón comunal, la calle principal asfaltada, una escuela en condiciones aceptables. En cuanto a las viviendas de los pobladores se puede observar que existe una predominancia de las casas construidas con adobe y lamina galvanizada, habiendo también viviendas de block de cemento, y algunos otros casos viviendas construidas con cañas de maíz, también una combinación de cañas y adobe que se le conoce como bajareque, el cual es el forro de barro que la gente coloca a las cañas de milpa o a palos delgados formando así las paredes de las viviendas. En cuanto al servicio de agua potable, aproximadamente un 80% del total de la población cuentan con este vital servicio, además que en algunas viviendas existe la extracción de aguas subterráneas mediante pozos artesanales y mecánicos, por lo que el agua para consumo humano y animal no consiste una limitante significativa.

1.2.6 Aspectos organizativos

En cada aldea del municipio se encuentra representado a la autoridad municipal por un designado en el cargo de alcalde auxiliar, su función principal es de ser canalizadores de las necesidades de los habitantes hacia las autoridades correspondientes, para poder darle soluciones factibles que promuevan el desarrollo de la aldea, mediante la gestión y ejecución de proyectos de desarrollo.

1.2.7 Grupos étnicos

En el municipio de San Martín Jilotepeque el 80% de las personas son indígenas pertenecientes a la etnia Maya Cakchiquel descendientes de asentamiento precolombino XILOTEPEQUE VIEJO. Diferentes formas de vestido, comportamiento, apellidos, dieron lugar al apareamiento de dos grupos étnicos que son indígenas y no indígenas, las mujeres quienes aún siguen usando traje típico (conocido como corte), güipil, faja, pese al alto costo de adquisición de la indumentaria típica. El hombre indígena se identifica por pantalón y camisa de color blanco, saco de jerga, ceñidor rojo, redecilla, especie de ponchito cuadriculado, sombrero, casi solo los ancianos lo usan, porque los jóvenes y

personas adultas ya no le dan cabida. La población indígena San Martíneca representa un 80% en tanto que la no indígena un 20% (5,7).

1.2.8 Vías de acceso y movilización de personas

La carretera que conduce a la aldea es un camino de terracería que dista 5 kilómetros de la ciudad de San Martín Jilotepeque, puede ser transitada a pie, motocicleta o como comúnmente lo hacen los pobladores, por medio de pick ups o bien por camioneta los días de plaza (jueves y domingo).

1.2.9 Ocupación

Ya que la agricultura es la principal actividad económica de los habitantes se puede decir que un 90% de los hombres son agricultores y el otro porcentaje es la clase obrera, población asalariada, además hay un pequeño grupo de profesionales como maestros, peritos contadores, industriales y otros que trabajan como chóferes, policías

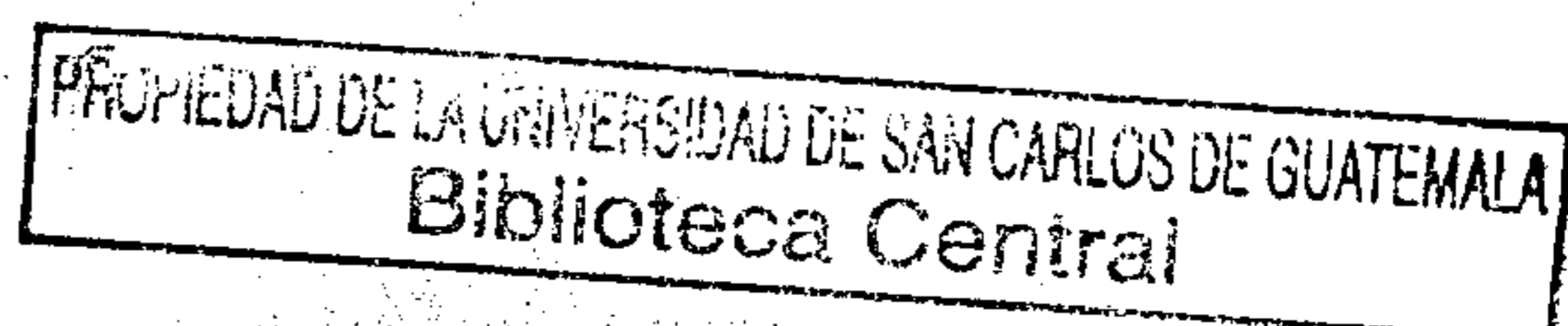
1.2.10 Límites

La aldea Choatalún limita al norte con la aldea Las Escobas, al sur con las aldeas Estancia de La Virgen, Chijocón, Xejuyú, al este con la aldea Quimal y al oeste con el municipio de Juan Sacatepéquez del departamento de Guatemala. (5)

1.2.11 Ubicación y localización geográfica

La aldea Choatalún, se encuentra ubicada en la jurisdicción del municipio de San Martín Jilotepeque, del Departamento de Chimaltenango. Se encuentra ubicada en las coordenadas 14° 48' 15" latitud norte y 90° 47' 15" longitud oeste a 1240 msnm. (3).

La figura 1 muestra la ubicación del municipio de San Martín Jilotepeque, al igual que de la Aldea Choatalún.



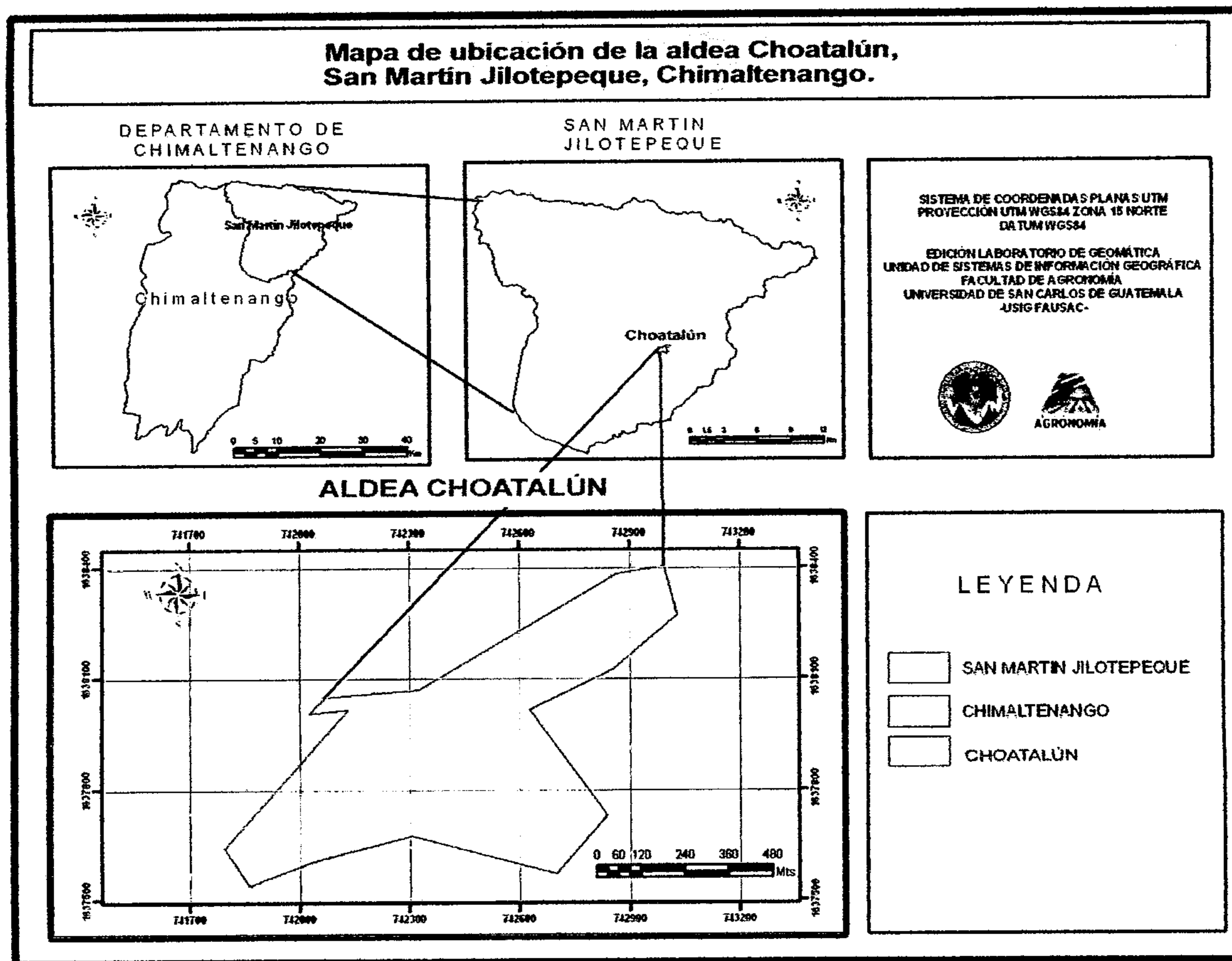


Figura 1. Ubicación geográfica de la aldea Choatalún, en el municipio de San Martín Jilotepeque.

1.2.12 Relieve y fisiografía.

La aldea Choatalún pertenece a tierras altas cristalinas, formando parte del sistema cordillera que se desarrolla desde Chiapas hasta el golfo de Honduras, ubicándose entre dos principales fallas que han estado evolucionando desde el Paleozoico. Una de las limitantes en la agricultura es la topografía accidentada del área, que posee unas pendientes que oscilan de 15% a 80% pues se encuentra situada en altiplanicies y áreas montañosas (6)

1.2.13 Zonas de vida.

La zona de vida a la que pertenece la aldea es Bosque Húmedo Montano bajo subtropical (BH-bs). La precipitación varía entre 1057 a 1588 mm, con un promedio de 1344 mm de precipitación anual, con una biotemperatura de 15 a 24 °C, y una evapotranspiración

potencial de 0.75. La dirección del viento es predominantemente de noreste o sur-este con velocidades de 8 a 15 Km/hora, durante lluvias torrenciales se han registrados velocidades de hasta 24 Km. / hora. (7) La vegetación natural que es típica de la parte central del altiplano, esta representada por rodales de Quercus spp, asociados con Pinus pseudotrobus y Pinus montezumae. Ocurren también como indicadores en esta zona Prunus capuli y Arbutus xalapensi. (4)

1.2.14 Geología

Su geología comprende rocas ígneas y metamórficas del cuaternario cubiertas y gruesas de orígenes diversos. Existen características del periodo Terciario con rocas volcánicas sin dividir, predominante mioplaceno, incluye tobas, coladas de lavas, material Larica y sedimentos volcánicos (3)

1.2.15 Suelos

Simmons (8) clasifica los suelos de esta región dentro de la serie Quiché, éstos suelos son profundos, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea firmemente cementada, un clima húmedo-seco relativamente templado. Ocupan relieves de suavemente ondulado a altitudes entre 1,206 y 2,100msnm. Al suroeste de Guatemala están asociadas con muchos suelos, pero generalmente es con los Patzité y Sinaché. Las series de los Quiché, en la carta agrológica de reconocimiento de suelo incluyen áreas de suelos Sinaché Chixoxol. La vegetación natural consiste de un bosque abierto de encino y pino con una cubierta de grama.

Perfil del suelo: Quiché franco arenoso arcilloso

- a. El suelo superficial a una profundidad de 20cm, es franco arcilloso arenoso, friable de color café oscuro. La estructura es granular fina. La reacción es de fuerte a medianamente acida, pH alrededor de 5.5
- b. El subsuelo a una profundidad cerca de 50cm. Es arcilla friable, café rojiza oscuro que es dura cuando esta seca. L estructura es cúbica. La reacción es de mediana a ligeramente acida, pH alrededor de 6.0

- c. El subsuelo mas profundo a una profundidad alrededor de 70 cm. es arcilla de café rojiza a café amarillamiento. Las caras de la estructuras están manchadas y moteadas de negro es plástico cuando esta húmedo y duro cuando esta seco. La reacción es de mediana a ligeramente acida, pH alrededor de 6.0
- d. El sustrato es ceniza volcánica o tufa dura y esta cementada. Este material es relativamente suave cuando no esta expuesto, pero al secarse aparenta endurecerse irreversiblemente. En gran parte del área, se ha desarrollado una capa dura de apariencias rocosa de color café oscuro, sobre la parte superior de este material. La reacción es de ligeramente acida a neutra, pH alrededor de 6.5

1.2.16 Topografía

Una de las limitantes para la agricultura es la topografía accidentada del área, la cual posee unas pendientes que oscilan de 15 a 80% pues se encuentra situada en altiplanicies y áreas montañosas (6)

1.2.17 Hidrografía y orografía

En la aldea se halla el río San Jerónimo, el río el Carrizal que sirve de límite con la aldea Quimal, el nivel freático del área se encuentra entre cinco y quince metros de profundidad. (5)

1.2.18 Apoyos institucionales

Una de las particularidades encontradas en la región del altiplano guatemalteco, es que existe una presencia significativa de organizaciones dedicadas a apoyar el desarrollo rural, siendo estas principalmente de carácter no gubernamental, esto debido a la crisis vivida por dicha región durante el conflicto armado interno (en Guatemala se considera dicho conflicto del año 1960 a 1996). Esto representa para los habitantes del lugar una oportunidad para poder anhelar un futuro prospero tanto para sus familias como para sus comunidades. Para mencionar las principales instituciones que tienen incidencia en la aldea Choatalún están: el Centro de Salud, la asociación Intervida, Share de Guatemala, Asociación Xilotepeq, Municipalidad de San Martín Jilotepeque, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación y la Fundación Visión Mundial.

En la figura 2 se presenta la participación activa de diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales que apoyan el desarrollo integral de alguna u otra manera en la aldea Choatalún.

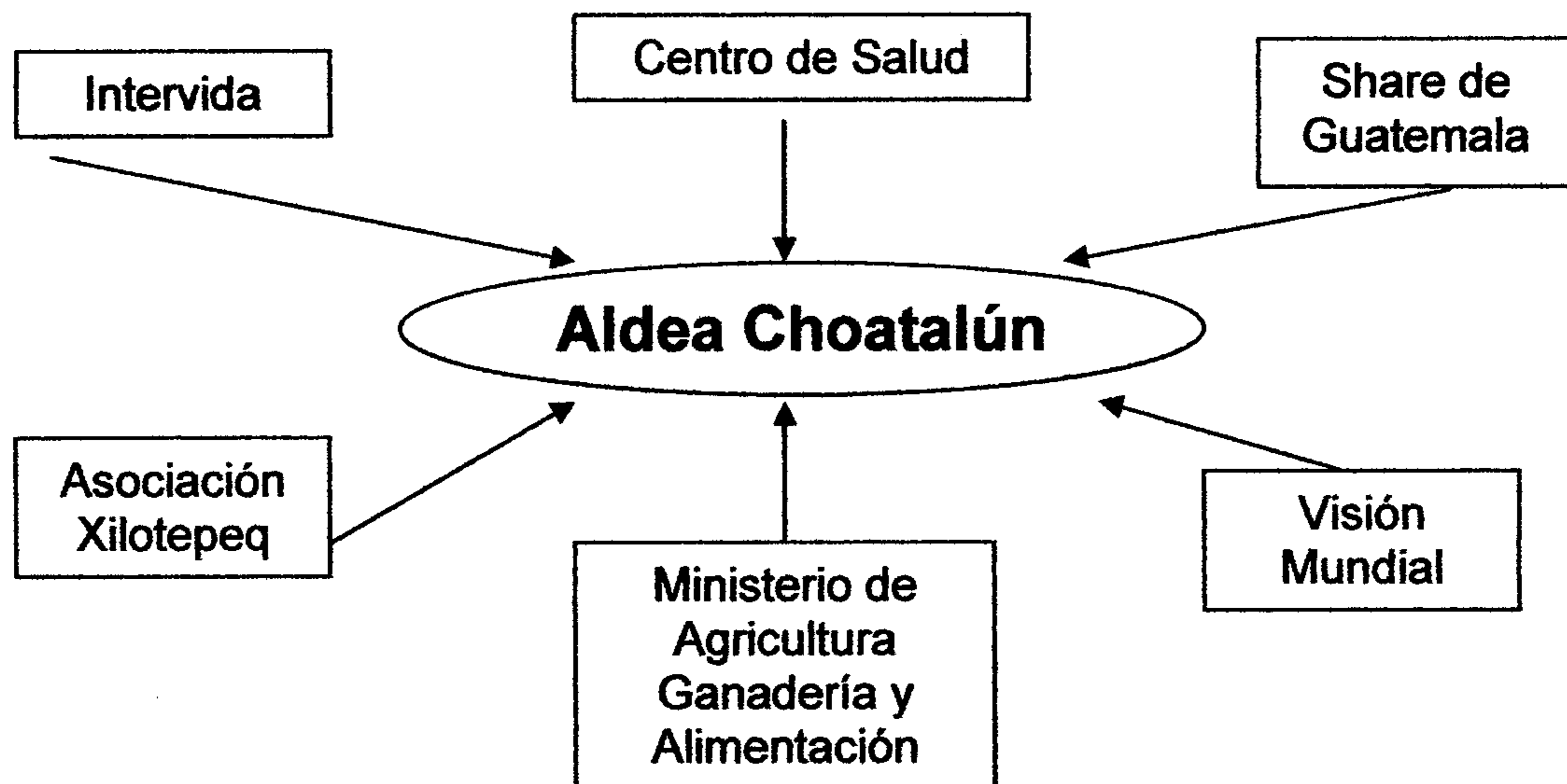


Figura 2. Instituciones y entidades gubernamentales y no gubernamentales que ayudan a la comunidad (elaboración propia).

Conocer la situación actual de la aldea Choatalún de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, con el fin de obtener información descriptiva y actualizada para identificar y priorizar problemas.

1.3 Objetivos

1.3.1 General:

Determinar la situación actual de la aldea Choatalún de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, con el fin de obtener información descriptiva y actualizada para identificar y priorizar problemas.

1.3.2 Específicos:

- 1.3.2.1 Conocer la situación demográfica, de salud, económica, organización y cultural de la aldea Choatalún.
- 1.3.2.2 Determinar y priorizar los principales problemas y necesidades de la aldea Choatalún.
- 1.3.2.3 Generar información de las principales limitantes y potencialidades que presenta la localidad, para contribuir a solucionar algunos de los problemas detectados, a través de propuestas de investigación e implementación de servicios.

1.4 Metodología

El presente diagnóstico se ejecutó implementando la metodología de revisión bibliográfica y visita a las principales fuentes de información del área en estudio las cuales fueron básicamente la municipalidad de San Martín Jilotepeque (7), las dependencias de los ministerios de educación, salud y agricultura, organizaciones civiles y ong's que actúan en el municipio. Se realizó un reconocimiento del área de forma detallada, revisión bibliográfica, consulta con dirigentes comunitarios. Luego se realizó la sistematización de la información recolectada y se hizo un análisis de la misma, con lo que se plantearon propuestas que contribuyeran en la medida de lo posible a minimizar las causas de las principales problemáticas detectadas en el lugar. La metodología utilizada para alcanzar los objetivos planteados, se dividió en las siguientes fases:

1.4.1 Fase de gabinete inicial

Se hizo una revisión de datos e informes generados durante el tiempo de desarrollo del programa No más Niños con Hambre, NHC, los cuales fueron la guía principal para orientar y detectar las limitaciones y dificultades en ésta y las otras comunidades donde se ha venido trabajando, también se entrevistó a líderes comunitarios de la aldea, el trabajo inicial de gabinete consistió en la recopilación de toda la información posible tal como: revisión de literatura y visita a organizaciones vinculadas tanto al sector forestal, agrícola, social, educativo y de salud.

1.4.2 Fase de campo

Se realizó una serie de caminamientos y observaciones en el área de estudio, presentación con las autoridades y líderes de la comunidad, entrevistas individuales y grupales a los miembros de la aldea, visitas al personal de campo de las instituciones que trabajan en la comunidad, tales como Share, Centro de Salud, Municipalidad, Regional del Ministerio de Agricultura y otras. También se recaudó información biofísica y socioeconómica.

1.4.3 Fase de gabinete final

Se realizó un análisis completo de los datos obtenidos y se procedió a priorizar las problemáticas, a fin de proponer la realización de una investigación e implementación de servicios de carácter comunitario para contribuir al desarrollo de la localidad.

Posteriormente se elaboró una lista de problemas detectados, luego se produjo una matriz de priorización y así jerarquizar las problemáticas según el criterio del director de la asociación, epesista de agronomía, miembros de la comunidad y beneficiarios del programa NHC.

1.5 Resultados

1.5.1 Problemas encontrados en el diagnóstico.

Se muestran los principales problemas detectados en el diagnóstico general de la aldea Choatalún, tomados de la revisión de literatura, entrevistas con personajes clave de la comunidad (líderes, autoridades, familias participantes del programa NHC y técnicos de las instituciones con presencia en el lugar) además de observaciones hechas en el campo, también se presentan las causas que inciden en la generación de los mismos y así también los efectos que estos provocan.

En el cuadro 1 puede observarse los resultados obtenidos en el diagnóstico:

Cuadro 1. Causas, problemas y efectos encontrados en el diagnóstico general de la aldea Choatalún, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, marzo de 2007.

Causas	Problemas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> • Baja calidad de productos agrícolas y escaso volumen producido, desconocimiento de comercialización adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se comercializan los productos agrícolas a precios favorables y competitivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja rentabilidad en la actividad agrícola y abandono de la misma.
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoyo institucional, tanto gubernamental como no gubernamental. • Falta de buena asesoría para los agricultores por parte de las instituciones que trabajan en el área. • Terrenos poco apropiados (pendiente pronunciada, baja fertilidad y prácticas agronómicas inadecuadas), falta de agua para cultivar en épocas de escasez de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas productivos agrícolas en malas condiciones, pues no mejoran sus técnicas de cultivo. • Problemas de erosión hídrica y eólica de los suelos. • Proliferación de plagas y enfermedades. • Problemas de fertilidad en el suelo. • No existe diversificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja rentabilidad, ineficiencia en el uso de los recursos con los que se cuentan (agua, humanos, infraestructura, condiciones edafoclimáticas etc.). • Ingesta de alimentos no adecuada debido a una mala calidad en la producción obtenida en sus cosechas, principalmente hortalizas.
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de fuentes de agua, deterioro de las existentes, mal uso y desperdicio. • Material genético que cultivan es susceptible (principalmente tomate, <i>Lycopersicon esculentum</i> M.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasez de agua para riego, principalmente en verano, cultivos sufren estrés y deficiencias hídricas, plagas y enfermedades. • Problemas con plagas especialmente la mosca blanca, tizón tardío y gallina ciega. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida considerable, o bien total de las áreas cultivadas. • Bajo rendimiento, precio muy bajo del producto, pérdida parcial de buena parte de la cosecha.

Puede apreciarse en los resultados obtenidos que las problemáticas de carácter agrícola detectadas se enfocan en un rendimiento deficiente de los cultivos, siendo estos principalmente hortícolas, los cuales deben ser manejados de una forma técnica especializada para así poder obtener la mejor calidad y rendimiento de los mismos, siendo fundamentalmente una asistencia y asesoramiento técnico adecuado, una contribución para minimizar las consecuencias y sobre todo manejar adecuadamente las causas.

En el cuadro 2 se describen las principales propuestas de solución viables a implementar para así minimizar las causas y los consecuentes efectos de los problemas detectados.

Cuadro 2. Propuestas de solución viables a implementar para mitigar las principales problemáticas encontradas en el diagnóstico general Aldea Choatalún, San Martín Jilotepeque.

SOLUCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnificación adecuada de la producción agrícola y pecuaria en general. • Asistencia y acompañamiento para impulsar, gestionar y ejecutar proyectos agroproductivos con un enfoque en la diversificación. • Capacitación y asesoramiento sobre mercadeo y comercialización agrícola. • Fortalecimiento de la seguridad alimentaria mediante asesoría técnica y monitoreo de los proyectos implementados. • Gestionar asesoría técnica a instituciones gubernamentales y no gubernamentales sobre sistemas de producción, organización empresarial, acceso a créditos, información tecnológica de productos y otros. • Uso adecuado de los recursos existentes en la comunidad, como por ejemplo técnicas de conservación de suelos, para mejorar las condiciones de producción en el área. • Diversificación de cultivos mediante asesoría y capacitaciones, además de apoyo con insumos y supervisiones periódicas. • Realizar investigaciones y ejecutar servicios en un área determinada y representativa de las demás áreas y comunidades en donde tiene presencia la asociación. • Uso de especies agrícolas aptas para producir según el clima, suelo, mercado, etc. • Capacitaciones sobre rotación de cultivos, manejo de plagas y enfermedades, uso de materiales genéticos en base a experimentaciones locales.

1.5.2 Matriz de priorización de problemas

Para poder orientar adecuadamente la intervención del Ejercicio Profesional Supervisado y así lograr aprovechar al máximo la misma, se hizo imprescindible realizar una jerarquización de las problemáticas halladas en el diagnóstico, esto mediante una priorización de las mismas mediante la intervención directa de los participantes del

programa especial No Mas Niños con Hambre, el director de la asociación y representantes de entidades de desarrollo rural comunitario que tienen presencia en el lugar, para lo cual se realizó la matriz correspondiente que se muestra en el cuadro 3:

Cuadro 3. Matriz de priorización de problemas, diagnóstico general de Aldea Choatalún, San Martín Jilotepeque, marzo de 2007.

	Bajo rendimiento de cultivos.	Falta de asesoría técnica	No existe diversificación agrícola	Escasez de agua en verano
Bajo rendimiento de cultivos.		Bajo rendimiento de cultivos.	No existe diversificación.	Bajo rendimiento de cultivos.
Falta de asesoría técnica			Falta asesoría técnica.	Escasez de agua en verano.
No existe diversificación Agrícola				No existe diversificación
Escasez de agua en verano				

1.5.3 Resultados de priorización de problemas.

Como resultado de la priorización anterior se tuvo a bien ordenar en orden de importancia cada uno de los problemas con el fin de adecuar una investigación que contribuyera a mitigar la principal problemática, posteriormente los siguientes problemas fueron abordados mediante la implementación de servicios, que de igual forma pudieran aportar soluciones en el mediano y largo plazo e ir fortaleciendo el proceso de desarrollo rural en el área.

El cuadro 4 presenta en orden descendente, según la priorización, los problemas hallados en el presente diagnóstico.

Cuadro 4. Resultados de la priorización de los problemas detectados en el diagnóstico general de la Aldea Choatalún, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, marzo 2007.

Problema	Prioridad
Bajo rendimiento de los cultivos	1
No existe diversificación agrícola	2
Falta de asesoría técnica	3
Escasez de agua en verano	4

1.5.4 Descripción de la problemática según su orden de importancia.

Según el diagnóstico realizado en la aldea Choatalún con las familias participantes del programa especial No Más Niños con Hambre, NHC, de la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, se determinó bajo consenso del director, epesista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y los miembros implicados tanto en la comunidad como en el programa especial mencionado, los problemas, la priorización y las soluciones viables a implementar para mitigar dichas situaciones problemáticas. A continuación se describen los principales problemas detectados en el presente diagnóstico:

1.5.4.1 Bajo rendimiento de los cultivos.

Los beneficiados del programas han venido cultivando principalmente hortalizas tales como cebolla (*Allium cepa* L), lechuga (*Lactuca sativa* L.), tomate (*Lycopersicon esculentum* M), chile pimiento (*Capsicum annum* L.), rábano (*Raphanus sativus*) y otros, existiendo principalmente problemas de rendimiento debido a la utilización de una sola variedad de cada uno de los cultivos anteriormente mencionados. Hace 1 año se hizo la construcción de dos estructuras para la producción de cultivos en condiciones de protección, en el lugar, con el fin de aumentar la producción principalmente de tomate (*Lycopersicon esculentum* M), pero encontrando el problema que la variedad cultivada (Bss 526 de Bejo Guatemala S.A.), ha sido muy susceptible a la mosca blanca (*Bemisia*

tabaci) y al tizón tardío (*Phytophthora infestans*), provocando así daños principalmente al fruto el cual llega muchas veces a presentar deformidad, que a pesar de ser vendido, el precio al que se comercializa es muy reducido en comparación a otras variedades que se siembran en el área, con otros productores que no están dentro de la asociación. (9,10).

1.5.4.2 No existe diversificación agrícola

Debido principalmente al desconocimiento de la implementación de otras alternativas de cultivos por parte de los agricultores beneficiados en la asociación, tanto en esta como en las otras comunidades que atiende la institución, se hace un uso ineficiente de los recursos con los que se cuentan en el área, tales como: humanos, infraestructura, financiamiento, condiciones edafoclimáticas, etc., siendo esto un problema muy significativo ya que se hace un sobreuso de los mismos, se intensifica el uso de plaguicidas y otros insumos agrícolas del mismo tipo contaminando el medio ambiente y el suelo, es decir una serie de situaciones que pueden ser manejadas adecuadamente con asesoría por parte de los encargados del área agrícola de la asociación. Es importante hablar de diversificación de producción agrícola en una región como la acá estudiada, ya que debido a su topografía presenta diversidad de microclimas, lo que definitivamente viene a ser una ventaja en cuanto a la producción escalonada de diversos cultivos durante el año, los cuales mediante una organización oportuna pueden los agricultores llegar a ser proveedores importantes de productos agrícolas tradicionales y no tradicionales, como lo son las hortalizas que incluso pudieran ser comercializadas tanto dentro como fuera del país.

1.5.4.3 Falta de asesoría técnica

Debido a que no había un técnico agrícola, los asociados no contaban con un asesoramiento en el manejo de cultivos y la implementación de prácticas agrícolas adecuadas para mejorar y diversificar la producción, por lo que era un problema importante, al cual se atendió haciendo propuestas de solución a corto, mediano y largo plazo y con ello lograr los objetivos del programa, los cuales se simplifican en la consecución del autosostenimiento de las familias participantes a través de unidades productivas y las cuales garantizan la seguridad alimentaria de las familias de los niños patrocinados, siendo fundamental la presencia permanente de un técnico agropecuario el

cual pueda dar seguimiento a los proyectos implementados y de igual manera evaluarlos periódicamente y así poder definir estrategias por medio de las situaciones favorables y adversas que se presenten conforme el desarrollo de la implementación de los mismos.

1.5.4.4 Escasez de agua en verano

Este problema tiene su origen en los fenómenos climáticos que se presentan en la localidad, es evidente que no se puede evitar sino mas bien implementar actividades que mitiguen su efecto, tal es el caso de técnicas de conservación de suelo, uso eficiente del recurso hídrico, implementación de abonos orgánicos que permitan la retención prolongada de la humedad aplicada al suelo, sistemas de riego eficientes para aprovechar al máximo el agua, implementación de cultivos semi-perennes, perennes o bien cultivos que no demanden altas cantidades de agua en épocas de escasez de la misma. El problema de la escasez de agua incide significativamente en la producción agrícola, ya que causa estrés hídrico, muerte de las plantas, formación (cuaje) inadecuada de frutos, susceptibilidad de las plantas a plagas y enfermedades, erosión del suelo y en sí una baja productividad desaprovechando los recursos con los que se cuentan. Para mitigar el efecto de esta problemática es importante visualizar soluciones integrales a mediano y largo plazo, esto es proponer la construcción de estructuras de captación de agua de lluvia, organización y acceso a programas de mini riego y así hacer un uso eficiente del recurso agua en la producción de cultivos como hortalizas.

1.6 Conclusiones

1. Las principales limitantes encontradas son: bajo rendimiento de cultivos tradicionales y no tradicionales, principalmente hortalizas, debido a un mal manejo agronómico, susceptibilidad a plagas, entre otros. Otra limitante hallada fue la falta de asesoría técnica en el ramo agropecuario, también falta de diversificación de la producción agrícola ya que se desconocen los procesos de producción adecuados de hortalizas, por último en época de verano existe una severa escasez de agua para riego de cultivos hortícolas lo que limita el dedicarse a la producción para el autoconsumo y la comercialización de las mismas.
2. Tomando en cuenta las potencialidades que presenta la comunidad destacan las siguientes: existe actitud positiva y deseos de superación para aprender e implementar nuevos cultivos y técnicas agrícolas apropiadas, por parte de personas de la comunidad y familias del programa NHC, lo que facilita los procesos de extensión y transferencia de tecnologías que ayuden a mejorar los sistemas productivos, mediante la implementación efectiva y eficiente de las mismas. También existe una organización comunitaria ya establecida que les puede permitir acceder a otras ayudas tales como donaciones o créditos con los cuales puedan implementar proyectos agrícolas y pecuarios productivos sostenibles. Otra ventaja en la comunidad es la distancia con la cabecera municipal, 8 kilómetros, la carretera se encuentra en buenas condiciones además de existir transporte de personas, insumos productivos y cosechas muy frecuentemente.
3. Se determinó y priorizó los principales problemas de carácter agropecuario, descritos en los resultados del presente documento y los cuales fueron abordados con una investigación con respecto a la producción de tomate bajo condiciones protegidas, también se plantearon servicios que contribuirán en el mediano y largo plazo a mitigar y minimizar las problemáticas halladas en el presente diagnóstico, el cual básicamente persiguió contribuir al desarrollo rural integral para participar en la solución de los problemas que plantea la realidad agraria de los participantes del programa NHC de la comunidad.

1.7 Recomendaciones

1. Es determinante la organización comunitaria para poder acceder a los servicios básicos que les permitan mejorar sus condiciones para poder vivir de la manera mas adecuada posible, por lo que las instituciones que poseen presencia en el lugar debe fomentar la organización y la solidaridad comunal como base para poder progresar en todos los ámbitos tanto ellos, como sus hijos y su municipio.
2. Debe procurarse gestionar ayuda en cuanto a la tecnificación de la producción agrícola, pecuaria, artesanal, es decir en general, además de una asistencia y acompañamiento para impulsar, gestionar y ejecutar proyectos productivos diversificados y sostenibles.
3. Como instituciones que prestan asistencia en el aspecto agropecuario se debe hacer énfasis en capacitaciones sobre mercadeo y comercialización de productos no tradicionales pero principalmente priorizando el fortalecimiento de la seguridad alimentaria mediante asesoría técnica y monitoreo de los proyectos implementados
4. Un aspecto importante e imperante debe ser el fomentar el uso de especies vegetales y animales aptas para el clima y el suelo del lugar, especies tanto locales como introducidas, las cuales ayuden a potencializar y hacer un uso eficiente de los recursos de la localidad, tales como humanos, ambientales, físicos, financieros y asistencia técnica.
5. Debido a que anteriormente los productores beneficiados por parte de la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza no contaban con una asesoría técnica adecuada, tanto por parte de la entidad como de otras instituciones, para poder solucionar cualquier eventualidad que se les presentare en el ámbito agrícola, debe existir un seguimiento y acompañamiento en asesoría a los proyectos productivos como lo son la diversificación de la producción agrícola en el área rural y poder ir incentivando el cultivo de hortalizas como el tomate, chile pimiento, lechuga, brócoli, coliflor, apio, cebolla y otros, en el lugar.

1.8 Bibliografía

1. CRUZ, JR. De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento, Guatemala, Instituto Nacional de Bosques. 42 p.
2. Gálvez Álvarez, LV. 1990. Diagnostico de la estructura social en al aldea Xejuyú, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Diagnostico de EPSA, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 58 p.
3. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1970. Mapa geológico de la República de Guatemala, Guatemala. Esc. 1: 50,000 Color.
4. León Rangel, EB De. 2004. Diagnostico de la comunidad Quimal, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Diagnostico de EPSA, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.
5. Ministerio de Educación, Dirección Departamental de Educación, GT. 1996. San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, Guatemala. San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, Guatemala, Asociación Intervida Guatemala, Proyecto Joyabaj el Quiche. 112 p.
6. Portillo Quiroa, CA. 1977. Practicas de manejo y conservación de suelos recomendables para el área del municipio de San Martín Jilotepeque. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 32 p.
7. Rivera Vargas, JM. 2006. Diagnostico del municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, Diagnostico EPSA. Guatemala, USAC. 67 p.
8. Simmons, CH; Tárano, JM; Pinto, JH. 1956. Carta agrológica de reconocimiento de la república de Guatemala: hoja Escuintla. Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Esc. 1: 500,000. Color
9. Saban Tay, B. 2007. Experiencias, expectativas, lecciones, conocimientos adquiridos, comentarios en el cultivo de tomate, en una de las infraestructuras para producción de cultivos bajo protección construida por la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, ADESE (entrevista). Aldea Choatalun, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, Guatemala.
10. Zelaya Oliva, MT. 2007. Experiencias en el EPS en la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, ADESE (entrevista). San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, Guatemala, Epesista Agosto 2005 - Mayo 2006, Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos de Guatemala.



Bo. Rolando Barrios.

CAPITULO II
INVESTIGACION

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 4 HÍBRIDOS DE TOMATE INDUSTRIAL
(*Lycopersicon esculentum*, M.), EN CONDICIONES PROTEGIDAS EN LA ALDEA
CHOATALÚN, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO**

**AGRONOMIC TOMATO (*Lycopersicon esculentum*, M.) HIBRYDS EVALUATION,
ON PROTECTION CONDITIONS IN ALDEA CHOATALÚN, SAN MARTÍN
JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO**

2.1 PRESENTACIÓN

El cultivo de hortalizas en el altiplano guatemalteco es una actividad tradicional entre los productores que poseen recursos y condiciones tales como: terrenos, recurso agua suficiente, condiciones climáticas apropiadas, capacidad económica para el abastecimiento de los insumos necesarios, mercado para comercializar su producción, etc. El tomate (*Lycopersicon esculentum*, Miller.) es una de las hortalizas que más se consume en Guatemala (11), una elevada demanda ha dado la pauta a los productores de tomate para adquirir nuevas tecnologías y metodologías para obtener cosechas de mejor calidad y en períodos de menor competencia de precios, para lograr ser competitivos, obtener las utilidades que ofrece éste cultivo al ser manejado adecuadamente, además debe fomentarse la explotación gradual y planificada de esta hortaliza ya que la demanda creciente de alimentos a nivel nacional, regional e internacional cada día es más elevada tanto en cantidad como en calidad.

Actualmente en Guatemala el área sembrada con cultivo de tomate es de 7,430 hectáreas (Banguat, 2006), con una producción anual de 197,113 toneladas métricas, TM, siendo el rendimiento estimado de 28 TM/Ha, presentando una tendencia creciente en la producción, dentro de esa tendencia se encuentra el aumento de la producción bajo condiciones protegidas (generalmente invernaderos).

El diagnóstico realizado en la aldea Choatalún, San Martín Jilotepeque determinó que la principal limitante encontrada en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*, M) en condiciones protegidas, fue el bajo rendimiento del material genético utilizado actualmente; Bss 526 (empresa productora: Bejo Guatemala S.A.), con una producción de 23 cajas de 50 libras en 112 m², siendo la proyección de la empresa productora del material de 46 cajas de 50 libras para un área como la mencionada. Dicha limitante responde a la deficiente adaptabilidad y alta susceptibilidad del material a plagas tales como la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), la cual transmite el virus del acolochamiento del tomate, también el material presenta problema con enfermedades como el complejo Damping Off, el tizón tardío (*Phytophthora infestans*). Estas restricciones del material se reflejan en un bajo retorno de ganancias para los agricultores por el bajo rendimiento, aunado a ello se

encontró que no existe una implementación de prácticas agronómicas adecuadas, como lo son las BPA's (Buenas Prácticas Agrícolas).

Como respuesta a contribuir a solucionar en la medida de lo posible dicha problemática para las condiciones de producción protegida, se evaluaron cuatro materiales genéticos siendo estos: Llanero, Romelia, Silverado y como testigo el Bss 526, debido a que son los disponibles en la región, además de ser los que llenan las características de comercialización en el área. La presente investigación persiguió tener una recomendación con respaldo técnico, basada en un experimento local adecuado a las condiciones de protección del lugar, recomendando los materiales genéticos más adecuados, además de un paquete tecnológico de producción del cultivo de tomate.

Los híbridos que presentaron el mayor rendimiento de fruto son: Romelia con 10.02 kg/m² y Bss 526 que fuera el testigo en la presente evaluación presentó un rendimiento de 9.19 kg/m², superando a los otros dos materiales evaluados; Silverado con 8.00 kg/m² y por último el híbrido Llanero con 7.60 kg/m². Romelia presentó la mayor longitud del fruto, 6.63 cm, junto al híbrido Silverado con 6.60 cm. Igualmente Romelia presentó el mayor porcentaje de producción de frutos de primera calidad, 43%, y también de segunda, 57%, Bss 526 produjo 55% de frutos de tercera calidad. La mayor aceptabilidad por parte de los compradores del lugar en base a sus características de calidad comercial del fruto fue para el material Bss 526 con 82% de buena aceptabilidad. La incidencia de virosis fue nula para los cuatro materiales evaluados. Las actividades relacionadas a las Buenas Prácticas Agrícolas, BPA's, se realizan en un 85% de forma tradicional en el lugar, para lo cual se recomendó implementar de forma adecuada y técnica las mismas.

El análisis económico dio como resultado una relación beneficio costo de 1.53, siendo la rentabilidad de 53%, para los cuatro híbridos evaluados en el periodo reportado y localidad en la que se llevó a cabo la investigación, siendo el precio promedio de venta de 1 caja de 50 libras de Q150.00, habiéndose producido 43 cajas dentro del área experimental (112 m²), teniendo un costo de producción en la misma de Q.5, 368.55.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Marco conceptual

2.2.1.1 Generalidades del cultivo de tomate.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), es una planta originaria de América, perteneciente a la familia de las solanáceas, existen también otras especies tales como *L. pennelli* y *L. hirsutum*. Forma un tallo principal y un sistema de ramificaciones laterales, en todas las variedades comerciales el tallo es herbáceo y ramificado, erecto en los primeros 30 a 60 centímetros de desarrollo. (8).

Las plantas jóvenes desarrollan una raíz pivotante y un sistema subordinado de raíces laterales. Durante el trasplante la raíz pivotante se destruye, las laterales se hacen bien gruesas y desarrolladas y de la porción de tallo situada bajo la superficie emergen raíces adventicias. En las plantas adultas tanto las raíces laterales como las adventicias se extienden horizontalmente a una distancia de 0.90 a 1.50 metros de manera que desarrolla un sistema radicular extenso (8).

2.2.1.1.1 Morfología de la planta

A. Planta:

Es perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas), semi determinadas y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).

B. Sistema radicular:

Comprende la raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Al seccionar transversalmente la raíz principal, de fuera a dentro se encontrará: (epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes), córtex y cilindro central, donde se sitúa el xilema.

C. Hábitos de crecimiento

El tallo inicialmente es succulento, para luego tornarse leñoso a medida que se desarrolla y se ramifica (tres ramas principales y una accesoria), lo cual ocurre cuando alcanza una altura entre 1 y 2 metros, dependiendo de la genética, el clima y fertilidad del suelo; sin embargo, a esta forma de desarrollo se puede variar con poda de formación.

D. Tallo principal:

Eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm. en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera a dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o córtex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.

E. Hoja:

Esta es compuesta e imparipinada, con folíolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal.

F. Flor:

Es perfecta, regular e hipoginea y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135° , de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso (dicasio), generalmente en número de 3 a 10, en variedades comerciales de tomate calibre M y G; es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores.

La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, que se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas.

G. Fruto:

Baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto. (8)

2.2.1.1.2 Requerimientos agro-ecológicos para el desarrollo del cultivo

A. Temperatura

La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30 ° C durante el día y entre 1 y 17 °C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35 °C afectan la fructificación, por mal desarrollo de óvulos, mal desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15 °C también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a 25 °C e inferiores a 12 °C la fecundación es defectuosa o nula.

La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10 °C así como superiores a los 30 °C originan tonalidades amarillentas. No obstante, los valores de temperatura descritos son meramente indicativos, debiendo tener en cuenta las interacciones de la temperatura con el resto de los parámetros climáticos.

Entre las exigencias climáticas de las especies de tomate, la temperatura es la más condicionante, porque está relacionada con la actividad enzimática que regula las relaciones bioquímicas de la planta, más que todo en la absorción de iones minerales. El

límite inferior de rango de temperatura a que pueden crecer las plantas de tomate es de 10 grados centígrados y el límite superior es de 44 grados centígrados. Entre estos valores extremos, el crecimiento normal ocurre entre los 26 y 32 grados centígrados, cuando la temperatura del ambiente baja de 21 a 11 grados centígrados, la acumulación de sustancias se detiene en la planta. (8)

Para la germinación, las semillas requieren oscuridad y la temperatura del medio se debe encontrar entre 15 y 25 grados centígrados, de otra manera los porcentajes de germinación se reducen marcadamente o la germinación se inhibe totalmente (8). La fecundación se inhibe a temperaturas inferiores de 12 grados centígrados y superiores de 35 grados centígrados, para la polinización las temperaturas ideales son de 22 a 28 grados centígrados (diurnas) y de 18 grados centígrados (nocturnas). La liberación del polen de las anteras y las sucesivas fecundaciones del ovario exigen temperaturas arriba de 16 grados centígrados (Cuadro 5).

Cuadro 5. Influencia de la temperatura en el estado fenológico de la planta de tomate. Según Cáceres E, citado por Ortiz (2005, 15).

Estado Fenológico	Efecto de la temperatura
Germinación de la semilla	Por lo menos de 13°C, ideal entre 18-26°C, máxima 36°C.
Desarrollo radicular	Sustrato entre 14 y 18.5°C, ambiente 24°C.
Crecimiento de la planta	Por lo menos 12°C, ideal entre 18 y 20°C, muere a 0°C.
Inducción floral, diferenciación de racimos	Por lo menos 15°C, ideal 25°C.
Polinización y fecundación	Por lo menos 16°C, ideal entre 22 y 28°C (diurno), se inhibe si es inferior a 12°C y superior a 35°C.

B. Humedad

La humedad relativa óptima oscila entre un 60 % y un 80 %. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores.

El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor. (8)

C. Luminosidad

Valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad. (15)

D. Importancia económica nutricional

Al igual que la mayoría de los cultivos de hortalizas, el cultivo de tomate puede proporcionar al agricultor grandes ingresos por hectárea, ya que su rentabilidad es superior al 100% (13), especialmente si las cosechas se comercializan eficientemente. El tomate puede contribuir a una mejor nutrición. La Liga de Educación Internacional de la Alimentación estima que el tomate suple casi tantas calorías por hectárea como el arroz, y una cantidad mayor de proteínas.

La concentración de beta caroteno, precursor de la vitamina A, puede incrementarse por lo menos 10 veces en el tomate por medio de mejoramiento genético. Los tomates que tienen una concentración alta de beta caroteno son anaranjados a rojos en lugar al rojo familiar; con menor aceptabilidad comercial (15).

El contenido de vitamina C puede incrementarse por lo menos 5 veces, pero un alto contenido de vitamina C en el tomate ha estado asociado con bajo rendimiento y frutos pequeños de forma deficiente. Sin embargo, si pudieran crearse variedades con un mayor contenido de vitamina A y C, con otros atributos deseables en el tomate tropical, y fuera aceptable en el mercado, tales variedades pudieran tener un tremendo impacto en alivio de las vitaminas A y C en los países en desarrollo. (8)

2.2.1.2 Clasificación del tomate según hábito de crecimiento

El hábito de crecimiento de los cultivares influye sobre el rendimiento, según Gudiel (5), citado por Méndez Hernández (13), en el sentido que los cultivares de hábito de crecimiento indeterminado tienden hacia una mayor producción con respecto a los de hábito de crecimiento determinado. Según la Agropecuaria Popoyán, lo antes anotado se confirma, de modo que el rendimiento promedio de cultivares determinados se sitúa entre 40.9 a 51.14 TM/ha, en tanto que los indeterminados se obtiene un rendimiento promedio entre 61.36 a 71.59 TM/ha. En los cultivares de crecimiento determinado, las plantas llegan a alcanzar hasta 2.0 metros de altura, tienen forma de arbusto y la producción se obtiene en un período relativamente corto, esta es una buena característica muy importante cuando se quiere aprovechar buenos precios en el mercado cuando la incidencia de enfermedades es tal, que no permite mantener las plantaciones por períodos muy prolongados. (12)

2.2.1.3 Clasificación del tomate según destino de cosecha

Según el destino de la cosecha, las variedades e híbridos de tomate se clasifican en tipo de mesa y tipo industrial (8). Las variedades o híbridos de tomate de mesa, o para consumo en fresco, producen frutos jugosos, redondos achatados de tres o más lóculos, la cáscara es delgada y su coloración puede ser desde tonos rojos amarillentos hasta los rojos intensos, además tienen menor concentración de sólidos totales que los tipos para industria. Bolaños, citado por Méndez Hernández (13), menciona que los cultivares que se han desarrollado para uso industrial, por lo general producen frutos de forma alargada o de pera, biloculares de color rojo intenso, alta viscosidad, pH menor a 4.5 y de pericarpio mas grueso que los destinados al consumo en fresco.

A. El tomate en Guatemala

El tomate es uno de los productos hortícolas más importantes del país (12), porque se cultiva en todos los departamentos y su consumo es alto. Su volumen de producción tradicionalmente ha fluctuado durante el año, dependiendo de la época de siembra e influenciado por los precios de venta, clima o plagas.

2.2.1.4 Producción de tomate a nivel nacional

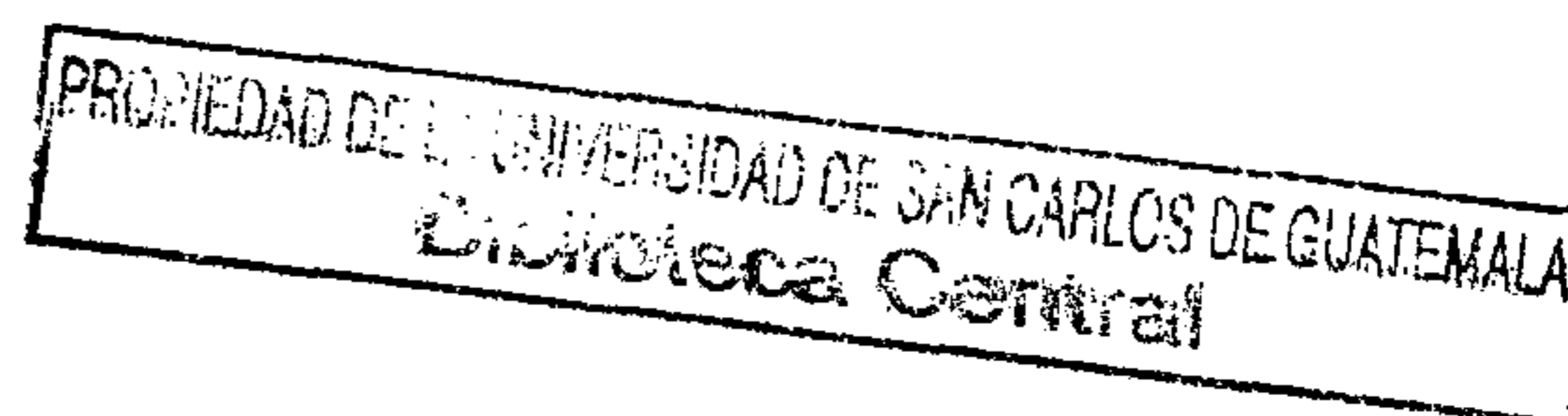
De acuerdo con la información generada por el banco de Guatemala se puede apreciar la producción de tomate a partir del año 1986 al año 2006, año que se estima una producción de 197 mil toneladas métricas de tomate, que se presenta en el cuadro 6.

Cuadro 6. Comportamiento histórico de la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*, M) a nivel nacional, período 1986-2006

Año	Área Cosechada (ha)	Producción (TM)	Rendimiento (TM/ha)
1986	5,810	94,202	16
1987	5,580	95,400	16
1988	6,580	102,294	16
1989	6,020	105,937	18
1990	5,810	120,746	21
1991	6,020	131,723	22
1992	6,020	140,704	23
1993	5,740	134,758	23
1994	5,460	138,799	25
1995	5,740	144,347	25
1996	5,740	150,125	26
1997	5,810	150,638	26
1998	5,950	154,770	26
1999	5,880	150,593	26
2000	6,090	156,489	26
2001	6,370	166,68	26
2002	6,580	174,792	27
2003	6,860	183,533	27
2004	6,980	192,451	27
2005	7,220	195,849	28
2006	7,430	197,113	28

Fuente: Banco de Guatemala 2,006.

En la figura 3 se presenta el comportamiento de la producción de tomate a nivel nacional del período de 1986 al año 2006.



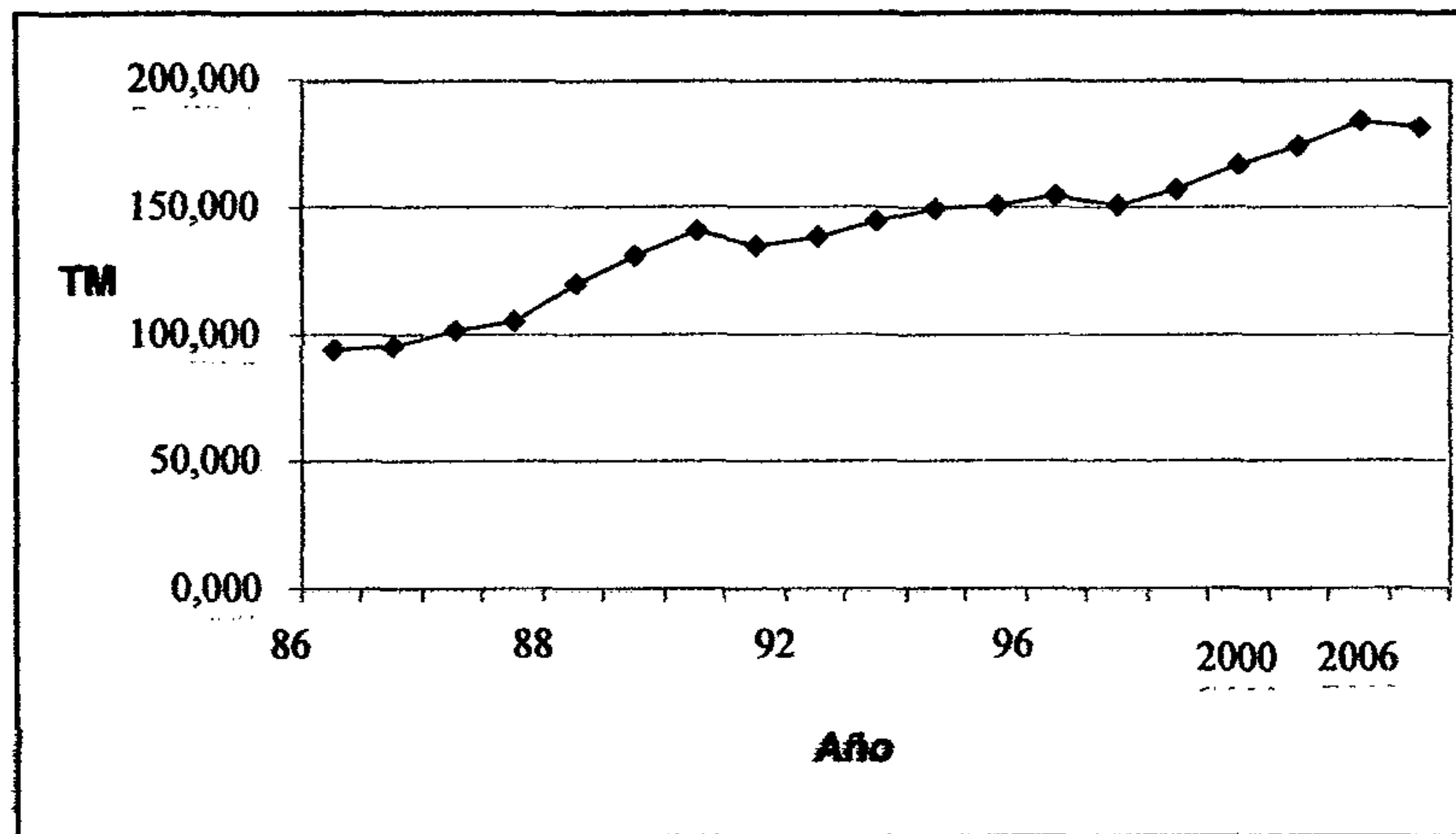


Figura 3. Comportamiento histórico de la producción de tomate a nivel nacional, 1986-2006

En lo que respecta a su dinamismo según la UPIE-MAGA, (Unidad de Políticas e Información Estratégica del Ministerio de Agricultura), se observa que durante el período analizado 1986-2006 (fig.3), la producción presenta una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMCA) de más o menos 3.18%, este dato es importante ya que al compararlo con otros indicadores tales como la Tasa Media Anual de Crecimiento y el Producto Interno Bruto, mantiene más o menos la misma tendencia. (13)

Otro aspecto que se considera relevante en la producción de tomate es su productividad. En efecto se toma como referencia el año 1986 en el cual reporta una producción de 94202 TM en 5810 hectáreas. Esto implica un rendimiento promedio de 16 TM por hectárea, mientras que al revisar los rendimientos promedios obtenidos por hectárea en 2006, son de 28 TM.

Una característica que posee este cultivo, en términos de distribución de la producción, se puede cultivar en los 22 departamentos de Guatemala, sin embargo, el 83% del total se concentra en ocho departamentos: Jutiapa, Baja Verapaz, Chiquimula, Guatemala, Zacapa, El Progreso, Alta Verapaz, y Jalapa. (13)

2.2.1.5 Potencialidades de comercializar el tomate

Tanto en el ámbito nacional como en el internacional, se sabe que el potencial de comercializar el tomate es bastante alto, esto debido a la demanda creciente de ser un alimento con contenidos nutricionales considerables (12), además del uso diverso que se le da a dicho producto. Guatemala en los últimos años ha plasmado importantes acuerdos bi y multilaterales con países que pueden ser consumidores significativos de productos nacionales, tales como el tomate. Aquí cabe destacar la tendencia de los mercados como el europeo, que no solo demandan un volumen alto sino una calidad relevante, agregándole el componente de producción orgánica, podría empezar a penetrar y explorar mercados en potencia, sin desestimar el consumo nacional, el cual debe ser incentivado mediante una oferta con calidad y con precios competitivos que se logran mediante recomendaciones basadas en investigaciones tales como la presente, que buscan hacer eficientes a los productores de un área determinada y consecuentemente llegar a ser competitivos al momento de ofertar su producción.

2.2.1.6 Producción de tomate en condiciones protegidas

La tecnología para la producción de alimentos bajo condiciones protegidas ha avanzado considerablemente en los últimos 20 años (21). En la actualidad, las principales limitantes de la producción lo constituyen: a) las plagas como la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) que es vector de un geminivirus que ha reducido los rendimientos y b) la falta de un mercado seguro para la fruta (8).

Algunas características de cultivar plantas bajo condiciones protegidas, es que permite tener más plantas en una cantidad limitada de espacio, las cosechas de alimentos madurarán más rápidamente y producirán rendimientos mayores, se conserva el agua y los fertilizantes son aprovechados más uniformemente y seguros. Otra ventaja, es que se eliminan pestes y enfermedades contenidas en el suelo, inmediatamente; además la labor que involucra el cuidado de las plantas, se ve notablemente reducida al minimizarse las labores culturales (8).

2.2.1.7 Invernaderos.

Un invernadero es toda aquella estructura cerrada cubierta por materiales transparentes, dentro de la cual es posible obtener condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas fuera de la estación en condiciones óptimas (15).

a. Las ventajas del empleo de invernaderos.

- a. Precocidad en los frutos.
- b. Aumento de calidad y del rendimiento.
- c. Producción fuera de época.
- d. Ahorro de agua y fertilizantes.
- e. Mejora del control de insectos y enfermedades.
- f. Posibilidad de obtener más de un ciclo de cultivo al año.

b. Inconvenientes de un invernadero.

1. Alta inversión inicial.
2. Alto costo de operación.
3. Requiere personal especializado, de experiencia práctica y conocimientos técnicos.

Los invernaderos se pueden clasificar de distintas formas, según se atienda a determinadas características de sus elementos constructivos (por su perfil externo, según su fijación o movilidad, por el material de cubierta, según el material de la estructura, etc.). La elección de un tipo de invernadero está en función de una serie de factores o aspectos técnicos: Son preferibles lugares con pequeña pendiente orientados de norte a sur. Se tomarán en cuenta la dirección, intensidad y velocidad de los vientos dominantes. Exigencias bioclimáticas de la especie en cultivo. Características climáticas de la zona o del área geográfica donde vaya a construirse el invernadero. Disponibilidad de mano de obra (factor humano). Imperativos económicos locales (mercado y comercialización). (15)

c. Clasificación de invernaderos.

Según la conformación estructural, los invernaderos se pueden clasificar en:

- 1) Planos o tipo parral.
- 2) Tipo raspa y amagado.

- 3) Asimétricos.
- 4) Capilla (a dos aguas, a un agua)
- 5) Doble capilla
- 6) Tipo túnel o semicilíndrico.
- 7) De cristal o tipo Venlo.(9)

1. Invernadero de capilla.

Los invernaderos de capilla simple tienen la techumbre formando uno o dos planos inclinados, según sea a un agua o a dos aguas (15).

Ventajas del invernadero de capilla:

1. Es de fácil construcción y de fácil conservación.
2. Es muy aceptable para la colocación de todo tipo de plástico en la cubierta.
3. La ventilación vertical en paredes es muy fácil y se puede hacer de grandes superficies, con mecanización sencilla. También resulta fácil la instalación de ventanas cenitales.
4. Tiene grandes facilidades para evacuar el agua de lluvia.
5. Permite la unión de varias naves en batería.
6. La anchura que suele darse a estos invernaderos es de 12 a 16 metros. La altura en cumbrera está comprendida entre 3,25 y 4 metros.
7. Si la inclinación de los planos de la techumbre es mayor a 25° no ofrecen inconvenientes en la evacuación del agua de lluvia.
8. La ventilación es por ventanas frontales y laterales.
9. Cuando se trata de estructuras formadas por varias naves unidas la ausencia de ventanas cenitales dificulta la ventilación.(15)

2.2.2 Marco referencial

Los aspectos tales como ubicación y localización geográfica, suelos, clima, topografía e hidrografía y orografía pueden consultarse en el diagnóstico del presente documento (página 5).

2.2.2.1 Descripción de la infraestructura donde se realizó la evaluación.

Para el desarrollo de la presente evaluación se contó con un terreno con una casa de cultivo rústica de 112 m², la cual brindó las condiciones mínimas de protección que requieren los cultivos producidos bajo este modo de explotación. Dicha estructura cuenta con cubierta de polietileno con sus respectivas entradas de aire que permiten la regulación de la temperatura interna, sistema de riego por goteo instalado, tabloncillos tipo bancal para corregir el efecto de la pendiente del terreno, posee una ubicación estratégica en cuanto a la recolección, selección y manejo poscosecha del producto debido a la cercanía de la vivienda del propietario. Cabe mencionar también que la carretera se encuentra muy cercana al lugar de procesamiento de la cosecha, lo que le da cierta ventaja en cuanto al traslado de la producción hacia su destino, mercado municipal del lugar.

2.2.2.2 Producciones obtenidas en el lugar

En el año 2005 se construyeron dos casas de cultivo de estructura básica, en terrenos de familias beneficiadas de la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, en los cuales se ha producido principalmente tomate, el cual ha sido el híbrido Bss 526 propiedad de la casa comercial Bejo S.A. de Guatemala, habiendo obtenido un rendimiento aproximado de 23 cajas de 50 libras, en 3 ciclos que se ha cultivado dicho material genético, logrando ser vendidas a un precio promedio de Q.110.00 por caja durante los meses de mayo, junio y julio respectivamente, siendo relativamente aceptable el volumen obtenido, aunque no alcanza la proyección de la empresa productora de este material (Bejo Guatemala S.A.), siendo de 43 cajas de 50 libras, para un área como la mencionada, presentando limitantes en cuanto al ataque de plagas, principalmente mosca blanca (*Bemisia tabaci*) la cual transmite el virus del acolchamiento. Según el productor del lugar (24) la comercialización de las cosechas obtenidas se ha llevado a cabo en el mercado municipal de la cabecera, primordialmente los días de mercado, siendo estos jueves y domingo, ya que la afluencia de compradores intermediarios de hortalizas es muy frecuente, teniendo una ventana de

comercialización aceptable, logrando vender su producción. Dichos intermediarios buscan principalmente los tomates alargados, siendo estos los más demandados, según lo expresado por el agricultor. El transporte de la cosecha se realiza mediante pick ups que transitan en el área durante los días mencionados.

2.3 Objetivos

2.3.1 General

Evaluar 4 híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Miller), bajo condiciones protegidas en la Aldea Choatalún, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango; identificando los que presenten mayor rendimiento y mejores características comerciales del fruto.

2.3.2 Específicos

- 1) Estimar el rendimiento del fruto en kilogramos por metro cuadrado (kg/m^2), para cada uno de los tratamientos evaluados.
- 2) Determinar las características comerciales del fruto de los híbridos evaluados con respecto al tamaño (calidad; diámetro-peso), longitud, color, firmeza, forma y aceptación en el mercado municipal.
- 3) Evaluar las actividades relacionadas con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's) en el proceso productivo de la presente investigación y recomendar la implementación de las mismas.

2.4 Hipótesis

- a. Al menos uno de los híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) a evaluar reportará un rendimiento diferente que el resto de los evaluados.
- b. Al menos un material genético a evaluar tendrá una mayor aceptabilidad que el resto de los materiales evaluados en base a las características comerciales del fruto (calidad, tamaño, color, firmeza y forma).

2.5 Metodología

2.5.1 Tratamientos

Los tratamientos en el presente experimento se consideran los materiales genéticos de tomate evaluados, los cuales se presentan en el cuadro 7:

Cuadro 7. Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Descripción
1	Llanero F1
2	Romelia F1
3	Silverado
4 (testigo)	Bss 526

2.5.2 Descripción y características de los materiales evaluados.

Llanero F1

Híbrido de crecimiento semi determinado (1.50-2.20 mt) con alta tolerancia a virus transmitido por mosca blanca, resistente a condiciones de clima extremo, planta fuerte, producción concentrada, altos rendimientos (85-95 ton/ha), amplia adaptabilidad, fruto alargado muy firme (6.5-7 cms). Es procedente de la casa comercial Gen Tropic Seeds. Distribuido por Pilonos de Antigua S.A. (22)

Romelia F1

Planta vigorosa de habito semi determinado (1.50-.2.00 mt), alta tolerancia a virus transmitido por mosca blanca, fruto alargado con buena firmeza (7-7.5 cms) y alta uniformidad, excelente rendimiento (90-110 ton/ha) y amplia adaptabilidad. Es procedente de la casa comercial Gen Tropic Seeds. Distribuido por Pilonos de Antigua S.A. (22)

Silverado

Híbrido, cuyo hábito de crecimiento es determinado (1.20-1.50 m) el fruto es rojo y su forma alargada, es resistente a nemátodos, *Verticillium*, *Fusarium*, su altura promedio es de 65 cm. su follaje es verde resistente, posee un porcentaje de sólidos solubles del 5%, frutos de 60 a 80 gramos de peso, altamente rendidor (75-90 ton/ha) y sus días a cosecha se encuentran entre 90-100 días, propiedad de Ferry Morse (22).

Bss 526

Procedente de la casa comercia Bejo Guatemala, S.A., es un híbrido de habito semi-determinado (1.75 - 2.0 m) con altos rendimientos (85-100 ton/ha), frutos oval alargados de 85 a 90 gramos de peso y buen cierre, tolerancia moderada al virus transmitido por mosca blanca, adaptabilidad a climas extremos (4), cabe destacar que este material es el que actualmente se cultiva en la casas de cultivo donde se llevó a cabo la presente investigación y el cual ha presentado limitantes como susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.

2.5.3 Unidad experimental

Por limitantes en el área disponible, la unidad experimental consistió en 4 plantas por tratamiento, el distanciamiento de siembra que se implementó fue de 0.50 mt entre planta y 1 mt entre surco, las repeticiones en este caso los bloques (surcos) fueron 7. El área total del experimento fue de 112 m², y el área neta por unidad experimental fue de 4 m². En la figura 15.A (anexos, página 97) se muestra el detalle de la unidad experimental utilizada en el presente experimento, además de la distribución de los bloques y tratamientos (croquis de campo).

2.5.4 Diseño experimental

Para el presente experimento se utilizó el diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 7 repeticiones. Debido a que dentro del invernadero existe una leve pendiente, considerándose ésta el gradiente de variabilidad.

2.5.5 Modelo estadístico

El modelo estadístico utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

En donde:

- Y_{ij} = Variable respuesta en la ij-ésima unidad experimental
- U = Efecto de la media general
- T_i = Efecto del i-ésimo híbrido
- B_j = Efecto del i-ésimo bloque
- E_{ij} = Error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental

2.5.6 Variables medidas

Las variables sujetas a medición fueron: rendimiento del fruto expresado en kg/m^2 (con sus respectivas equivalencias en lb/m^2 , kg/planta y lb/planta), tamaño, longitud, forma y color del fruto, aceptación en el mercado local, incidencia de virosis y se evaluaron aspectos importantes sobre las Buenas Prácticas Agrícolas (16). A continuación se describen cada una de las variables:

Rendimiento del fruto

En este caso se obtuvo el dato sumando el peso por unidad experimental en cada uno de los diferentes cortes que se realizaron, para ser posteriormente convertido a kilogramos por metro cuadrado, kg/m^2 , habiendo calculado las respectivas equivalencias en kg/ha , lb/m^2 , kg y lb/planta .

Tamaño del fruto

Para poder estimar esta variable se procedió a clasificar la producción de cada uno de los tratamientos por su calidad, siendo ésta determinada por el diámetro y el peso, para lo cual se utilizó una clasificación, basada en las preferencias de compradores y criterios de venta para el mercado municipal de donde se llevó a cabo la presente investigación. El cuadro 8 muestra los valores utilizados para poder asignar la respectiva calidad, según los resultados obtenidos:

Cuadro 8. Tamaño del fruto; clasificación de calidad según su peso y diámetro.

Calidad del fruto	Peso (g)	Diámetro (cm)
Primera	≥ 95.1	≥ 4.51
Segunda	75 – 95	4 – 4.5
Tercera	≤ 75	≤ 4

Longitud del fruto

Al ser esta otra característica importante, la cual describe en términos físicos las particularidades genéticas y comerciales del fruto de cada material confiriéndole su forma, además de ser un factor importante al momento de ofertar el producto que se comercializa en el mercado local, se midió en centímetros, para lo que se utilizó una regla vernier (4).

Se tomó el dato al momento de cada corte haciendo la medición a diez frutos maduros tomados al azar en cada unidad experimental.

Firmeza del fruto

Se tomó la escala utilizada por Méndez (13), la cual consistió en ejercer presión sobre los frutos con la mano y luego se clasificaron dentro de la categoría correspondiente, según la deformación observada. Se utilizó cuatro categorías: muy firme, firme, suave y medianamente suave.

Forma del fruto

Para determinar la forma del fruto se realizó mediante el descriptor que propone el IPGRI (Internacional Plant Genetic Resources Institute) para el género *Lycopersicon*, a los 120 días después de la siembra, la figura 4 muestra de forma ilustrada las formas utilizadas:

- a. Forma aplastada
- b. Forma levemente aplastada
- c. Forma redonda
- d. Forma redonda alta
- e. Forma de corazón
- f. Forma cilíndrica alargada
- g. Forma de pera
- h. Forma de ciruela

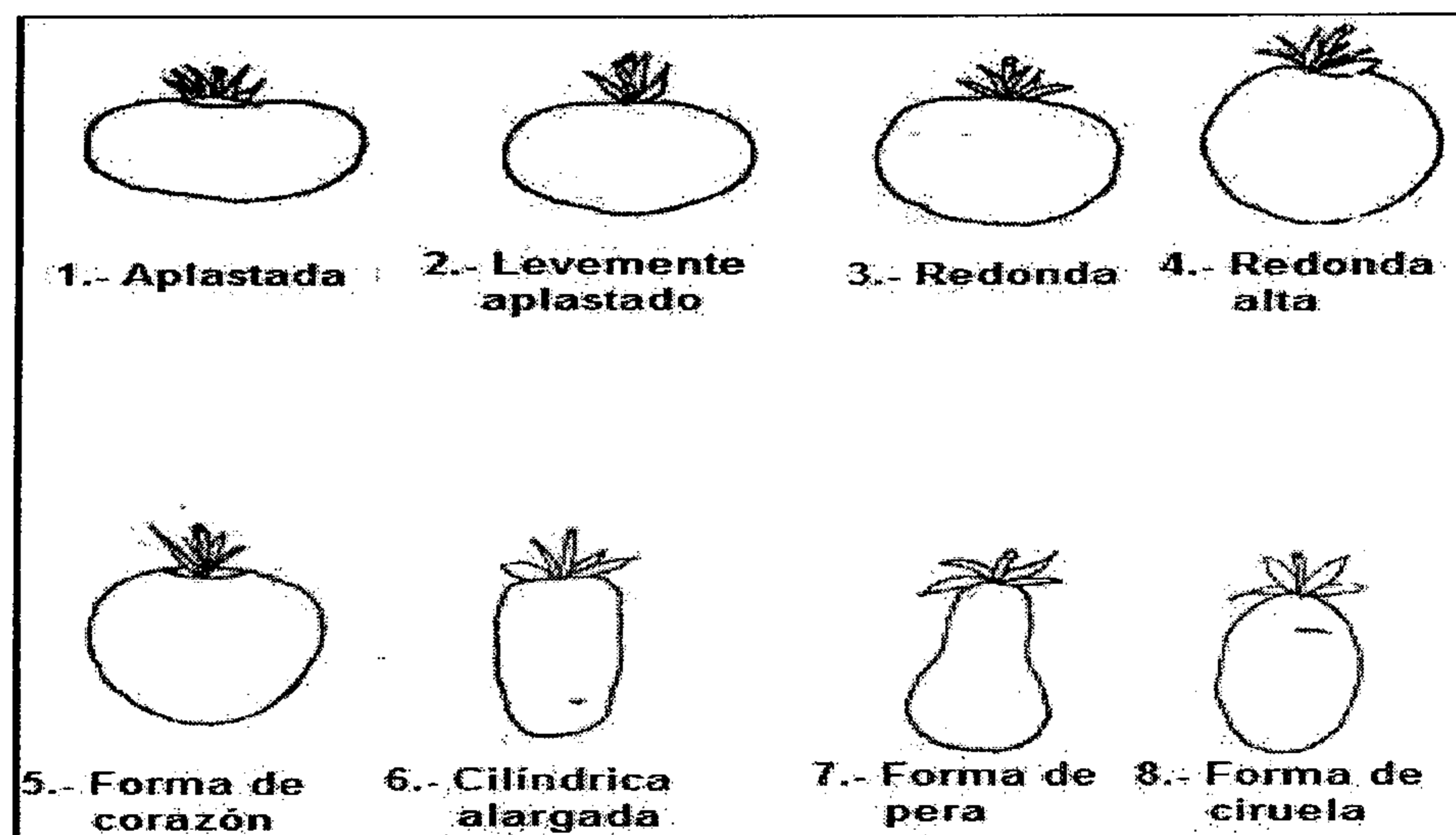


Figura 4. Formas del fruto de tomate, propuesto por el IPGRI (10)

Coloración del fruto

Se utilizó la metodología empleada por Méndez Hernández (13) en la cual para la determinación de las distintas tonalidades de coloración que presentaron los frutos se empleó la tabla de Munsell (Book of color glossy finish collection, 1,976).(14).

Aceptación de las variedades en el mercado

Para determinar esta variable se realizaron entrevistas y una encuesta a los productores del lugar, además a los consumidores del mercado local, para obtener su percepción y juicio acerca de los materiales evaluados para lo cual se corrió una boleta (anexo 1, página 100) en la venta de los 5 cortes realizados y al momento de ofertar el producto en la localidad.

Incidencia de virosis

Esta se midió en porcentaje (%), es decir la proporción de plantas infectadas con virus (incidencia) además de la severidad, ya que los 4 materiales evaluados se sabe que tienen una resistencia aceptable a la plaga, pero que por lo mismo se probó en la localidad, ya que no existen estudios previos en ésta región, según lo expresado por Rodríguez de Pilonés de Antigua, S.A. (22).

Análisis económico

Además se llevó a cabo el respectivo análisis económico, determinando la relación Beneficio-Costo, en base al rendimiento de los tratamientos e ingresos generados por la venta de los mismos, con lo cual se estimó la rentabilidad que presentaron cada uno de los tratamientos en las condiciones en las que se desarrolló el ensayo.

Evaluación de actividades relacionadas con Buenas Prácticas Agrícolas

Según la guía de Buenas Practicas Agrícolas (16), deben seguirse ciertos lineamientos para poder implementar efectivamente dichas medidas, las cuales persiguen ofrecer vegetales inocuos. Para la guía mencionada, las BPA's se dividen en secciones con su objetivo específico y sus respectivas acciones, se verificó si las practicas y actividades relacionadas a Buenas Practicas Agrícolas se efectuaban en la unidad productiva y para las que no, se recomendó su adecuada implementación:

Sección 1. Alrededores de cultivos.

Objetivo: Mostrar las características del entorno de un terreno que es importante evaluar al momento de planificar la producción. La evaluación puede indicar la necesidad de infraestructura y si el área no es apropiada para la producción de alimentos por riesgos de contaminación provocados por el entorno. Las consideraciones principales a tomar en cuenta al ubicar una producción agrícola son las siguientes (16):

- Vía de acceso
- Actividades de las vecindades
- Drenajes de agua pluvial o aguas negras.
- Cultivos vecinos.
- Basureros cercanos al cultivo.
- Vecinos a un nivel más alto de la parcela en la pendiente.

Sección 2. Dentro del cultivo.

Objetivo: Describir las características mínimas e infraestructura para la producción agrícola que debe tener un terreno en el área donde se cultivan frutas o vegetales, de acuerdo a las Buenas Practicas Agrícolas. A continuación se presentan puntos importantes a tomar en cuenta para lograr el objetivo (16):

- Aislamiento de la zona de cultivo
- Facilidades sanitarias
- Presencia de animales domésticos.
- Presencia de animales silvestres.
- Consumo de alimentos.
- Acceso al área de cultivo.
- Limpieza del cultivo.

Sección 3. Agua de riego, fumigación y proceso.

Objetivo: Presentar un marco general de referencia sobre la administración, uso y control del agua en la Unidad de Producción Agrícola. Mostrar los puntos críticos del agua que se deben considerar como mínimo en la administración de las BPA's para garantizar la inocuidad del producto final. A continuación se presentan algunos puntos importantes para lograr un buen mantenimiento de las fuentes de agua y su control. (16):

- Fuentes de agua, superficial y subterránea.
- Cercar fuente de agua.
- Presencia de animales cerca de la fuente de agua.
- Crianza de animales a menos de 100 m.
- Basureros a menos de 100 m de la fuente de agua
- Drenajes, letrinas y/o viviendas a 25 metros o menos de la fuente de agua.
- Riesgo del nivel de calidad del agua.
- Control microbiológico del agua, acciones correctivas y preventivas.

Sección 4. Manejo de desechos orgánicos.

Objetivo: Determinar los elementos que se conocen como desechos orgánicos, su relación con la producción agrícola y la forma de administrar su manejo dentro de la Unidad de Producción. A continuación se presentan las prácticas que deben llevarse a cabo en la Unidad de Producción para mantener la calidad de los abonos orgánicos y su buen uso al aplicarlos (16):

- Uso de abonos orgánicos.
- Origen del abono.
- Excretas de animales dentro del área de cultivo.
- Desagües o corrientes de aguas negras dentro del cultivo.
- Almacenaje del abono orgánico.
- Recipiente para el abono.
- Lavar herramientas de aplicación del abono.
- Transporte del abono.
- Lavar calzado con que se aplicó el abono.
- Baño del personal que aplicó el abono.

Sección 5. Salud e higiene del personal.

Objetivo: En esta sección se presentan los conceptos necesarios para la correcta administración y control de la salud del personal de la Unidad de Producción y la aplicación correcta de prácticas de higiene personal. La salud y las prácticas de higiene personal son un elemento básico de conocer y aplicar en la producción de alimentos sanos (16):

- Tarjeta de salud, según ley del Ministerio de Salud.
- Supervisión regular de la Salud del Personal.
- Capacitación en BPA y BPM.
- Instalaciones para el lavado de manos.
- Frecuencia para el lavado de manos.
- Facilidades para ir al baño.

Sección 6. Instalaciones.

Objetivo: Establecer cuales son las estructuras físicas que se necesitan para la aplicación de las BPA y sus características mínimas de diseño y administración. A continuación se presenta la infraestructura de áreas de trabajo, servicios y bodega que debe tener como mínimo una Unidad de producción de vegetales frescos (16):

- Almacenamiento (plaguicidas, fertilizantes químicos, orgánicos, herramientas, medios de recolección, materiales de limpieza, material de empaque, producto terminado).
- Sanitario y lavamanos.
- Centro de acopio.
- Basureros y aboneras.
- Comedor.
- Vestidores.

Sección 7. Uso de sustancias químicas.

Objetivo: indicar las practicas para cumplir con los requisitos mínimos en el uso de productos químicos en la producción agrícola tradicional de forma responsable, para evitar la contaminación por uso de químicos no permitidos o sobre tolerancia establecidos por las autoridades. (16):

- Conocimiento de los plaguicidas, autorizados, registro de aplicación.
- Capacitación en el uso de plaguicidas
- Instrucciones de aplicación de la etiqueta.
- Lugar para realizar la mezcla de plaguicidas.
- Disposición de envases de plaguicida.
- Consumo de plaguicidas

- Almacenamiento de plaguicidas.
- Lavado del equipo.
- Uso de indumentaria recomendada.
- Plan de manejo de plagas.
- Asesoría en manejo de plagas.

Sección 8. Materia extraña.

Objetivo: Dar a conocer el concepto de "Materia Extraña", el peligro que representa y las posibles causas de su presencia en el producto así como acciones que pueden tomarse para evitarla. Algunos ejemplos de materia extraña son: tierra o piedras, insectos muertos o partes de estos, pedazos de plantas o del mismo producto en mal estado, astillas de madera, pelo, pedazos de pita, plástico, vidrio roto o meta, cáscaras de pintura vieja. (16):

- Momentos más frecuentes de contaminación del producto: cosecha, empaque y transporte. Medidas preventivas y correctivas.
- Inspección del producto antes de entregarlo.
- Limpieza del área de cosecha.

Sección 9. Manejo del producto durante la cosecha.

Objetivo: Presentar las condiciones mínimas que deben darse en el campo al momento de la cosecha. Esto incluye su manipulación, infraestructura y equipo de cosecha para garantizar un manejo libre de riesgos de contaminación para el producto. (16):

- Desinfección del equipo de cosecha.
- Mantenimiento de la limpieza de los equipos.
- Higiene de personal durante la cosecha.
- Uso de indumentaria apropiada. (gorra, redecilla, gabacha, botas, ropa sin bolsillos, guantes)
- Evitar el uso de ornamentos y accesorios de vestir, cigarrillos, escupir al suelo, comer o beber en el área de trabajo.
- Supervisión del personal.
- Plan de capacitación.
- Producto que cae al suelo.
- Protección del producto cosechado.

Sección 10. Transporte.

Objetivo: Presentar los puntos importantes de tomar en consideración para el control del transporte, al momento de efectuar actividades de transporte de producto en el campo o del centro de acopio hacia las instalaciones del comprador. Conocer las medidas necesarias para evitar la contaminación del producto en esta etapa del cultivo, que incluye tanto transporte interno y externo. (16):

- Recipiente, vehículos interno y externo.
- Aplicación de medidas mínimas de transporte de alimentos.
- Protección del producto durante el transporte; aislamiento en el área de carga, estibación en orden, registro de la aplicación de medidas mínimas de transporte.

Sección 11. Rastreo.

Objetivo: Presentar el concepto de rastreo y las condiciones necesarias para implementarlo en la Unidad de Producción de manera que brinde la información necesaria para el comprador y las autoridades. (16):

- Sistema de codificación de los productos, documentación del sistema de codificación, responsable del sistema, código, identificación intransferible con el código, características del mecanismo de identificación, identificación de los lotes.

Sección 12. Registros.

Objetivo: presentar las condiciones mínimas para el diseño de registros en la Unidad de Producción y los puntos mínimos necesarios que deben tener registros en la Unidad de Producción. (16):

- Registro. Para evaluar eventos ocurridos.
- Mantenimientos de los registros.
- Datos de los registros.
- Claridad de los registros.
- Acceso a los registros.
- Supervisor.
- Numeración de las páginas del registro.

PROTECCIÓN DE LA SALUD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Entomología Central

Como complemento fundamental en la implementación de la Buenas Practicas Agrícolas, debe existir un análisis y control de procesos de las mismas, para poder mediante ello evaluar el desempeño y eficiencia de la ejecución (16), lo que para este caso se planteó en una forma general, ya que siendo primera vez que se tiene un acercamiento a este tipo de tecnología de manejo de cultivos en el lugar debe ir fortaleciéndose desde ya la fase operativa, además del manejo agronómico adecuado del cultivo.

2.5.7 Manejo agronómico del experimento

2.5.7.1 Tecnología de producción del cultivo

La tecnología utilizada fue la de producción en condiciones protegidas con riego por goteo.

2.5.7.2 Origen y preparación del material de siembra

La adquisición de la plantía de los materiales evaluados se realizó en la empresa Pilonés de Antigua S.A. garantizando de este modo su origen y calidad.

2.5.7.3 Preparación y desinfección del suelo

La preparación del terreno se hizo manualmente para posteriormente realizar los camellones, a los cuales se les hizo una práctica de labranza para que el suelo no estuviera compacto, finalmente la desinfección cinco días antes de la siembra se realizó con Gesaprim (insecticida para controlar la gallina ciega, *Phyllophaga sp.*), y un día después con Vydate (control de microorganismos del suelo) para posteriormente proceder a la siembra.

2.5.7.4 Siembra

La siembra se realizó por la jornada vespertina, para evitar así un estrés hídrico de los pilones, se implementó un distanciamiento de 50 cm entre postura y 1 m entre surcos, con una densidad de 2 plantas por metro cuadrado, haciendo un total de 20,000 plantas por hectárea.

2.5.7.5 Riego

El sistema de riego utilizado fue por goteo, realizando aplicaciones cada 2 días, dos horas por día y se procuró regar durante la jornada vespertina.

2.5.7.6 Control de malezas

Para el control de malezas se hizo de forma manual y con instrumentos de labranza, ya que el área no ameritó la utilización de productos químicos para el control de las mismas.

2.5.7.7 Control de plagas y enfermedades

El detalle de los agroquímicos utilizados en la presente investigación se presenta en el cuadro de costos implementados, los cuales pueden consultarse en el cuadro 24.A. (página 98).

2.5.7.8 Fertilización

En el cuadro 25.A. (página 99) se presenta a detalle los fertilizantes utilizados, con su respectiva dosis y momento de aplicación.

2.5.7.9 Podas

Se realizaron dos tipos de podas, dependiendo el estado fisiológico en que se encontraba la planta, las cuales fueron la poda de formación y la poda sanitaria en las hojas con síntomas de alguna enfermedad o bien deterioradas y viejas, por lo que se procuró evitar la proliferación del inóculo de patógenos que pudiera suscitarse dentro de la instalación.

2.5.7.10 Tutorado

Esta práctica se realizó para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y sobre todo los frutos tocan el suelo, habiendo mejorado así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). El material utilizado fue hilo de polipropileno (rafia) y postes de bambú de 2.5 metros de alto.

2.5.7.11 Cosecha

La cosecha se realizó manualmente, llevándose a cabo cinco cortes durante el ciclo que duró el experimento.

2.5.7.12 Recepción, limpieza e inspección del fruto

En la recepción de la fruta se consideró que los frutos hayan sido cosechados con un adecuado nivel de madurez fisiológica, de manera que las frutas continuaran su maduración. Se hizo una limpieza a todos los frutos utilizando paños húmedos siendo secados posteriormente con otros paños. En la inspección se eliminaron frutas dañadas y se verificó el estado general y aceptable de las frutas seleccionadas para su venta.

2.5.8 Análisis de la información

De acuerdo al diseño estadístico utilizado se hizo un análisis de varianza al 95% de confiabilidad para las variables rendimiento del fruto (kg/m^2) y largo del fruto (cm), luego se procedió a realizar una prueba de medias mediante el comparador Tukey al 5% de significancia, para ambos ANDEVA (análisis de varianza) los cuales presentaron diferencias significativas. Finalmente se hizo un análisis económico en función de la relación Beneficio-Costo.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En un área de 112 m^2 en condiciones protegidas, una densidad de siembra de 2 plantas/ m^2 , haciendo un total de 20,000 plantas/ha, (distanciamiento de siembra de 0.50 m entre planta y 1 m entre surco), se presentan a continuación los resultados obtenidos en la evaluación agronómica de los cuatro materiales genéticos de tomate (Llanero, Romelia, Silverado y Bss 526), llevada a cabo durante los meses de julio a diciembre del año 2007:

2.6.1 Rendimiento del fruto, en kg/m^2 .

La suma total de cada uno de los 5 cortes que se realizaron se transformó a kilogramos por metro cuadrado por tratamiento, siendo este parámetro de medición el más apropiado para poder evaluar resultados en cultivos producidos en condiciones protegidas, ya que han sido generados para ser cultivados en este tipo de explotación agrícola (22). El cuadro 9 presenta los rendimientos obtenidos para cada una de las unidades experimentales, los totales producidos y el promedio, en kilogramos por metro cuadrado, tomando en cuenta que para el distanciamiento de siembra implementado, se tuvo una densidad de dos plantas por metro cuadrado.

Cuadro 9. Rendimiento del fruto en kg/m² de los 4 híbridos evaluados en San Francisco, aldea Choatalún, San Martín Jilotepeque, julio-diciembre 2007.

Tratamientos	Repeticiones							Total	Promedio
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Llanero	8.4	7.5	6.7	7.3	6.7	8.8	7.8	53.20	7.60
Romelia	8.8	11.4	10.2	9.3	9.5	9.5	11.5	70.20	10.03
Silverado	7.6	7.4	7.9	10.1	7.97	7.0	8.0	55.97	8.00
Bss 526	8.7	10.9	9.5	8.9	9.8	9.1	7.4	64.30	9.19

Según el cuadro anterior se puede apreciar que el híbrido Romelia produjo el mayor rendimiento de fruto por metro cuadrado y que Llanero mostró la menor producción. Silverado y Bss 526 obtuvieron un rendimiento intermedio con respecto a los dos primeros materiales mencionados, lo que da una percepción general del comportamiento presentado por los materiales, sin embargo fue necesario hacer un análisis estadístico (análisis de varianza) con el cual se verificaron las diferencias, determinando así cual de los materiales estadísticamente produjo mayor rendimiento, dicho análisis se presenta a continuación en el cuadro 10.

Cuadro 10. Análisis de Varianza para la variable rendimiento del fruto en kg/m², de cuatro híbridos evaluados, San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque, Jul-dic 2007.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	3	25.94	8.64	7.38	0.002
Bloques	6	2.29			
Error	18	21.08	1.17		
Total	27	49.33			

$$CV = 12.44\%$$

Como puede verse en el análisis de varianza, al 5% de significancia, muestra diferencia significativa, es decir que al menos un material evaluado produjo diferente rendimiento con respecto al resto, tal y como se infirió según los resultados presentados en el cuadro 9.

El coeficiente de variación obtenido fue de 12.44%. Debido a que se detectaron diferencias significativas se realizó una prueba de comparación de medias (Tukey al 5% de significancia), que se presenta en el siguiente cuadro 11.

Cuadro 11. Prueba de medias del rendimiento del fruto, en kg/m^2 de los 4 híbridos evaluados, San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.

Hibrido	Media (kg/m^2)	Grupo Tukey
Romelia	10,03	A
Bss 526 (Tormenta)	9.19	A B
Silverado	8.00	B
Llanero	7.60	B

Según la prueba estadística aplicada (Tukey), resulta que el mayor rendimiento de fruto lo produjo el híbrido Romelia, con 10.03 kg/m^2 , seguido por Bss 526, con 9.19 kg/m^2 , habiendo obtenido la menor producción en el presente ensayo los híbridos Silverado y Llanero, con 8.00 y 7.60 kg/m^2 respectivamente.

Habiendo percibido durante el ciclo de cultivo características propias de cada uno de los materiales evaluados por parte del productor (24), siendo la forma y color de las hojas una de las principales, considerando la forma y peso del fruto al momento del corte también muy característico de cada material, lo que daba una percepción de las diferencias entre los híbridos evaluados.

La figura 5 presenta los rendimientos del fruto, en kilogramos por metro cuadrado, de los cuatro materiales evaluados.

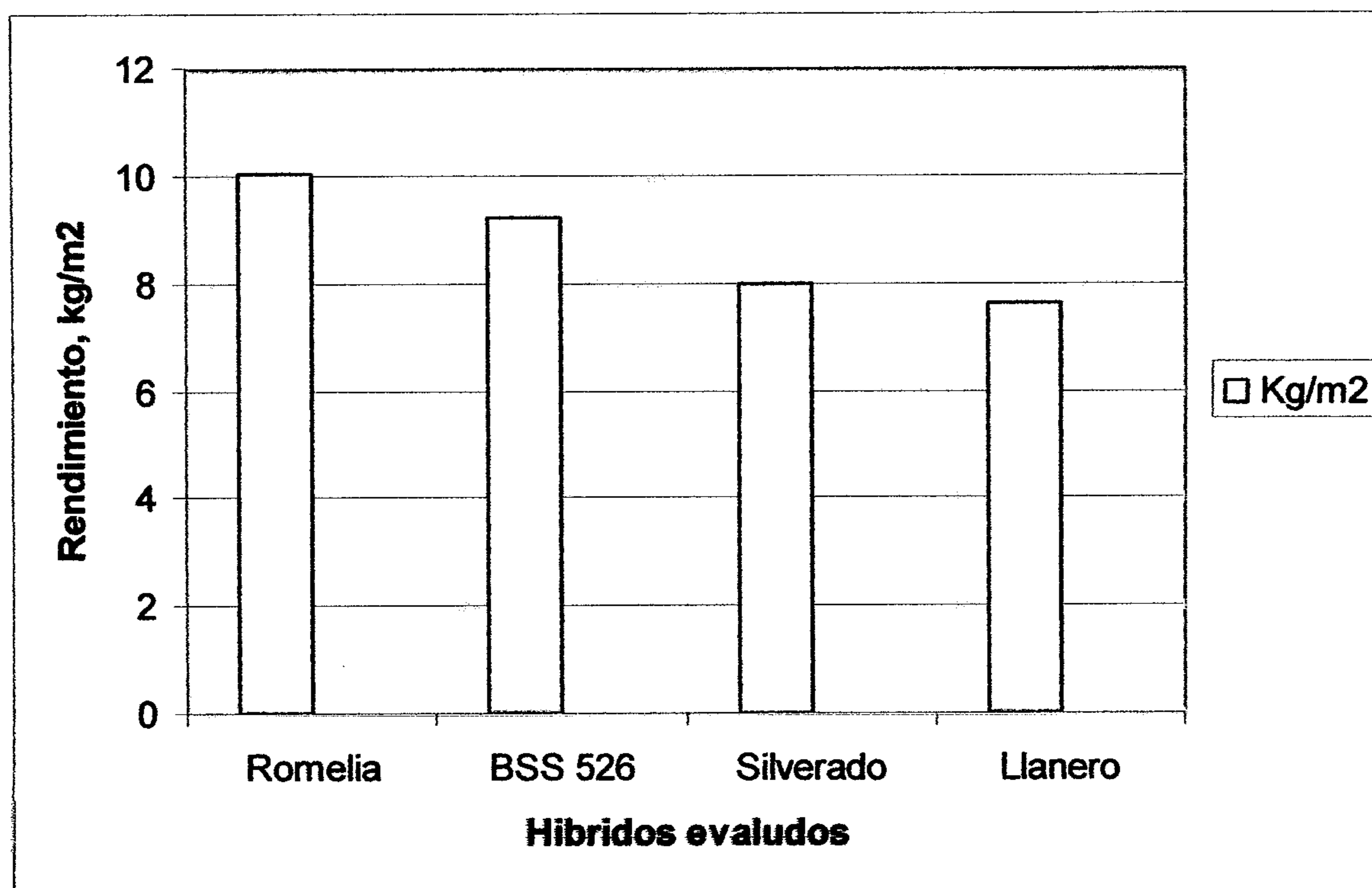


Figura 5. Rendimiento del fruto, en kg/m², de los híbridos evaluados. San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.

Se aprecia que Romelia presentó el mayor rendimiento promedio de fruto con 10,03 kg/m², siendo aceptable con lo proyectado por la empresa productora del mismo (8.5-9.5 kg/m²). Este es un material con producción de frutos grandes (7-7.5 cm de longitud) que se refleja en la proporción de frutos de primera calidad producida, que fuera una característica percibida por el productor (24), lo que hizo sobresalir a dicho material desde el inicio de producción de frutos con respecto a la forma de éstos en contraste a la de los otros tres materiales evaluados. También se pudo observar una aceptación regular en el mercado para este material que se describe a detalle después.

Con el tratamiento 4, el cual se consideró como testigo, Bss 526 (Tormenta) presentó un rendimiento promedio de 9,19 kg/m². En trabajos similares realizados (4) podemos ver que existió una disminución muy marcada entre éstos con respecto a la presente investigación, Donis Mejicanos (4) quien evaluara 2 de los cuatro materiales aquí presentados, siendo uno de ellos el Bss 526 con un rendimiento reportado de 10,18 kg/m² en contraste a los 9,19 kg/m² obtenidos en el presente ensayo, además de ver para ambos una producción

por encima de lo reportado por Bejo S.A., empresa productora de este material que pronostica un rendimiento entre las 70 y 80 TM/ha, es decir entre 7 y 8 kg/m² siendo una producción aceptable la obtenida en las condiciones del ensayo, presentándose mayor con respecto a lo reportado por dicha empresa, lo que puede deberse a una buena adaptabilidad del material a las condiciones del lugar.

Con respecto al híbrido Silverado, éste reportó un rendimiento de fruto de 8,00 kg/m², siendo este dato bastante aceptable en contraste a lo reportado por Méndez (13), 6,35 kg/m², en Nebaj, El Quiche, pero no tan alto como los 10,18 kg/m² que obtiene Donis (4) para el área de Mataquescuintla, Jalapa, siendo para esa región uno de los materiales más recomendado y utilizado para cultivar, por sus características de adaptación, por lo que se justifica el alto rendimiento en la misma. En cuanto a lo proyectado por la empresa productora el rendimiento obtenido en el presente ensayo es muy aceptable, ya que se proyecta una producción entre los 7.5 a 9.0 kilogramos por metro cuadrado (22). A pesar de ser Silverado un material con hábito de crecimiento determinado, se apreció un rendimiento mayor que Llanero, híbrido de crecimiento semideterminado, el cual según apreciación del agricultor presenta una desventaja debido a que no es de fácil manejo (fertilización, podas, cosecha, etc.) como lo es un material de crecimiento determinado como Silverado (24).

El híbrido Llanero logró producir 7,60 kg/m², siendo este un rendimiento por debajo de lo reportado en ensayos previos a salir al mercado, llevados estos a cabo por Gen Tropic Seeds, quien produce este material (22), para el cual estiman un rendimiento de entre 85 y 95 TM/ha, es decir entre 8.5 y 9.5 kg/m². Dicha disminución fue muy posiblemente influenciada por la presencia del tizón tardío, *Phytophthora infestans*, que afectó a los 95 días en la etapa de floración, con una incidencia del 90% de todas las unidades experimentales y una severidad moderada, lo que seguramente incidió en la producción deficiente de éste material genético.

Debido a este ataque de plaga, se tomó conciencia por parte del agricultor sobre la prevención y el constante monitoreo de las enfermedades que causan efectos severos en

el cultivo de tomate, por lo que se considera un aporte muy importante en cuanto a la planificación del manejo y la cual será tomada muy en cuenta en producciones futuras. Además este aprendizaje sirve de referencia para manejar circunstancias similares en éste y otros cultivos que se produzcan en el lugar. También deben buscarse alternativas de control de plagas, tales como preparados botánicos u compuestos orgánicos, que ayuden a controlar las mismas en este cultivo, buscando la eficiencia del uso de recursos, reducción de costos de producción y por ende aumentar la rentabilidad.

2.6.1.1 Rendimiento del fruto en lb/planta, lb/m² y kg/planta en cada corte.

A manera de complementar la información, se presentan una serie de parámetros a considerar para evaluaciones de este tipo, producción de tomate bajo condiciones de protección (22):

2.6.1.2 Rendimiento del fruto en lb/planta y lb/m²

Como complemento de la información generada también se presenta el rendimiento de los materiales evaluados en libras producidas por planta y por metro cuadrado, ya que como es sabido para el mercado nacional y sobre todo mercados cantonales, la unidad de medida y por ende de venta de tomate, es la libra, la cual equivale a 0.454 kilogramos. Para este ensayo, según la densidad de siembra (0.50 m x 1 m), se cultivaron dos plantas por metro cuadrado, es decir la producción en libras por planta es la mitad de lo obtenido por metro cuadrado, tal relación se puede apreciar a continuación en el cuadro 12:

Cuadro 12. Rendimiento de los 4 híbridos evaluados, en lb/planta y lb/m², San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.*

Hibrido	lb/planta	lb/m ²
Romelia	11.05	22.10
BSS 526 (tormenta)	10.14	20.28
Silverado	8.82	17.64
Llanero	8.39	16.77

*Resultado obtenido según distanciamiento de siembra utilizado (0.5 m x 1 m)

Es importante hablar del rendimiento por una unidad de medida adecuada, en este caso por metro cuadrado (m²), en áreas que cuentan con una infraestructura que brinde condiciones de protección o semi-protección, tal como lo fue la que se dispuso para

ejecutar este ensayo, esto para determinar si la producción y los ingresos que se generen responden a la inversión realizada al haber construido una obra como la mencionada.

Para los resultados obtenidos con respecto a lo que debieron haber alcanzado los materiales evaluados, estos mostraron una producción aceptable a pesar del ataque al cultivo de tizón tardío ya mencionado y también a la densidad de siembra implementada, la cual fue de 2 plantas por metro cuadrado no habiendo sido esto una limitante, cuando lo recomendado es de 3 o inclusive 4 plantas por metro cuadrado (22). La figura 6 muestra el rendimiento promedio en lb/planta y lb/m²:

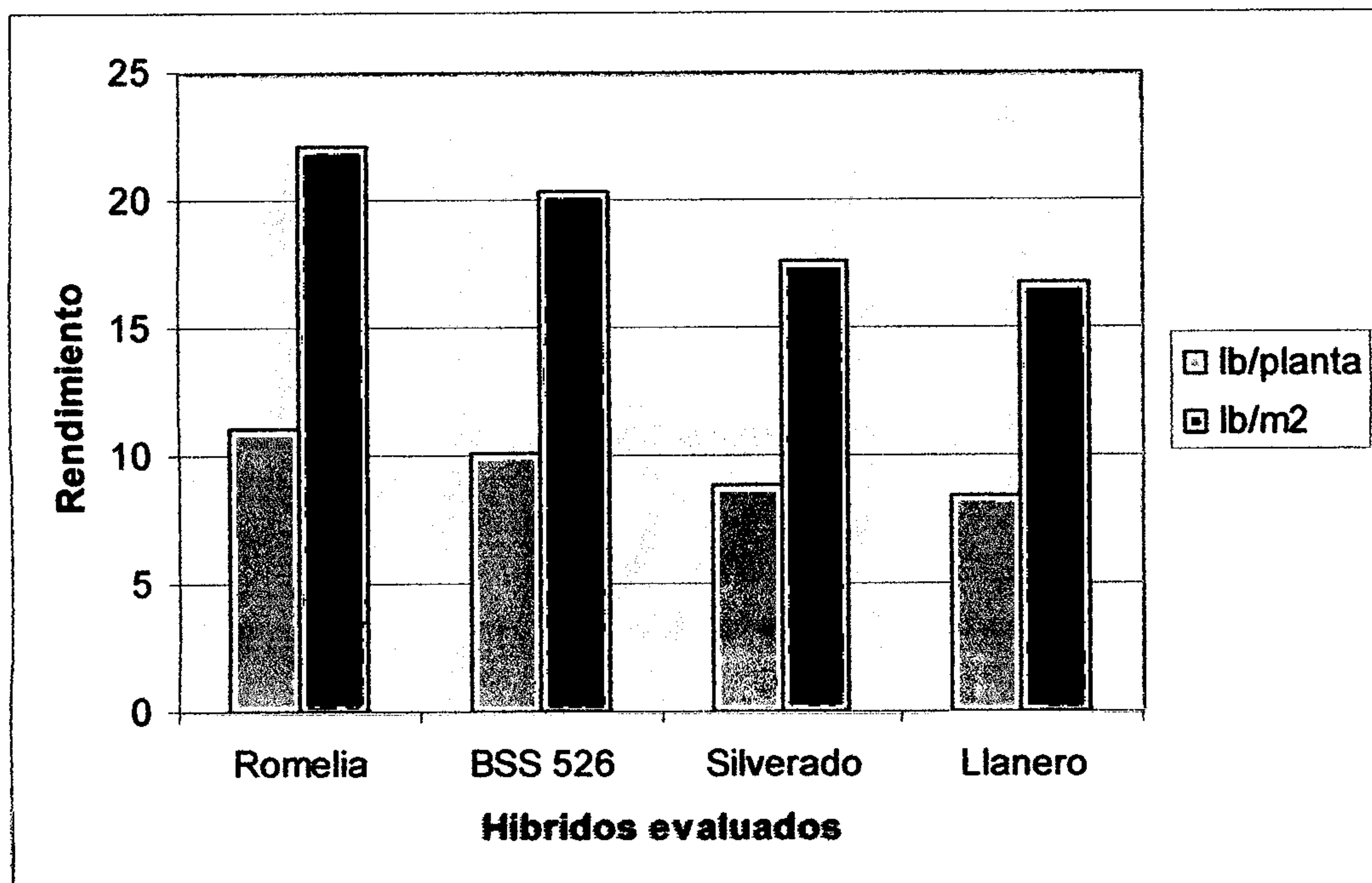


Figura 6. Rendimiento promedio del fruto, en lb/planta y lb/m² de los híbridos evaluados. San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.

Una buena producción de frutos maduros por planta, en el caso de tomate cultivado en condiciones de protección, está alrededor de las 15 libras (22), que para el híbrido Romelia, que fuera el que presentó el mas alto rendimiento en este ensayo, no fue obtenido dicho valor (15 libras), siendo su producción de 4 libras menos de lo que debiera ser, Romelia produjo 11 lb/planta. Para el híbrido Bss 526 se obtuvo 5 libras menos de lo que está establecido como un buen rendimiento por planta, Bss 526 produjo 10 lb/planta, aunque cabe destacar que los datos anteriormente presentados son un promedio de los

cinco cortes realizados durante el ciclo de cultivo; mas adelante se hace un análisis comparativo de la producción en kg/planta por corte de cada híbrido.

Los otros dos híbridos, Silverado y Llanero produjeron 8.8 y 8.4 lb/planta respectivamente siendo casi la mitad de las 15 libras que se consideran aceptables (22), lo que deja ver la baja productividad por planta debido a una posible mala adaptación de estos materiales, para las condiciones edafoclimáticas, época y características propias de cada material utilizado. Una lección aprendida en este aspecto, es la de planificar e implementar un manejo agronómico adecuado y con ello procurar obtener una producción aceptable y los más cercana a los parámetros preestablecidos y sobre todo cuando se cuenta con una tecnología agrícola como la de riego por goteo y estructura de protección de cultivos.

2.6.1.3 Rendimiento del fruto, en kg/planta en cada corte.

Debido a que los cuatro tratamientos fueron manejados de manera homogénea en un ambiente protegido, era de esperarse que ello influyera de manera muy similar en cuanto el desarrollo fisiológico de los mismos, lo que repercutió en la producción final de frutos en cada uno de los cinco cortes, manteniendo casi una misma tendencia, además cabe destacar que al momento de la infestación con el tizón tardío, la incidencia fue uniforme en toda la plantación, es decir afectó a casi la totalidad de las plantas encontradas dentro del lugar (aproximadamente 90%).

Los cinco cortes realizados durante el ciclo de cultivo se presentan en las siguientes páginas, siendo el rendimiento del híbrido Romelia presentado a continuación y que fuera el que mostrara la mayor producción en los cinco cortes:

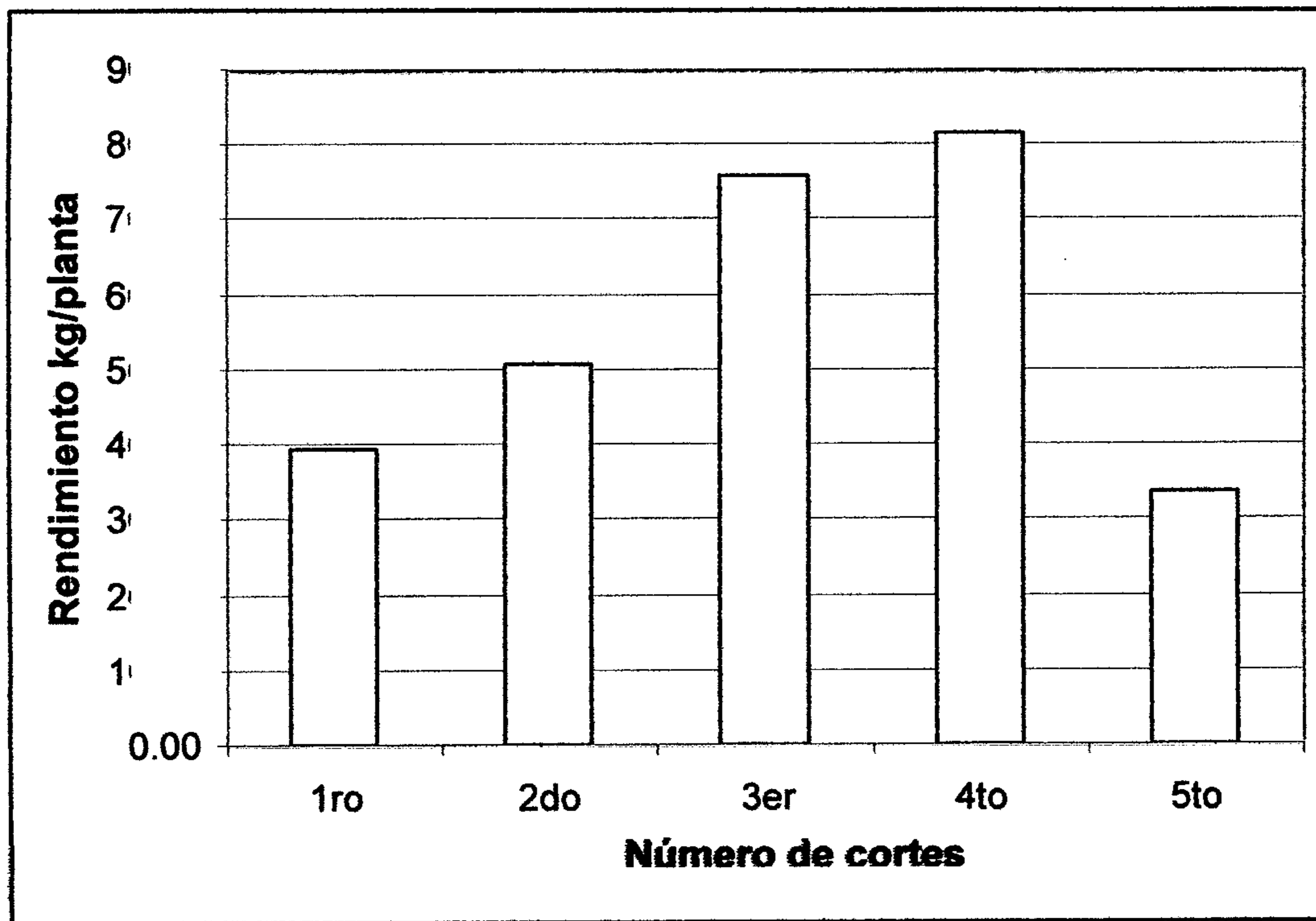


Figura 7. Rendimiento de fruto, en kg/ planta en cada corte del híbrido Romelia.

Como se puede apreciar en la figura 7 se ve claramente una tendencia ascendente del primer al cuarto corte en cuanto a la producción de fruto, siendo de 4, 5, 7.5 y 8 kilogramos por planta en cada uno de estos cortes, para luego disminuir muy marcadamente en el quinto corte con 3.3 kilogramos por planta, siendo el promedio de 5.56 kg/planta. Producciones obtenidas en ensayos dirigidos por las empresas productoras de los materiales genéticos utilizados, reportan que una buena producción promedio por planta en los cortes hechos por ciclo, está alrededor de los 6.81 kilogramos (15 libras) (22). Para Romelia, el promedio producido de kg/planta en los cinco cortes, no logró igualar al parámetro aceptable de producción por planta, siendo el tercer y cuarto cortes los que lograron superar los 6.81 kilogramos por planta, no así el primero, segundo y quinto cortes.

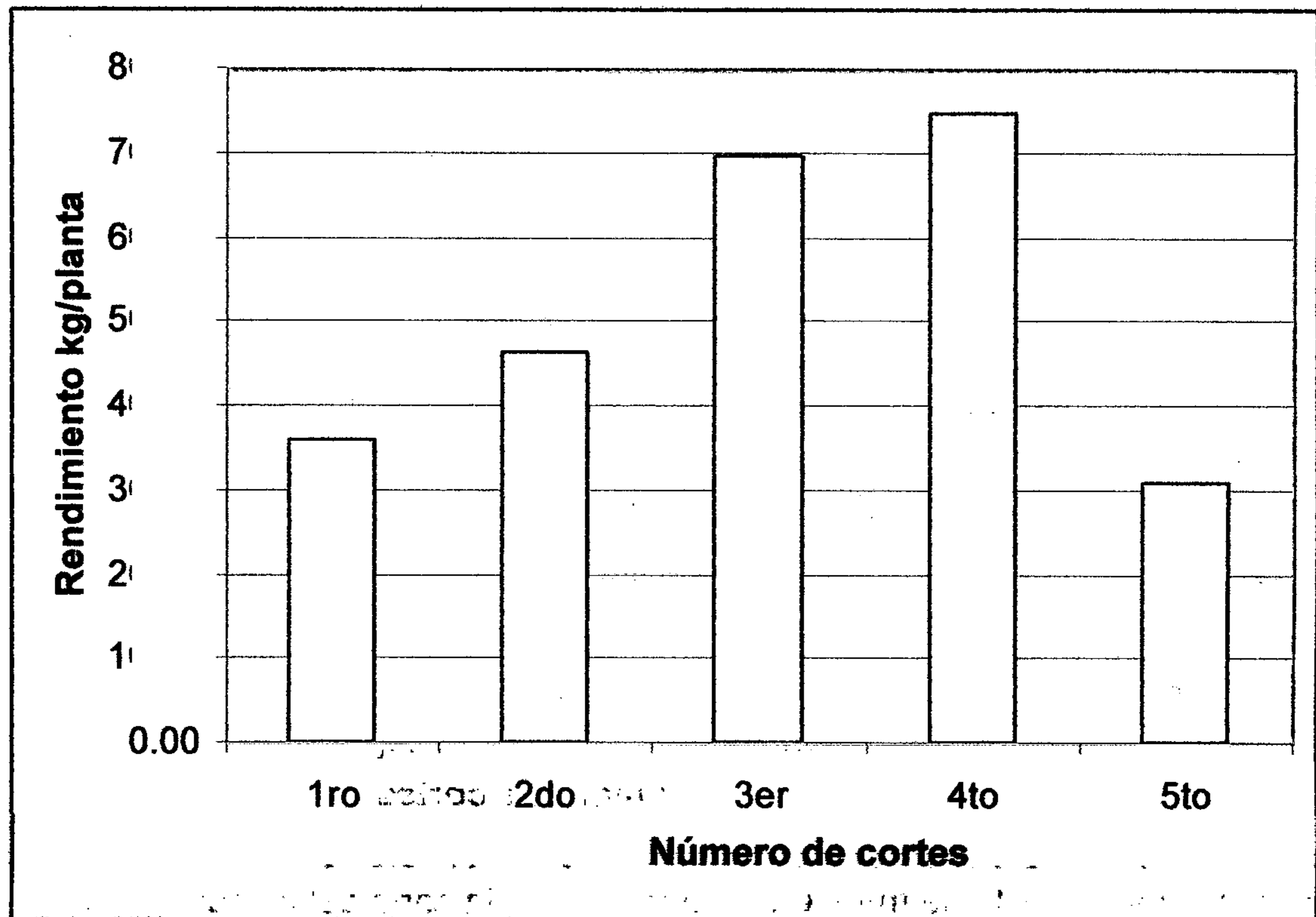


Figura 8. Rendimiento de fruto, en kg/ planta en cada corte del híbrido Bss 526.

Puede apreciarse el rendimiento promedio en kg/planta en cada corte para Bss 526 en la figura 8, de la cual se observa una tendencia similar a la del híbrido Romelia del rendimiento promedio de kilogramos por planta; para el primer corte fue de 3.6, para el segundo 4.6, para el tercero 7, en el cuarto 7.4 y finalmente el quinto con 3. El rendimiento promedio de los cinco cortes fue de 5.12, los 6.81 kilogramos promedio por planta, considerados como un buen parámetro de producción (22), fueron superados en el tercer y cuarto corte, no así para el resto de cortes, igualmente la producción promedio de fruto por planta para este híbrido no logró superar este parámetro. Por lo tanto se hicieron las recomendaciones pertinentes orientadas a implementar acciones principalmente de un adecuado manejo agronómico (fertilización, control fitosanitario, uso de materiales genéticos apropiados para cultivar en el área, utilización de técnicas de producción orgánica, etc.) y con ello obtener la mayor cantidad posible de frutos por cada corte a realizar.

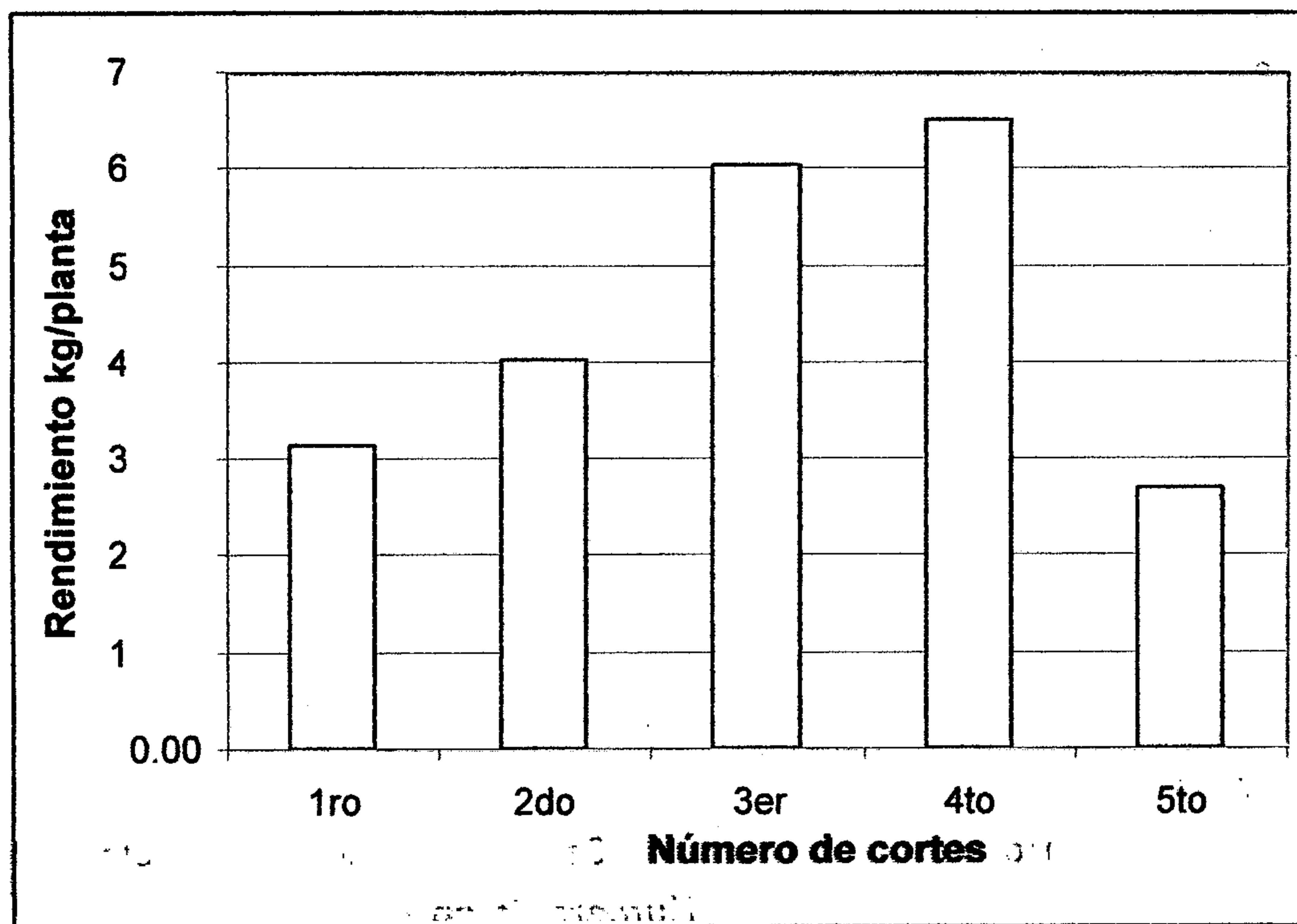


Figura 9. Rendimiento de fruto, en kg/planta en cada corte del híbrido Silverado.

El híbrido Silverado reportó una producción en kilogramos por planta en el primer, segundo, tercer, cuarto y quinto corte de 3.1, 4, 6, 6.5 y 2.8 respectivamente, tal como se observa en la figura 9, donde se aprecia la tendencia creciente hacia el tercer y cuarto cortes para luego mostrar una disminución significativa en el quinto corte. Siendo el cuarto corte el que se acercara más a la producción de fruto aceptable de 6.81 kg/planta (22) para producción de tomate en condiciones de protección, quedando los otros cuatro cortes muy por debajo de dicha medida, que como se describió previamente, principalmente por una adaptabilidad insuficiente de los dos materiales que reportaron el menor rendimiento total; Silverado y Llanero.

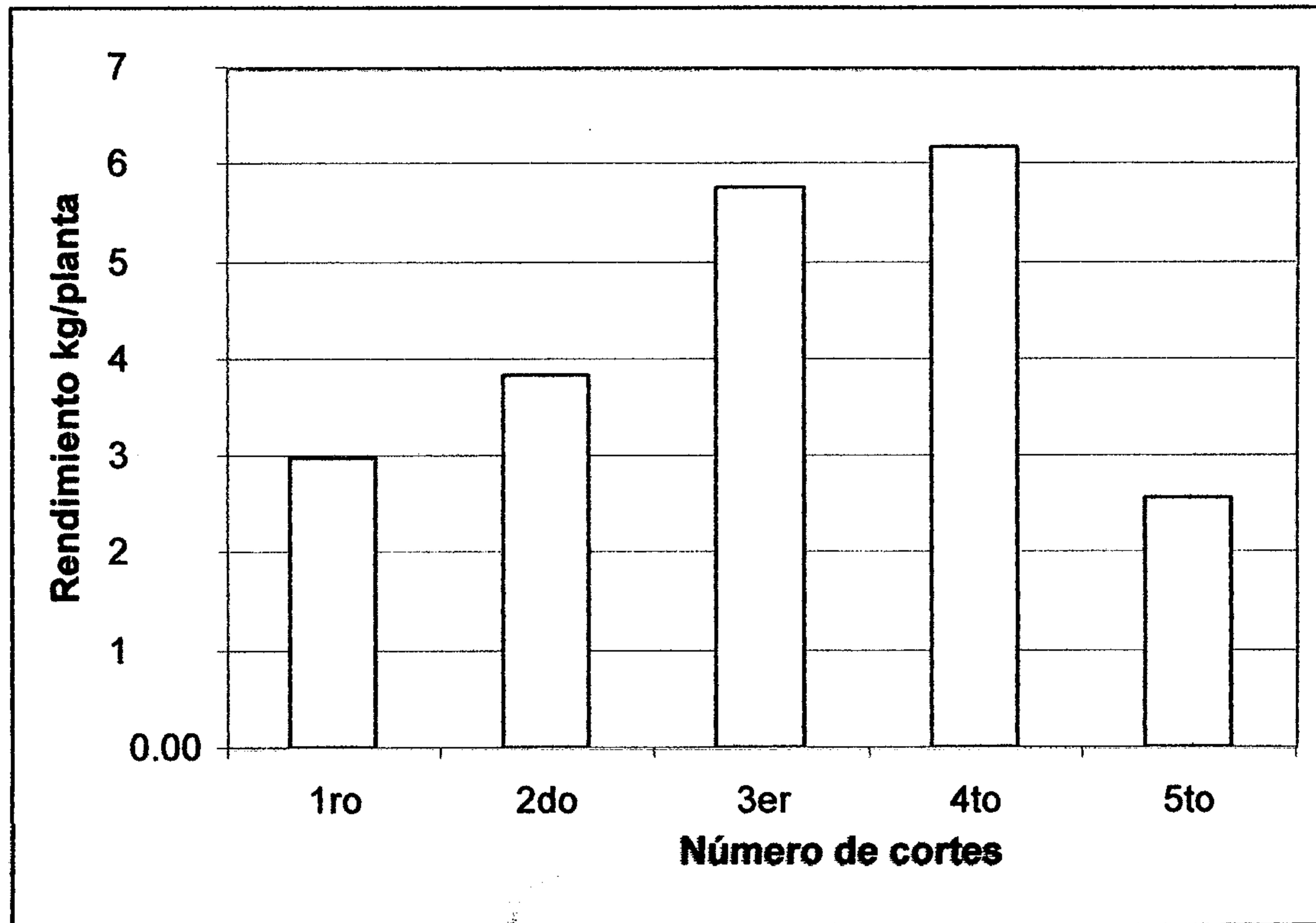


Figura 10. Rendimiento de fruto, en kg/planta en cada corte del híbrido Llanero.

Se pudo apreciar para los cuatro híbridos evaluados un comportamiento de producción escalonada con una tendencia a aumentar del primero al cuarto corte y luego decrecer en el quinto. Los rendimientos promedios para los cinco cortes de Llanero, del primero al quinto, de este híbrido fueron: 3, 3.9, 5.8, 6.1 y 2.5 kilogramos por planta respectivamente. El rendimiento promedio por corte para este material fue de 4.26. Siendo todos, incluido el promedio, valores por debajo de los 6.81 kilogramos por planta, que debe producir un material para ser considerado buen productor de frutos (22).

Este comportamiento en la producción conforme los cortes de fruto, los cuales se realizaron en un intervalo promedio de 12 días entre corte y corte, es un aspecto que debe ser conocido y manejado por los productores, quienes muchas veces no cuentan con un mercado permanente de venta de la fruta, el aporte del presente ensayo fue de cómo orientar y planear la producción para vender en épocas favorables de precios, y si en algún momento se cuenta con un mercado fijo, poder planificar sus producciones y así ofertar volúmenes considerables en fechas o temporadas específicas, según se comporte la demanda o lo exijan los compradores basados en sus requerimientos.

2.6.2 Tamaño y calidad del fruto

2.6.2.1 Longitud del fruto

Es una característica importante que influye en la aceptación del producto por parte de los compradores, ya que es una particularidad que determina la forma y aspecto de los frutos, se realizó la medición correspondiente a longitud de fruto, para lo cual se tomaron al azar diez frutos maduros por unidad experimental en cada uno de los 5 diferentes cortes, determinándose el promedio para los cuatro tratamientos, realizándose un análisis de varianza, que se presenta en el cuadro 13:

Cuadro 13. Análisis de Varianza para la variable longitud del fruto en centímetros de los híbridos evaluados, San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque, Jul-dic 2007.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	3	2.28	0.76	5.27	0.009
Bloques	6	1.31			
Error	18	2.59	0.14		
Total	27	6.19			

CV = 5.94%

Como se observa el análisis de varianza realizado indica que existen diferencias significativas, es decir al menos un material presentó diferente longitud del fruto con respecto a los otros, por lo que se procedió a realizar una prueba de medias con el comparador Tukey al 5% de significancia:

Cuadro 14. Prueba de medias, Tukey al 5% de significancia, para la longitud del fruto (cm) de los cuatro híbridos evaluados, San Francisco Choatalún.

Híbrido	Media (cm)	Grupo Tukey
Romelia	6.6257	A
Silverado	6.6000	A
Bss 526 (tormenta)	6.4243	AB
Llanero	5.9157	B

Puede observarse que los híbridos Romelia y Silverado presentaron estadísticamente un diámetro mayor, 6.63 y 6.6 cm respectivamente, en contraste con los otros dos híbridos, Bss 526 con 6.42 cm y Llanero con 5.9 cm, debe tomarse en cuenta que los compradores prefieren frutos largos que tengan entre 6 y 8 cm, para lo que en este caso puede verse

que si registraron valores dentro de este intervalo, pero, que según la prueba aplicada (Tukey) existe una desigualdad real, que en volúmenes altos definitivamente incide en el rendimiento final y en la decisión de compra o no.

2.6.2.2 Diámetro del fruto

Se midió el diámetro de los frutos para estimar las proporciones o porcentajes de calidad de cada uno de los híbridos evaluados. Es importante determinar este parámetro para poder hacer una clasificación de calidad basada en las preferencias y demandas de los consumidores locales, también por ser una característica propia de cada material. Se midió a los mismos diez frutos tomados al azar en cada corte para medir su longitud:

Cuadro 15. Diámetro de fruto (cm) de los híbridos evaluados, San Francisco Choatalún.

Tratamiento	BLOQUES							Promedio
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Llanero	4.65	4.49	4.85	4.57	4.23	4.82	3.93	4.51
Romelia	4.94	5.23	4.90	4.85	5.28	4.81	4.14	4.88
Silverado	4.77	4.55	4.11	4.89	4.69	4.42	4.92	4.62
BSS 526	4.65	5.15	5.40	4.78	4.76	4.75	4.38	4.84

Puede apreciarse que Romelia presentó el mayor diámetro promedio del fruto, seguido de Bss 526 y Silverado, siendo Llanero el que presentó el menor diámetro, esta situación se ve reflejada claramente en el rendimiento total de cada uno de los materiales presentado anteriormente. Estos valores fueron utilizados junto al peso del fruto, para clasificar los híbridos según su calidad correspondiente, usando el cuadro 8 presentado en la página 42.

2.6.2.3 Peso del fruto, en gramos

Al igual que el diámetro y longitud del fruto, el peso es determinante para la aceptación en el mercado y que es una característica que se complementa con las variables: color, forma y firmeza. Se presenta el peso promedio de fruto. Siendo Romelia el que presentó el valor mas alto en esta característica. Esta variable fue utilizada juntamente con el diámetro para determinar la calidad.

Cuadro 16. Peso promedio del fruto, en gramos, de los 4 híbridos evaluados, San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.

Hibrido	Peso de fruto (g)
Romelia	96.70
BSS 526 (tormenta)	88.69
Silverado	77.13
Llanero	73.33

Se puede apreciar como la característica de peso del fruto mantiene la tendencia presentada en el rendimiento, ya que Romelia y Bss 526 superan nuevamente a Silverado y Llanero, es de dejar claro que para el diámetro y peso no se realizó el cálculo de varianza, debido a que ambas características se reflejan en la calidad de fruto producida por cada material, por lo que al haber realizado un análisis de varianza para cada cual, el resultado definitivo que interesa al final es cual de los materiales genéticos produce una mayor y mejor calidad de primera, sujeta como ya se dijo al diámetro y peso (22).

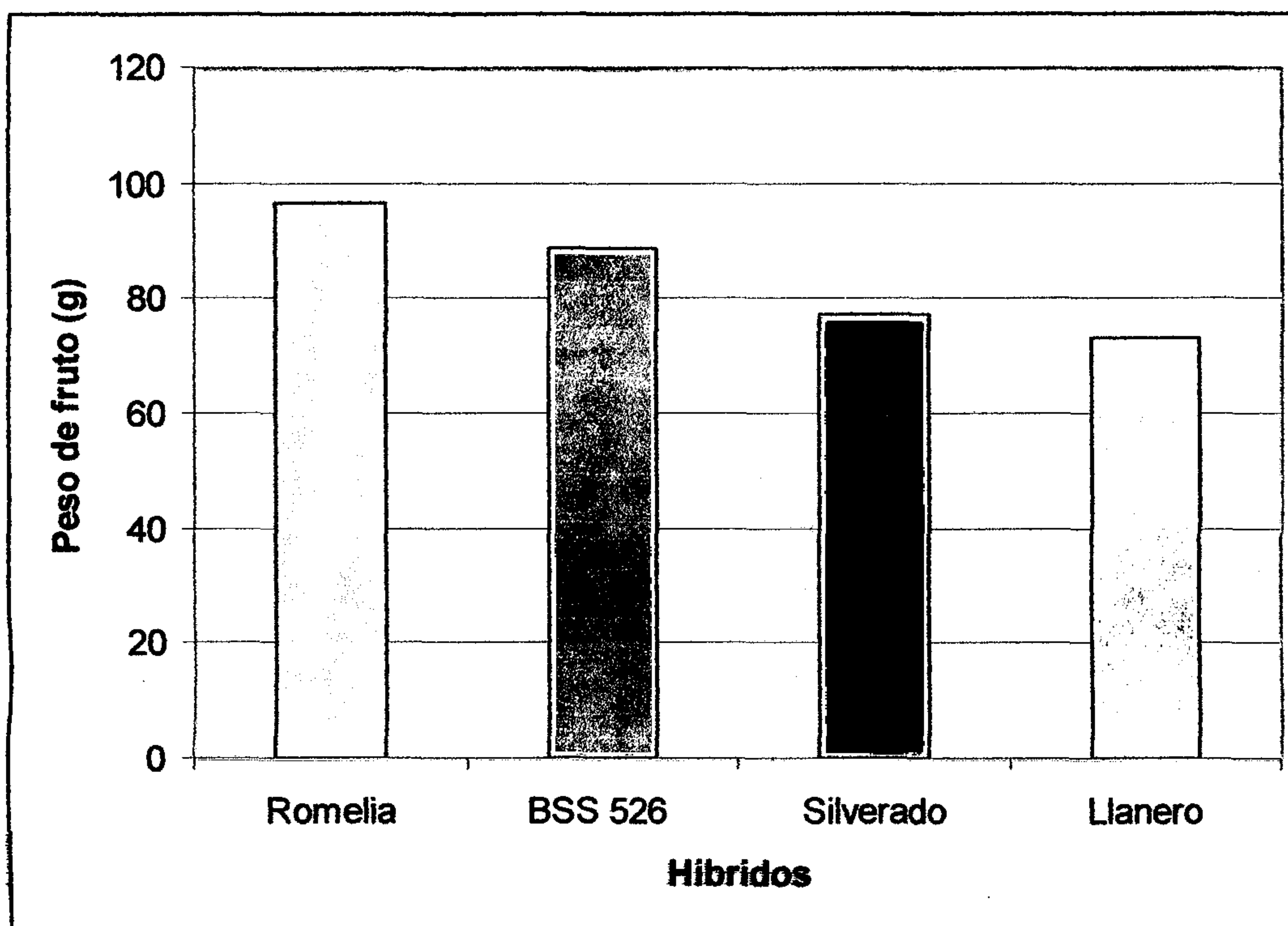


Figura 11. Peso promedio del fruto, en gramos de los 4 híbridos evaluados, San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.

Se presenta ahora la clasificación de calidad, que se realizó a la producción de los cuatro híbridos y así poder apreciar el comportamiento, en la venta y aceptación, de los mismos, en el mercado. Esto con las dos variables anteriores: longitud y peso del fruto.

2.6.2.4 Calidad del fruto según peso y diámetro

Esta variable, es importante considerar juntamente con el rendimiento de los materiales, pero principalmente con características tales como la forma, longitud, color, firmeza del fruto, porque al final la unificación de todas ellas determina la calidad del fruto y lo posicionan en el mercado. El cuadro 17 resume como quedó al final la clasificación de calidad para cada uno de los frutos de los cuatro híbridos evaluados.

Cuadro 17. Porcentaje de calidad de fruto (primera, segunda y tercera) producido por cada tratamiento.

Tratamiento	Porcentaje (%) de calidad de frutos		
	Primera	Segunda	Tercera
Llanero	7	42	51
Romelia	43	57	0
Silverado	15	45	40
BSS 526	30	15	55
Ponderado	24	40	36

Para el presente ensayo se consideró a un fruto de primera calidad aquel que tuviera un peso igual o mayor a los 95 gramos y con un diámetro igual o mayor a 4.51 centímetros. Un fruto de segunda calidad se consideró a aquel que presentó un peso entre los 75 y 95 gramos y un diámetro entre los 4 y 4.5 centímetros. Finalmente para poder clasificar los frutos de tercera calidad fueron aquellos que presentaron un peso igual o menor a 75 gramos y un diámetro igual o menor a 4 centímetros (ver cuadro 8, página 42).

Es de resaltar que debido a la época en la que se estuvo produciendo frutos para la venta, entre finales de octubre a inicios del mes de diciembre, se registró una alta demanda de tomate en el mercado municipal de San Martín Jilotepeque, lo que dio cierta ventaja competitiva al productor (24), quien expresó que de preferencia los intermediarios y consumidores finales prefieren frutos de tamaño mediano (segunda calidad), no siendo esto una limitante para no adquirir frutos de primera o incluso de tercera calidad, pudiendo vender toda su producción, indiscriminadamente de la forma y el tamaño, a precios muy similares e incluso una venta mixta de calidad de frutos, para este período donde se vendía la fruta en cajas de 50 libras, en el cuadro 26.A. (página 99) se detallan los ingresos percibidos durante las diferentes épocas en las que se vendió la producción. La figura 12 presenta en forma gráfica la calidad (primera, segunda, tercera) obtenida por cada uno de los híbridos de tomate evaluados:

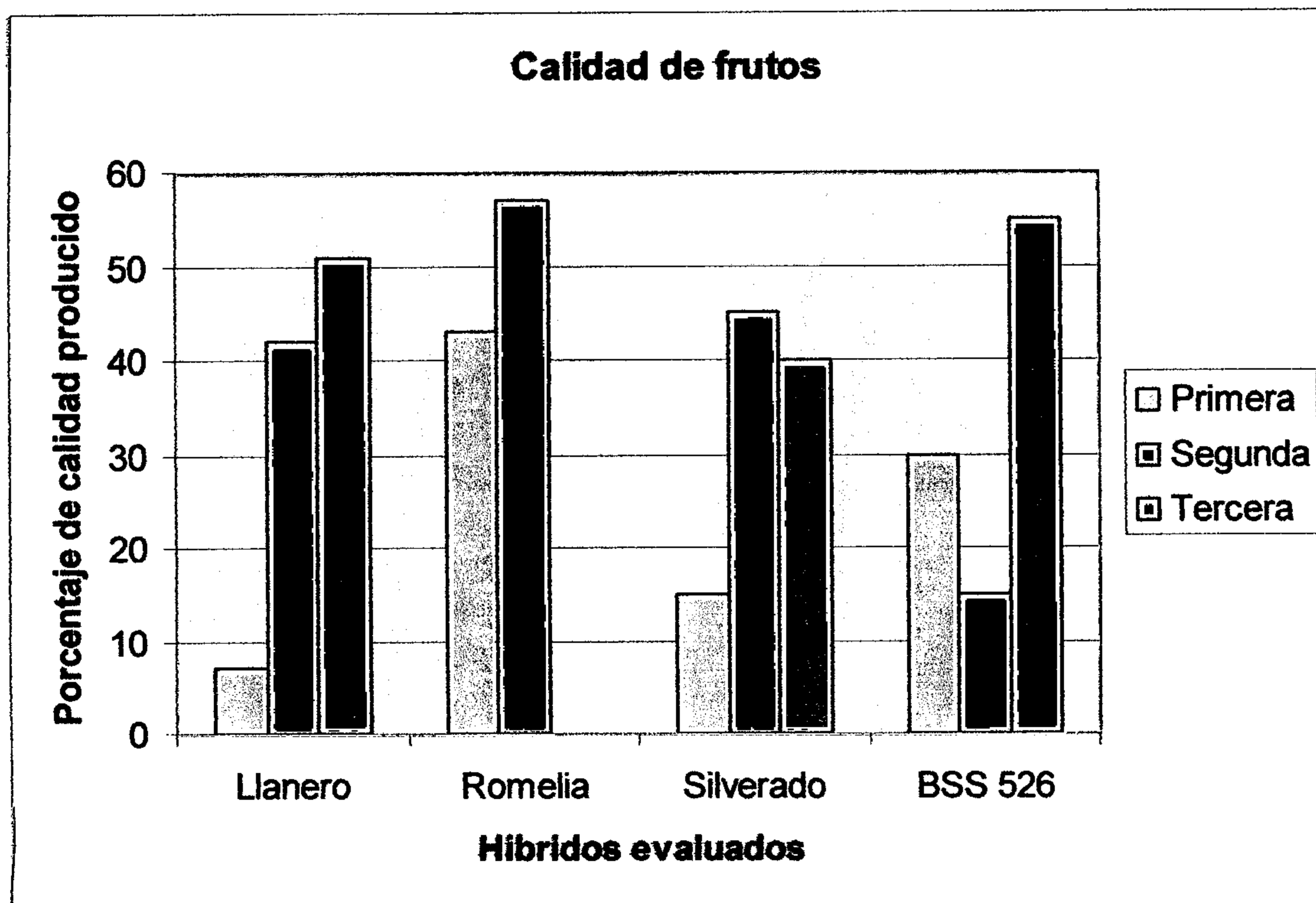


Figura 12. Porcentaje de calidad producido por cada híbrido, San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque, julio-diciembre 2007.

Puede verse que Romelia presentó el mayor porcentaje de producción de frutos de primera calidad siendo esta 43%, así mismo también fue el material que produjera la mayor proporción de frutos de segunda con un total de 57%. Llanero fue el material que

presentó el menor rendimiento, y como puede verse en la figura arriba, su producción de frutos de primera calidad es la menor de todos los materiales, 7%, lo que definitivamente provocó que este material fuera el mas deficiente en su rendimiento ya que al producir frutos de muy bajo peso e igualmente diámetro reducido, su producción se vio afectada abruptamente. Por otra parte Silverado obtuvo su mayor producción frutos de segunda, siendo de 45%, y muy parecida la proporción producida de frutos de tercera, siendo este material productor de frutos de pequeños a medianos tal y como lo pronostica la empresa productora de este híbrido (22). Bss 526 fue el material que produjera la mayor cantidad de frutos de tercera calidad con un 55%, presentando el segundo lugar en producción de frutos de primera, 30%, siendo esto muy importante para este material ya que como se verá más adelante es el material mejor aceptado en el mercado del lugar, ya que los compradores y comerciantes conocen ya este híbrido de tomate. Estos resultados son aceptables, según las proyecciones de las empresas productoras (22), en cuanto al peso de fruto y por ende la calidad del mismo, aunque para el presente ensayo se consideraron las preferencias del mercado municipal.

2.6.3 Resultados según la firmeza del fruto

Siendo esta una característica importante debido a la forma tradicional del lugar para transportar la mayoría de hortalizas producidas, además de ser una particularidad buscada por los consumidores quienes prefieren comprar frutos con apariencia y consistencia fuerte, asimismo aptos para soportar periodos relativamente prolongados en conservación (vida de anaquel),

León, citado por Méndez (13), explica que un buen híbrido se caracteriza por tener una consistencia dura cuando el fruto maduro puede soportar peso y varios días a temperatura ambiente.

Para la localidad en la que se desarrolló el ensayo se tiene a favor la ventaja de la relativa frecuencia de transporte para llevar la cosecha hacia el mercado municipal a comercializar la producción, aunado a ello la distancia corta, 5 km de la unidad productiva hacia el mencionado lugar, lo que obviamente incide directamente en que el producto sea menos

afectado por el recorrido del punto de producción hacia el lugar de venta. A continuación se presenta en el cuadro 18 el resumen de lo expuesto:

Cuadro 18. Firmeza del fruto de los 4 híbridos evaluados

Hibrido	Clasificación
Silverado	Muy firme
Llanero	Muy firme
Romelia	Firme
BSS 526 (tormenta)	Firme

Siendo el híbrido Silverado y el Llanero los que presentaran una consistencia considerada muy firme, la cual la presentan los frutos que al ejercer una presión con los dedos no muestran deformación en los mismos o es muy mínima, en comparación de los otros dos materiales, siendo estos el Romelia y el Bss 526, que se clasificaron como frutos maduros firmes, los cuales al aplicar la misma presión con los dedos, presentaron cierta deformación considerable la cual permitía apreciar una diferencia entre los primeros dos y éstos. Estos resultados coinciden con los proyectados por las empresas productoras de estos materiales (22). En términos generales se tomó conciencia por parte del productor, que aparte de la firmeza de los frutos que presente un material de tomate que se cultive en el lugar, debe procurarse evitar dañar la fruta en procesos importantes como lo son, la cosecha, transporte y almacenaje de la misma.

2.6.4 Forma del fruto

Aquí cabe resaltar que es una variable imprescindible de estudiar en un cultivo en donde es la forma del fruto la que determina la decisión de los compradores por uno o por otro, ya que según lo expresado por los comerciantes del lugar, por tradición la gente opta por las formas un tanto alargadas, de buen color y de apariencia firme. Para el efecto se utilizó el descriptor propuesto por el IPGRI (9), el cuadro 19 presenta el resultado de la medición de esta variable:

Cuadro 19. Forma de frutos de los híbridos evaluados.

Hibrido	Forma
Llanero	Cilíndrica alargada
Romelia	Redonda alta
Silverado	Cilíndrica alargada
BSS 526 (tormenta)	Cilíndrica alargada

Romelia resultó clasificándose como Redonda alta, siendo esta una de sus principales características (22), en contraste con los otros tres tratamientos en los cuales sus frutos se clasificaron de forma Cilíndrica-alargada. En este caso el híbrido que presentó el mayor rendimiento estadísticamente fue el híbrido Romelia, siendo su desventaja principal la forma de los frutos para el mercado municipal, aunque no así para los intermediarios, conocidos comúnmente como coyotes, quienes compran frutos de tomate grandes y de forma redonda, explicando que es un producto que puede venderse por unidad o al menudeo, a un precio favorable en centros urbanos, principalmente la ciudad capital, lo que le da una ventana de mercado importante a materiales genéticos como el Romelia.

2.6.5 Coloración del fruto

Esta característica al igual que las ya presentadas hasta este momento influye en la decisión de cualquier comprador en optar por uno o por otro tipo de tomate, al momento de los diferentes cortes llevados a cabo durante el ciclo se procedió a cosechar frutos de color verde con una tonalidad próxima a madurar, esto debido principalmente al tamaño de algunos de los frutos, aun no teniendo la típica coloración roja que indica la madurez. Se hizo uso de la tabla Munsell (Book of color glossy finish collection, 1,976). (14).

El productor del lugar (24) justifica el corte de los mismos debido a que la gente algunas veces busca frutos grandes próximos a madurar y de una coloración verde, esto puede deberse a que este segmento de mercado se compone principalmente por cocineras de restaurantes o bien intermediarios que trasladan largas distancias el producto, con lo que evitan llevar frutos ya maduros. El cuadro 20, se presentan los resultados de la coloración de los 4 híbridos evaluados:

Cuadro 20. Coloración de frutos maduros de los híbridos evaluados

HÍBRIDO	Código Munsell	COLOR
Llanero	10R 5/16	Rojo-naranja-claro
Romelia	10R 5/16	Rojo-naranja-claro
Silverado	10R 5/16	Rojo-naranja-claro
BSS 526 (tormenta)	10R 5/16	Rojo-naranja-claro

Es importante hacer ver que en cuanto a esta variable los cuatro materiales evaluados presentaron un mismo color en frutos maduros, Rojo-naranja-claro, lo que nos indica que para los cuatro materiales evaluados la coloración no es determinante al momento de decidir la compra de uno u otro híbrido, aunque cabe mencionar que el color independientemente del híbrido que se esté produciendo se ve afectado por el uso excesivo de agroquímicos que pudieran provocar algún tipo de daño mecánico (16), que para el presente ensayo se recomendó la implementación de buenas prácticas agrícolas para contribuir a mejorar aspectos de producción y enfrentar problemas como el de alteración del color, la forma, el sabor y en fin la presentación y calidad en general del fruto, el cual se sabe es susceptible. Todo esto orientado a evitar el rechazo por parte de compradores y poder ir incursionando en mercados más exigentes y rentables a la vez.

2.6.6 Aceptación de las variedades de tomate en el mercado

Es importante en la introducción de cualquier producto, en especial hortícolas, llevar a cabo un estudio de mercado a detalle (21), que aunque no fue el objeto principal de la presente investigación, se logró correr la boleta (ver página 100) que permitiera extraer información significativa para orientar la decisión de cual de los híbridos según la preferencia de los consumidores puede recomendarse en complemento con el rendimiento presentado.

Esta actividad se realizó durante la venta del producto de los cinco cortes que se hicieran durante el ciclo de cultivo, tomando en cuenta la asistencia regular de los compradores a la plaza municipal para evitar tomar datos ocasionales al momento de ofertar el producto en la localidad.

Se lograron entrevistar a diferentes personas, entre productores, compradores, amas de casa y otros, siendo algunos los que compraron y otros que no, existiendo factores tales como el volumen y entrega a domicilio las principales exigencias manifestadas por la mayoría de los compradores potenciales.

El cuadro 21 presenta cada uno de los híbridos evaluados con el respectivo porcentaje de aceptabilidad, determinado en base al total de personas que participaron en el llenado de boletas, para los materiales evaluados:

Cuadro 21. Porcentaje de aceptabilidad de los híbridos evaluados.

Hibrido	Aceptabilidad	Porcentaje
Llanero	Buena	65
	Regular	35
	Mala	0
Romelia	Buena	37
	Regular	48
	Mala	15
Silverado	Buena	71
	Regular	23
	Mala	3
BSS 526	Buena	82
	Regular	18
	Mala	0

Como puede apreciarse el híbrido Romelia presenta el más alto porcentaje de mala aceptación, 15%, aunque relativamente bajo, esto se debe principalmente a su forma redonda y un peso relativamente mayor al que buscan los consumidores sobre todo los detallistas como amas de casa y cocineros. En cambio Llanero y el Bss 526 son muy bien aceptados siendo sobresaliente éste último con un 82% de buena aceptación, además de ser ya conocido por productores y consumidores del área. Llanero a pesar de ser un híbrido no muy conocido fue aceptado por un 65% de los entrevistados de manera buena junto a un 35% que opinó de éste de una forma regular.

Silverado es ya sembrado en algunas partes del municipio y se empieza a posicionar en el mercado, lo que se ve reflejado en el 71% de buena aceptación por parte de los consumidores, la figura siguiente resume de manera grafica la situación previamente explicada. Se presenta en la figura 13 la aceptación de los híbridos evaluados.

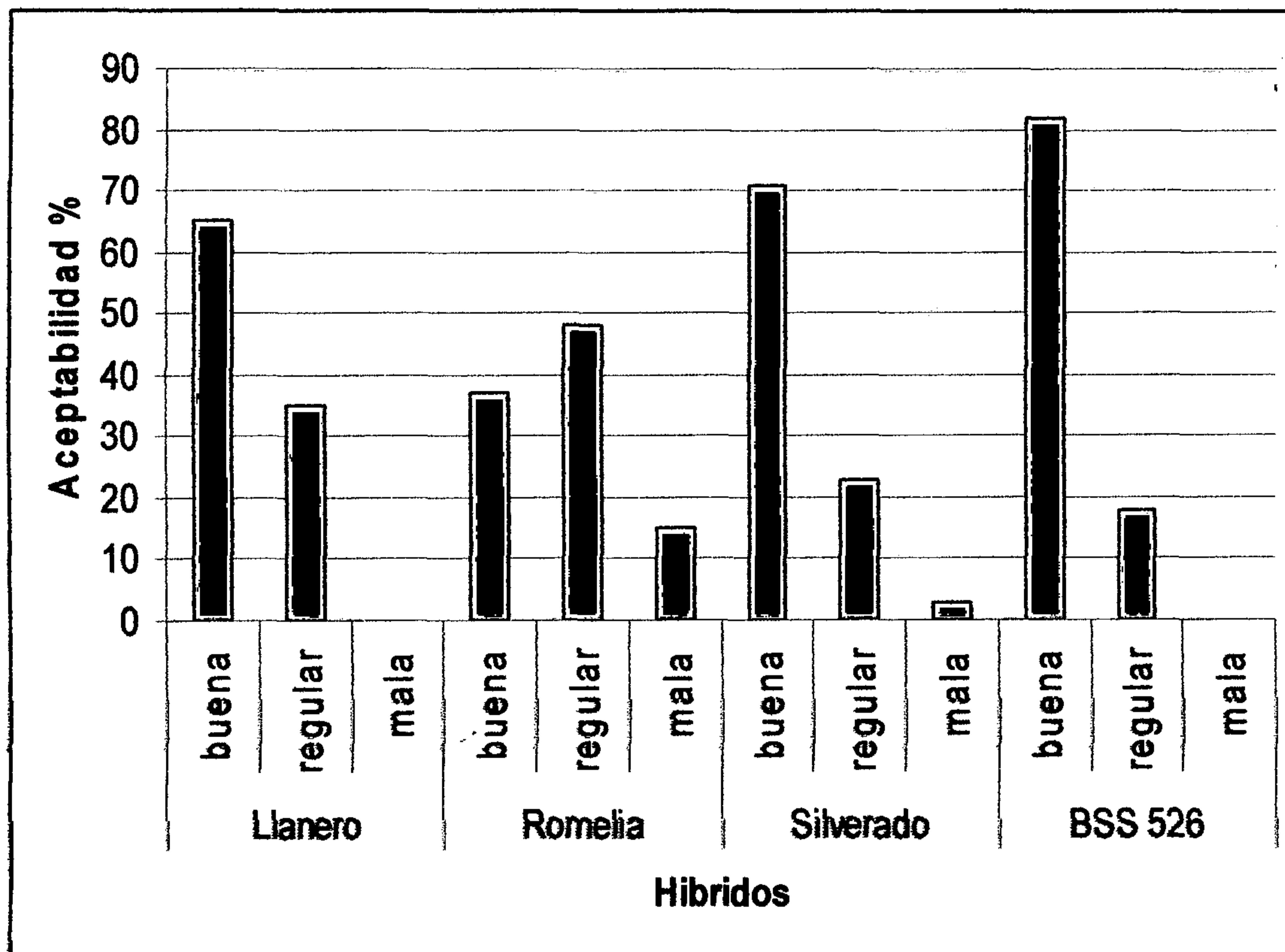


Figura 13. Porcentaje de aceptación de los híbridos evaluados.

Este aspecto es fundamental determinarlo, debido a que existen casos en los que no siempre un alto volumen producido de cierta variedad o material genético de tomate garantizara su aceptación y por lo tanto su compra por parte de comerciantes y consumidores, como lo fue para este caso, donde puede apreciarse que Romelia aunque fue aceptado de modo regular, ver figura 13, no logró ser tan bien aceptado como Bss 526, Silverado o inclusive Llanero, estos dos últimos fueron los que produjeron el menor rendimiento en comparación a los otros dos. Por lo que siempre es necesario determinar el material que mejor prefieren los compradores y orientar investigaciones e implementar tecnologías adecuadas para lograr el mayor rendimiento de éste o estos materiales.

2.6.7 Incidencia de virosis

Para esta variable se estuvo monitoreando la presencia de la mosca blanca, *Bemisia tabaci*, pero debido a que el cultivo fue establecido en época de invierno y se desarrolló hasta el ultimo corte durante el mismo, no se tuvo presencia o más bien extremadamente

escasa de dicho vector y por lo tanto una incidencia nula del Virus del Acolochamiento y Amarillamiento.

Dicho fenómeno responde a que la mayor actividad biológica de la mosca blanca se presenta durante la época seca, que en nuestro país es de noviembre a abril, en donde esta plaga encuentra las condiciones ideales de reproducción y permanencia prolongada, suficientes como para ser hospedera de cultivos u otras plantas cercanas que sean hospederos alternos, lo que la hace potencialmente transmisora del virus, siendo la practica de uso de variedades resistentes la recomendación generalizada por investigadores en este tema (2, 11, 19, 23). Por lo que para futuros ensayos se recomendó la utilización de estos y otros materiales para evaluar la tolerancia al virus, el cual puede llegar a afectar en su totalidad la producción (19,23).

2.6.8 Evaluación de actividades relacionadas con Buenas Prácticas Agrícolas

Una práctica agrícola se define como el uso continuado, costumbre o estilo de realizar la producción agrícola, o bien un modo o método que particularmente observa uno en sus operaciones agrícolas. Las buenas prácticas agrícolas proporcionan los lineamientos para minimizar la contaminación física, química y microbiológica en las operaciones de campo y empaque de los productos hortofrutícolas de una manera consistente con los reglamentos existentes, así como con las normas y las directrices. Los lineamientos están particularmente dirigidos a productores hortofrutícolas como un apoyo para orientarlos con respecto a las situaciones de contaminación potencial y el cómo disminuir los riesgos. (16)

Para este caso según la metodología planteada se describen algunas de las actividades y procesos básicos a cumplir dentro del protocolo empleado en nuestro país, por lo que se presentan los resultados a continuación:

Sección 1. Alrededores de cultivos.

Objetivo: Mostrar características del entorno. La evaluación indica la necesidad de infraestructura y si el área es propicia para producir alimentos, por riesgos de contaminación provocados por el entorno (16):

Vía de acceso: Este aspecto se encuentra controlado, ya que no existe paso de animales ni personas sin supervisión, por ser un terreno circulado, además de no haber basureros en esta vía y debido a que todo el año hay actividad agrícola en el lugar hay un control en estos aspectos.

Actividades de las vecindades: Una particularidad del área de producción es que se encuentra retirada de las zonas de vivienda, y las actividades de los vecinos son básicamente cultivo de maíz y frijol sin usar productos tóxicos, tampoco hay presencia cercana de crianza de animales, por lo que no hay riesgo de contaminación, tampoco existen corrientes de drenajes cercanas al área.

Drenajes de agua pluvial o aguas negras: Para este aspecto no existe mayor riesgo debido a que se cuenta con techo de la casa de cultivo que protege del agua pluvial y con respecto a las aguas negras no existe ninguna corriente de éstas a menos de 125 metros.

Cultivos vecinos: Para la presente investigación se cultivó de igual forma tomate y chile pimiento en los alrededores, por lo que no hubo riesgo de contaminación cruzada, además de dar un manejo agronómico y fitosanitario similar tanto adentro como afuera.

Basureros cercanos al cultivo: En este caso el basurero más cercano se encuentra a 200 metros de distancia, por lo que no existe problema con ello (24).

Vecinos a un nivel más alto de la parcela en la pendiente: En este aspecto no existe riesgo ya que en la parte alta de la unidad productiva existe más bien cultivo de güisquil, café y bosque natural, no habiendo viviendas ni animales, tampoco riesgo de escorrentías.

Sección 2. Dentro del cultivo.

Objetivo: Describir las características mínimas e infraestructura para la producción agrícola que debe tener un terreno en el área donde se cultivan frutas o vegetales, de

acuerdo a las Buenas Practicas Agrícolas (16). Se presentan los aspectos importantes evaluados en la presente investigación:

Aislamiento de la zona de cultivo: En este aspecto se puede decir que se encuentra deficiente, ya que a pesar que hay control del ingreso de personas, animales y otros, no existe una barrera física que aisle de forma segura el área de producción, por lo que se hizo énfasis en mejorar este aspecto para lo cual se recomendó construir un área de desinfección, además una doble puerta de acceso, para que cumpla con los requisitos básicos de una producción protegida.

Facilidades sanitarias: No existe problema ni riesgo de contaminación del producto ya que la vivienda se encuentra a 125 m del lugar de producción y que existe una letrina para hacer las necesidades fisiológicas en ella, también existe agua potable para poder lavarse las manos.

Presencia de animales domésticos: Existen animales domésticos en la vivienda, siendo aves de corral, cerdos, conejos, encontrándose encerrados en sus respectivos corrales y manteniéndose amarrados los que se dedican al pastoreo, siendo éstos cabras y ganado vacuno. Los perros se mantienen únicamente en los alrededores de la vivienda al igual que los gatos.

Presencia de animales silvestres: Durante la ejecución del ensayo no se reportaron, divisaron o hubo rastros de presencia de animales silvestres, ya que el bosque se compone principalmente de encinos y pinos, lo cual no da un margen amplio a una existencia variada de fauna, por lo que no hubo problema con ello.

Consumo de alimentos: En este aspecto no hubo problema, ya que el propietario de la parcela acudía a ingerir sus alimentos a su casa, tomando las medidas higiénicas pertinentes para ello, lavarse las manos antes y después.

Acceso al área de cultivo: En este aspecto cabe destacar que casi exclusivamente hacia ingreso al área el propietario de la misma, procurando monitorear el posible acceso de cualquier otra persona, animales u otros.

Limpieza del cultivo: Debido a no ser una área relativamente grande, éste aspecto fue controlado de manera muy satisfactoria, ya que los desechos se quemaban lejos del área de producción.

Sección 3. Agua de riego, fumigación y proceso.

Objetivo: Presentar un marco general de referencia sobre la administración, uso y control del agua en la Unidad de Producción Agrícola. Mostrar puntos críticos del agua que se deben considerar como mínimo en la administración de las BPA's para garantizar la inocuidad del producto final (16), los aspectos evaluados fueron:

Fuentes de agua, superficial y subterránea: En este caso no existe ningún riesgo de contaminación ya que el agua para riego proviene de una tubería específica para ello, siendo un proyecto impulsado por el Fondo de Inversión Social, FIS, en apoyo a la diversificación de la producción agrícola del área (24).

Cercar fuente de agua: Se considera a la fuente de agua el deposito de 200 litros del cual se extrajo el agua para hacer funcionar el sistema de riego por goteo, el cual aunque no se hallaba cercado, si se supervisa periódicamente para verificar algún problema o bien su buen funcionamiento y estado.

Presencia de animales cerca de la fuente de agua: En este caso tampoco hay problema como ya se explico anteriormente, además de estar el depósito siempre cerrado.

Crianza de animales a menos de 100 m: Como también ya se explicó si existen animales pero se ubican a más de 100 m de la unidad de producción.

Basureros a menos de 100 m de la fuente de agua: la fuente de agua se halla a tan solo 20 metros de la unidad productiva por lo que al igual que esta no está en riesgo alto de

contaminación por basureros. Los desperdicios generados tanto en la vivienda como en el área de producción son llevados a un vertedero específico de la comunidad.

Drenajes, letrinas y/o viviendas a 25 metros o menos de la fuente de agua: Al igual que el área de producción, la fuente de agua se halla fuera de riesgo en este aspecto.

Riesgo del nivel de calidad del agua: Debido a que el agua para riego proviene de una fuente principal subterránea, se le considera relativamente apropiada.

Control microbiológico del agua, acciones correctivas y preventivas: Para poder cumplir esta práctica se hace necesario recurrir a estudios realizados por instituciones gubernamentales, o bien poder llevar muestras del agua a un laboratorio especializado, en el presente ensayo no fue posible realizarlo.

Sección 4. Manejo de desechos orgánicos.

Objetivo: Determinar los desechos orgánicos, de la producción agrícola y su manejo (16), los aspectos evaluados fueron:

Uso de abonos orgánicos: Se utilizó abono orgánico procesado, al momento de preparación del suelo, previo a la siembra, incorporándolo de manera homogénea.

Origen del abono: Por ser de carácter comercial se esperaría no tener mayor riesgo de contaminación, siendo de origen de gallinaza y todos los registros que el producto debe llevar, dan cierta confiabilidad, además no se presentaron problemas de plagas del suelo que pudiera haber originado el abono.

Excretas de animales dentro del área de cultivo: Este aspecto fue controlado, aunque como ya se dijo no existió una presencia de animales u otros medios que pudieran hacer llegar excremento animal al área de producción.

Desagües o corrientes de aguas negras dentro del cultivo: Dentro del cultivo no se tiene ninguna corriente de este tipo que pudiera perjudicar la producción.

Almacenaje del abono orgánico: Este se realiza en una bodega específica para ello, ya que el productor (24) consciente del perjuicio que pudiera causar en la salud propia y de su familia ha destinado un área específica para almacenar de manera segura sus insumos agrícolas.

Recipiente del abono: En este caso fueron sacos de polipropileno, conocidos como costales.

Lavar herramientas de aplicación del abono: Por costumbre el agricultor lo realizaba, aunque se le hizo notar la importancia de ello y los beneficios que se obtienen al seguir las normas mínimas de producción inocua de alimentos.

Transporte del abono: Este se realizó mediante vehículos que frecuentemente realizan fletes de mercadería y transporte personas del área, haciendo énfasis en procurar no transportar su cosecha en vehículos que se sepa han llevado mercadería o sustancias que pudiera contaminar esta, tal el caso de abonos orgánicos y otros insumos.

Lavar calzado con que se aplicó el abono y baño del personal que aplicó el abono: Se implementó por primera vez esta práctica, ya que es muy sencilla pero determinante en el proceso de producción de alimentos, sobre todo vegetales frescos.

Sección 5. Salud e higiene del personal.

Objetivo: Presentar conceptos necesarios en la correcta administración y control de la salud del personal y la aplicación correcta de prácticas de higiene personal (16):

Tarjeta de salud, según ley del Ministerio de Salud: Este documento no lo poseía el productor por lo que se le recomendó, en primer lugar adoptar las medidas higiénicas básicas en su parcela productiva para luego poder adquirir dicha certificación.

Supervisión regular de la Salud del Personal: Para este caso debe ser una auto-evaluación que debe realizarse, para lo cual también se dejaron las recomendaciones e indicaciones pertinentes.

Capacitación en BPA y BPM: En este tema se le orientó en la importancia de organizarse en grupos productores para poder facilitar el acceso a capacitaciones, ya que las instituciones encargadas de ello dan prioridad a grupos organizados.

Instalaciones y frecuencia para el lavado de manos: Como ya se dijo esto lleva a cabo en la vivienda, debido a la cercanía de la misma, en una frecuencia constante, ya que previo y posterior a cada tarea agrícola es necesario.

Facilidades para ir al baño: Si existe una facilidad relativa para poder acceder a las instalaciones para hacer las necesidades fisiológicas.

Sección 6. Instalaciones.

Objetivo: Establecer que estructuras físicas se necesitan para aplicar las BPA's y sus características mínimas de diseño y administración (16):

Almacenamiento (plaguicidas, fertilizantes químicos, orgánicos, herramientas, medios de recolección, materiales de limpieza, material de empaque, producto terminado): Como ya se dijo el productor donde se llevó a cabo el ensayo tiene destinado una instalación específica para poder almacenar sus herramientas, enseres e insumos agrícolas, por lo que se le hizo saber también que de ser posible debe ser una construcción un tanto mas formal y retirada de la vivienda. Con el producto ya cosechado es llevado a la mayor brevedad hacia el mercado.

Sanitario y lavamanos: Existen ambos en la vivienda, y al ser un sólo productor no existe mayor dificultad en este aspecto.

Centro de acopio: No existe un lugar específico, porque como ya se dijo el producto recién cosechado se procura llevar lo antes posible al mercado.

Basureros y aboneras: Existe una abonera de lombriz la cual esta debidamente delimitada y retirada del lugar de producción, con lo que en cierta forma de garantiza que no habrá contaminación del producto. Con los basureros se explico su situación.

Sección 7. Uso de sustancias químicas.

Objetivo: indicar las prácticas para cumplir los requisitos mínimos en el uso de productos químicos en la producción agrícola tradicional de forma responsable, evitando la contaminación (16):

Conocimiento de los plaguicidas autorizados, registro de aplicación. Esto fue una novedad ya que por costumbre los agricultores del área aplican según las "recomendaciones" de los vendedores en las agropecuarias no tomando en cuenta ambos el riesgo al que pudieran estar expuestos los productores, el ambiente y la producción obtenida, por lo que se proporcionó una lista de productos autorizados para su aplicación, en hortalizas principalmente.

Capacitación en el uso de plaguicidas: Como parte de los servicios del Ejercicio Profesional Supervisado, se les brindó apoyo técnico a los agricultores de la Asociación en cuanto al manejo y uso seguro de plaguicidas.

Instrucciones de aplicación de la etiqueta: También se enfatizó este aspecto tomando en cuenta la ausencia de algún técnico en algún momento específico y adecuado manejo y cuidado de aplicación que debe dársele a este tipo de insumos agrícolas.

Lugar para realizar la mezcla de plaguicidas: Para esto no se cuenta aun con un área respectiva, por lo que se hizo la recomendación de elaborar la instalación pertinente, la cual debe ser exclusiva para ello.

Disposición de envases de plaguicidas: Estos eran llevados al depósito comunitario de basura, para evitar algún problema en el área de producción, pero se recomendó realizar

una fosa específica para su entierro, según lo indica el manual utilizado para esta actividad (16).

Consumo y almacenamiento de plaguicidas: Estos eran utilizados en las dosis necesarias y almacenados debidamente en la bodega destinada para ello.

Lavado del equipo: Se realizaba con detergente para utensilios de cocina (jabón en polvo), para preservar el equipo, poder disponer por más tiempo del mismo y evitar mezclas de productos.

Uso de indumentaria recomendada: Este aspecto no se cumplía, hasta hacerle conciencia al productor del riesgo que se corre al no protegerse al momento de aplicar productos, principalmente tóxicos. Por lo que se adquirió la vestimenta mínima para protegerse al momento de aplicación de productos químicos, siendo ésta; gorra, capa, botas, guantes, mascarilla y lentes.

Plan y asesoría en el manejo de plagas: También como parte de los servicios del Ejercicio Profesional Supervisado se brindó la asesoría y capacitación en el uso y manejo seguro de los insumos agrícolas, especialmente los tóxicos.

Sección 8. Materia extraña.

Objetivo: Dar a conocer el peligro que representa y las posibles causas de su presencia en el producto así como acciones que pueden tomarse para evitarla (16):

Momentos más frecuentes de contaminación del producto: cosecha, empaque y transporte. Medidas preventivas y correctivas: Desde la cosecha hasta la venta se verificó el estado de los frutos para evitar cualquier materia extraña presente.

Inspección del producto antes de entregarlo: Esto debe tratar de realizarse siempre, ya que hace la diferencia entre un buen producto u otro, se realizó previo a la clasificación de frutos.

Limpieza del área de cosecha: Se procedió a quemar el rastrojo a 40 metros del lugar de producción y extraer todo resto de la cosecha y el ajeno a ella.

Sección 9. Manejo del producto durante la cosecha.

Objetivo: Presentar las condiciones mínimas que deben darse en el campo al momento de la cosecha. Esto incluye su manipulación, infraestructura y equipo de cosecha para garantizar un manejo libre de riesgos de contaminación para el producto. (16):

Desinfección del equipo de cosecha: Así como también se lavo el equipo de cosecha, así también se le hizo ver al productor la importancia además de desinfectar el equipo y con ello evitar contaminaciones posteriores del producto.

Mantenimiento de la limpieza de los equipos: Para esto posterior al lavado y desinfección, se almacenaba el equipo en la bodega destinada para ello.

Higiene de personal durante la cosecha: En este punto se resaltó la importancia de la higiene durante todo el ciclo de producción, y que lo cual debe ir convirtiéndose en una buena costumbre para resguardar su propia salud y la calidad de los productos agrícolas.

Uso de indumentaria apropiada. (gorra, redecilla, gabacha, botas, ropa sin bolsillos, guantes): Además de lo aquí mencionado se trato de hacerlo con ropa limpia del día, para evitar aun mas así cualquier otra contaminación externa.

Evitar el uso de ornamentos y accesorios de vestir, cigarrillos, escupir al suelo, comer o beber en el área de trabajo: Todo esto no era para nada común en el lugar, haciéndole ver al productor no dejar de cumplir con este aspecto, resaltando las ventajas de su implementación.

Supervisión del personal: Esta se implementó como una actividad de auto ejecución por el productor al ser prácticamente el administrador y trabajador de su unidad productiva, aunque en una finca certificada es necesario la presencia de evaluadores externos y poder

dar recomendaciones que uno mismo seguramente no logre percibir o que no sabe como mejorar (16).

Plan de capacitación: Este se planteó para futuras oportunidades de producción, con lo que se puede decir que se implementó la iniciativa en el lugar, volviendo a recalcar la importancia de la organización grupal para acceder a capacitaciones específicas como lo son las de Buenas Practicas Agrícolas, y con ello fortalecer los conocimientos de tecnologías productivas adecuadas para los productores locales.

Producto que cae al suelo: En este sentido no se tuvo ninguna complicación por la caída del fruto al suelo, procurando no sobrepasar la capacidad al momento de llenado de las cajas en las que se transportó la producción al lugar de clasificación y posteriormente al mercado.

Protección del producto cosechado: Esto fue importante porque después de un largo proceso de procurar no contaminar el producto, al momento de la cosecha se puede echar a perder, no siendo este nuestro caso, ya que eran ordenadas las cajas para poder tenerlas a la vista siempre y evitar que animales como perros o gatos pudieran acercarse a las mismas, además las cajas se colocaron en un lugar bajo techo, protegiéndolo así del sol, lluvias, viento o aves.

Sección 10. Transporte.

Objetivo: Presentar los puntos importantes en el control del transporte, al momento de efectuar actividades de transporte de producto en el campo o del centro de acopio hacia las instalaciones del comprador. (16):

Recipiente, vehículos interno y externo: Los recipientes utilizados fueron cajas plásticas de capacidad de 50 libras, debidamente lavadas y secadas. En cuanto al vehiculo interno fue el propio productor quien dirigió las cajas producidas en cada corte hacia el patio de su casa en donde se realizó la respectiva limpieza de los frutos. Por ultimo el vehiculo externo fue un flete contratado para transportar la producción al mercado municipal.

Aplicación de medidas mínimas de transporte de alimentos, Protección del producto durante el transporte; aislamiento en el área de carga, estibación en orden, registro de la aplicación de medidas mínimas de transporte:

Aunque la producción no se dirigió a un comprador específico el cual requirió la implementación de BPA's, se trato de cuidar este aspecto y conocerlo, además aplicarlo desde ya para irse habituándose con las medidas que dictan las normas nacionales e internacionales para poder acceder a mercados más favorables.

Sección 11. Rastreo.

Objetivo: Presentar las condiciones necesarias para implementar el rastreo en la Unidad de Producción de manera que brinde la información necesaria para el comprador y las autoridades. (16):

Sistema de codificación de los productos, documentación del sistema de codificación, responsable del sistema, código, identificación intransferible con el código, características del mecanismo de identificación, identificación de los lotes:

En este caso no se implementó como tal, más bien se dio a conocer al agricultor su importancia, haciendo una practica demostrativa de cómo funciona este sistema y las repercusiones positivas y negativas que conlleva la implementación o no del mismo.

Sección 12. Registros.

Objetivo: Presentar las condiciones mínimas para el diseño de registros en la Unidad de Producción y los puntos mínimos necesarios que deben tener registros en la Unidad de Producción. (16):

Registro para evaluar eventos ocurridos. Este es un aspecto que se aplicó no solo en la implementación de la BPA's, sino también acerca del manejo agronómico, producción obtenida, precios de venta y otros aspectos. Aquí cabe destacar que no se hacía con lo cual se dificulta al momento de hacer alguna comparación con respecto a actividades desarrolladas con anterioridad.

Mantenimientos de los registros: Se procedió a abrir un archivo para registrar los procesos de implementación de BPA's, aunque de una manera rustica para ser revisados y archivados, como se dijo ya no solo para las BPA's sino también para los otros procesos que conlleva la producción de tomate, ya que de alguna u otra manera se relacionan y se influyen entre sí.

Datos de los registros: En base a la guía de Agexport (16), los datos registrados en cada actividad ejecutada fueron básicamente, lugar, fecha, nombre de la actividad, operario, supervisor y la hora, como datos mínimos, dejando siempre el espacio para observaciones para dar a conocer algún otro dato.

Claridad de los registros: Para cumplir esta actividad se tuvo la ventaja de que el productor puede leer y escribir de forma legible y clara, se hace esta aclaración ya que debido a la situación del área rural en cuanto a la educación, no es tan común encontrar personas con conocimientos de lectura y escritura sobre todo clara y legible.

Acceso a los registros: Como se dijo ya se abrió un archivo al cual puede acceder el mismo agricultor y los técnicos que pudieren en algún momento asesorarle y poder recomendar acciones en base a experiencias y eventos acaecidos.

Supervisor: En este caso debe hacerse una revisión de lo registrado, para poder corroborar, corregir o agregar algún otro dato u observación, para ello fue el productor el encargado de llevar a cabo esta tarea.

A manera de reflexión podemos decir que en áreas como la rural de nuestro país, muchas veces se realizan buenas practicas agrícolas sin saberlo y ello puede llevar en algún momento dejar de practicarlas, por lo que es importante contar con una guía como la aquí presentada y revisarla periódicamente para su evaluación y correcta aplicación. Además es importante poder llevar registros de las actividades agrícolas en las Unidades Productivas, para poder hacer diagnósticos y evaluaciones lo más certeras posibles.

2.6.9 Análisis económico

El análisis económico dio como resultado la relación beneficio costo para cada uno de los híbridos cultivados, deduciéndose de acá la rentabilidad para el periodo reportado en la localidad (julio-diciembre 2007) en la que se llevó a cabo la investigación, siendo el precio promedio de venta de 1 caja de 50 libras Q.150.00, generando ingresos brutos de Q.6,295.00 habiéndose producido 43 cajas dentro del área experimental (112 m²), teniendo un costo de producción para la misma de Q. 5,368.55, por lo que se tuvo una ganancia neta de Q 926.45. Este es un indicador importante a considerar ya que puede determinar la factibilidad de sembrar una u otra variedad de tomate evaluado. El cuadro 24.A. (página 98) presenta los costos de producción en los que se incurrió para llevar a buen término posible el desarrollo de la investigación y lograr tener el mayor rendimiento de cada uno de los híbridos evaluados.

Cuadro 22. Proyección de producción de frutos, ingresos, costos de producción y utilidad neta en quetzales de los híbridos evaluados.

Hibrido	kg/ha	Cajas/mz	Ingresos/ mz	Ingresos/ m ²	Costos/mz	Utilidad neta/ mz
Romelia	100255.55	3094.36	464153.32	66.30	335534.38	128618.94
Bss 526	91982.80	2839.02	425852.95	60.84	335534.38	90318.57
Silverado	80004.55	2469.31	370397.23	52.91	335534.38	34862.85
Llanero	76047.21	2347.17	352075.92	50.30	335534.38	16541.54

Puede verse en el cuadro 22 la proyección realizada para cada uno de los híbridos evaluados, según los rendimientos que cada cual presentó en este ensayo, lo que nos da una perspectiva del potencial de producción bajo condiciones similares a las que se desarrolló la evaluación.

Se presenta la relación Beneficio/Costo (B/C) en base a los ingresos percibidos y el costo de producción, la cual es un indicador que orienta la toma de decisiones al momento de invertir, tomando en cuenta factores tales como el mercado objetivo, la época en que se cultivara y en fin una serie de consideraciones que deben ser abordadas y planificadas lo mas certero posible para lograr los resultados mas cercano a los deseados.

Cuadro 23. Relación Beneficio/Costo, B/C, de cada uno de los híbridos evaluados.

Hibrido	Relación B/C
Romelia	1.38
BSS 526	1.26
Silverado	1.10
Llanero	1.05

Como se puede apreciar la variación en la relación B/C de cada uno de los materiales es muy marcada entre el primer híbrido, Romelia (1.38) y el ultimo Llanero (1.05), esto debido al volumen producido por cada cual, siendo importante complementar este indicador con las características como el mayor rendimiento, mejores características comerciales del fruto, mayor producción de frutos de primera y aceptación del producto por parte de los compradores, que para este caso fueron Romelia y Bss 526 los que cumplen en mayor medida estas condiciones, siendo por lo tanto los mejor aceptados en el mercado local, los que presentaron mejores características comerciales de fruto, mayor rendimiento y producción de frutos de primera y de segunda; todo esto complementado con la mayor rentabilidad. El precio de venta del fruto fue igual para los cuatro tratamientos (considerando a los compradores, la demanda y la época de venta), dicho precio fue una característica peculiar en el presente ensayo, ya que se vendió de forma mixta la producción obtenida, que con fines prácticos fue lo mas factible ya que la demanda, en el periodo de un mes y quince días (25 de octubre al 10 de diciembre de 2007) en el cual se vendió la producción, era considerablemente elevada (24), no así para la época navideña (ultima quincena del mes de diciembre), en la que se esperaba un incremento significativo en la demanda y un precio mas favorable para los productores e intermediarios (21), lo cual no fue así.

2.7 Conclusiones

- 2.7.1. En cuanto al rendimiento del fruto, el híbrido Romelia presentó el mayor con 10.02 kg/m^2 seguido del híbrido Bss 526, conocido como Tormenta y que fuera el testigo en el presente ensayo, el cual mostró un rendimiento de 9.19 kg/m^2 . Los híbridos Silverado y Llanero presentaron un rendimiento de 8.00 y 7.60 kg/m^2 , respectivamente, siendo los que presentaran el menor rendimiento en comparación a Romelia y Bss 526.
- 2.7.2. Con respecto a la calidad comercial del fruto Romelia presentó la mayor longitud del fruto, 6.63 cm , junto a Silverado, 6.60 cm . Con respecto al tamaño Romelia presentó el mayor porcentaje de producción de frutos de primera calidad, 43% , también el mayor porcentaje de frutos de segunda, 57% , Silverado produjo la mayor proporción de frutos de tercera, 55% . La mejor aceptación la presentó Bss 526 (testigo) con 82% de buena aceptabilidad en el mercado municipal por parte de comerciantes (intermediarios y consumidores finales).
- 2.7.3. El 85% de las Buenas Prácticas Agrícolas se realizan de manera empírica en la unidad productiva, lo cual significa que en la producción agrícola se implementan aspectos básicos relacionados con las buenas prácticas agrícolas para poder obtener una buena calidad de la producción que permita acceder a mercados específicos. Por lo que para esta intervención se hizo énfasis en seguir implementando las practicas e iniciar o bien mejorar los otros aspectos faltantes para poder lograr cumplir al 100% las condiciones para que la unidad productiva pueda ser certificada como productora de alimentos con buena calidad e inocuidad. Los principales componentes que fueron evaluados son: alrededores del cultivo, calidad del agua de riego, aplicación de plaguicidas, higiene y sanidad del trabajador y las instalaciones sanitarias, equipo, control de plagas, prácticas de cosecha y transporte.

2.8 Recomendaciones

- 2.8.1. Se puede apreciar que el híbrido Romelia presentó la mayor proporción de frutos de primera, rendimiento y rentabilidad, por lo que deben realizarse ensayos orientados a evaluar este material en diferentes condiciones de manejo agronómico y adaptabilidad que permitan buscar la mayor producción de frutos de primera calidad, también se recomienda cultivar el híbrido Bss 526 (Tormenta) en condiciones de ambiente protegido.
- 2.8.2. Para poder obtener un mayor porcentaje de frutos de primera calidad debe procurarse llevar a cabo una planificación adecuada en aspectos de manejo agronómico acorde a las recomendaciones de las casas productoras de los materiales genéticos, una implementación estratégica de comercialización, validación de evaluaciones locales dirigidas por entidades dedicadas a brindar asistencia agrícola, también es importante priorizar una asistencia y acompañamiento técnico de expertos en el cultivo de tomate, además de implementar en un 100% las buenas prácticas agrícolas a fin de dar un valor agregado a la producción y poder ingresar a mercados más favorables para los productores del área.
- 2.8.3. Debido a que en la presente investigación la incidencia de virus fue nula, deben realizarse ensayos en el lugar en época de verano, noviembre-abril, para poder evaluar si alguno de los materiales puede llegar a ser susceptible a la presencia del vector de dicho virus y con ello observar cómo afecta la presencia del mismo en el rendimiento y si los materiales se comportan de igual manera que en el periodo de ejecución del presente estudio (julio-diciembre).
- 2.8.4. Como complemento fundamental en la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas, BPA's, debe procurarse cumplir a cabalidad todas las actividades según la Guía de Buenas Prácticas de la AGEXPORT (8), para ello deben realizarse monitoreos de campo y de procesamiento de la cosecha. Es importante planificar

adecuadamente capacitaciones dirigidas a los agricultores del lugar para poder implementar lo mas eficiente posible las BPA's. También debe existir un análisis y control de procesos de las mismas, para evaluar el desempeño y la eficiencia de su adecuada implementación. Al ser la primera vez que se tiene un acercamiento a este tipo de tecnología de manejo de cultivos en el lugar, debe fortalecerse la fase operativa y de evaluación del proceso de producción. Las BPA's se aplican con el fin de acceder a mercados preferenciales y exigentes, en cuanto a la inocuidad de los productos alimenticios, tanto a nivel nacional, regional y mundial.

- 2.8.5. Para ensayos a realizar en el futuro para el cultivo de los híbridos Romelia y/o Bss 526 se aconseja aumentar la densidad de siembra de 1 planta por metro cuadrado (utilizada en este ensayo) a una mayor que puede ser de 2 plantas por metro cuadrado y con ello esperar obtener un mayor rendimiento por metro cuadrado y así compensar la productividad promedio menor a 15 libras de fruto por planta presentada por estos materiales (22).

2.9 Bibliografía

1. Argueta, VA. 1996. Diagnostico del cultivo, producción y comercialización de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), en el municipio de Sanarate, departamento de El Progreso. Investigación Inferencial EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 60 p.
2. Castillo Galindo, MA. 1994. Evaluación agro económica de ocho materiales genéticos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo dos sistemas de manejo y su tolerancia al virus del acoloramiento de la hoja, en Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala. USAC. Facultad de Agronomía. 75 p.
3. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento, Guatemala, Instituto Nacional de Bosques. 42 p.
4. Donis Mejicanos, JA. 2007. Contribución a la eficiencia de la producción de tomate bajo condiciones de ambiente protegido y servicios productivos, en la finca La Democracia, Mataquesuintla, Jalapa y los valles de San Rafael las Flores, Santa Rosa, Santa Rosa. Trabajo de graduación. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 141 p.
5. Gudiel Ortiz, EA. 2000. Evaluación del rendimiento de 15 variedades de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill) en la aldea Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 42 p.
6. Grupo Disagro, GT. 1998. El plan de manejo para el cultivo del tomate en Guatemala. Revista Agricultura 1(8):55-58.
7. IGN (Instituto Geográfico Nacional; GT). 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1: 50,000. Color.
8. Infoagro.com. 2006. El cultivo del tomate, invernaderos (en línea). España. Consultado 25 feb 2007. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>
9. IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute, IT). 1996. Descripteurs de la tomate (*Lycopersicon spp.*). Roma, Italia. 46 p.
10. León Rangel, EB De. 2004. Diagnostico de la comunidad Quimal, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Diagnostico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 27 p.
11. Leonardo Vásquez, HL. 2000. Evaluación agronómica y tolerancia a geminivirus en 12 materiales genéticos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) producido bajo 2 tipos de semillero en el valle de San Miguel Chicaj, Baja Verapaz. Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 48 p.

12. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 1993. El cultivo de tomate. Guatemala. 147 p.
13. Méndez Hernández, V. 2006. labores de desarrollo rural en comunidades de los municipios de Santa María Nebaj y San Juan Cotzal, El Quiché. Trabajo de Graduación. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 126 p.
14. Munsell, R. 1976. Munsell colour book of colour glossy finish collection: removable samples in two binders. US, Macbeth a Division of Koll Morgan Corporation. s.p.
15. Ortiz Meléndez, VG. 2005. Informe final de diagnóstico, investigación y servicios profesionales desarrollados en el programa especial para la seguridad alimentaria, Jocotán, Chiquimula. EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 98 p.
16. PIPAA (Programa Integral de Protección Agrícola Ambiental, GT). 2004. Guía de buenas prácticas agrícolas. Guatemala, AGEXPORT. 101 p.
17. Portillo Polanco, A. 2000. Evaluación agronómica de 10 híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en el municipio de Villa Canales, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 73 p.
18. Portillo Quiroa, CA. 1977. Prácticas de manejo y conservación de suelos recomendables para el área del municipio de San Martín Jilotepeque. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 32 p.
19. Quiñónez Fuentes, GS. 2000. Evaluación de 5 materiales comerciales de tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) bajo dos sistemas de manejo del complejo mosca blanca-geminivirus, en el valle de Monjas, Jalapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala. USAC. 49 p.
20. Rivera Vargas, JM. 2006. Diagnóstico del municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 59 p.
21. Rivera Zepeda, JR. 1995. Análisis temporal de precios al detalle de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en la ciudad de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 71 p.
22. Rodríguez González, L. 2007. Características de materiales genéticos generados en la empresa GenTropic Seeds, distribuido por Pilonos de Antigua S.A. (entrevista). Sacatepéquez, Guatemala, Pilonos de Antigua, S.A.
23. Rodríguez Morataya, FA. 2000. Evaluación agronómica de 24 cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y su tolerancia a la virosis transmitida por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en La Alameda, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 78 p.

24. Saban Tay, B. 2007. Experiencias, expectativas, lecciones, conocimientos adquiridos, y comentarios en el cultivo de tomate, en uno de los cobertizos construidos por la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, ADESE (entrevista), caserío San Francisco, Aldea Choatalun, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Guatemala.
25. Simmons, CH; Tárano, JM; Pinto, JH. 1956. Carta agrológica de reconocimiento de la república de Guatemala: hoja Escuintlá. Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Esc. 1: 500,000. Color.



Vo. Bo. *Rolando Barrios*

Anexos

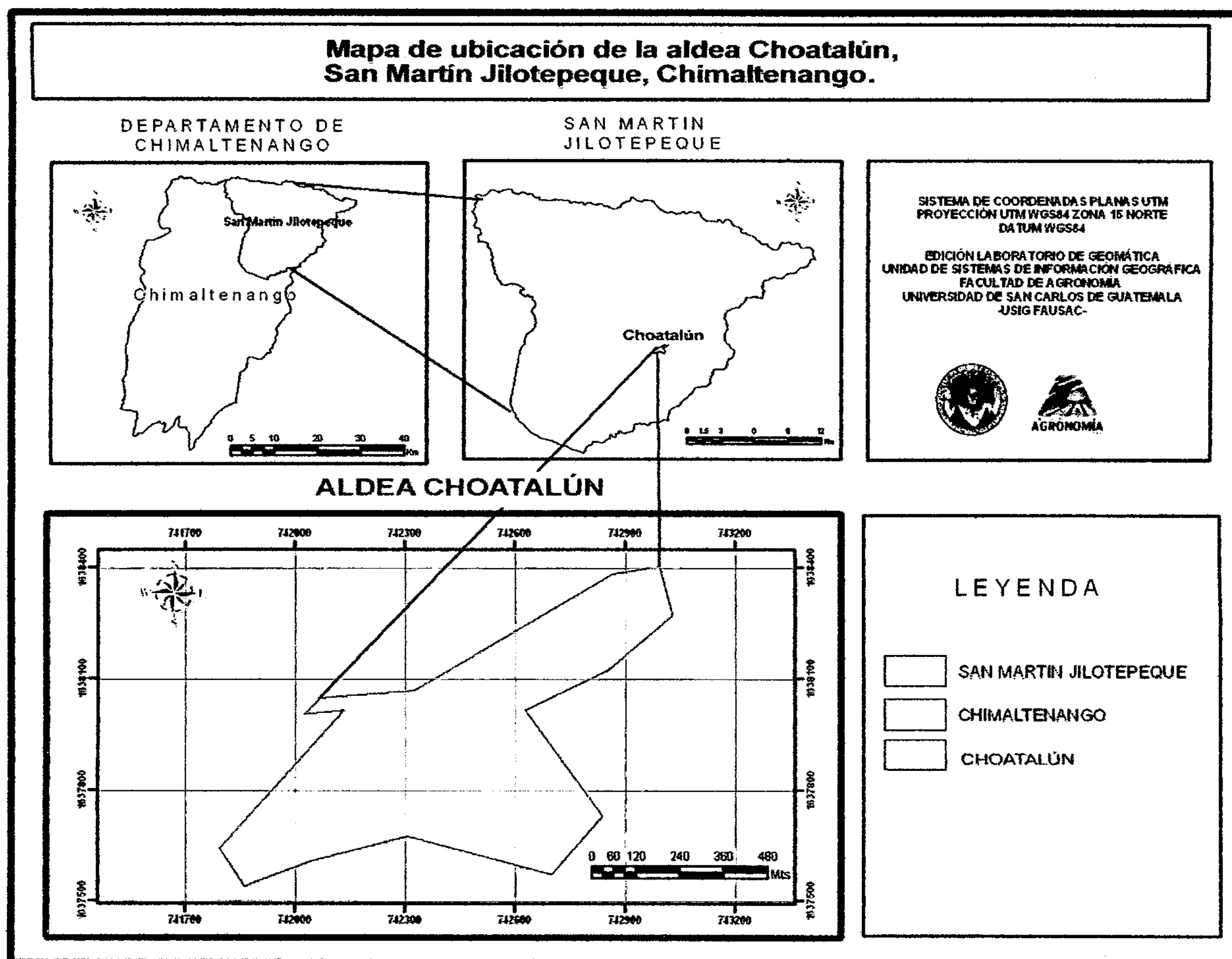


Figura 14.A Ubicación geográfica del caserío San Francisco en la aldea Choatalún, municipio de San Martín Jilotepeque en el departamento de Chimaltenango

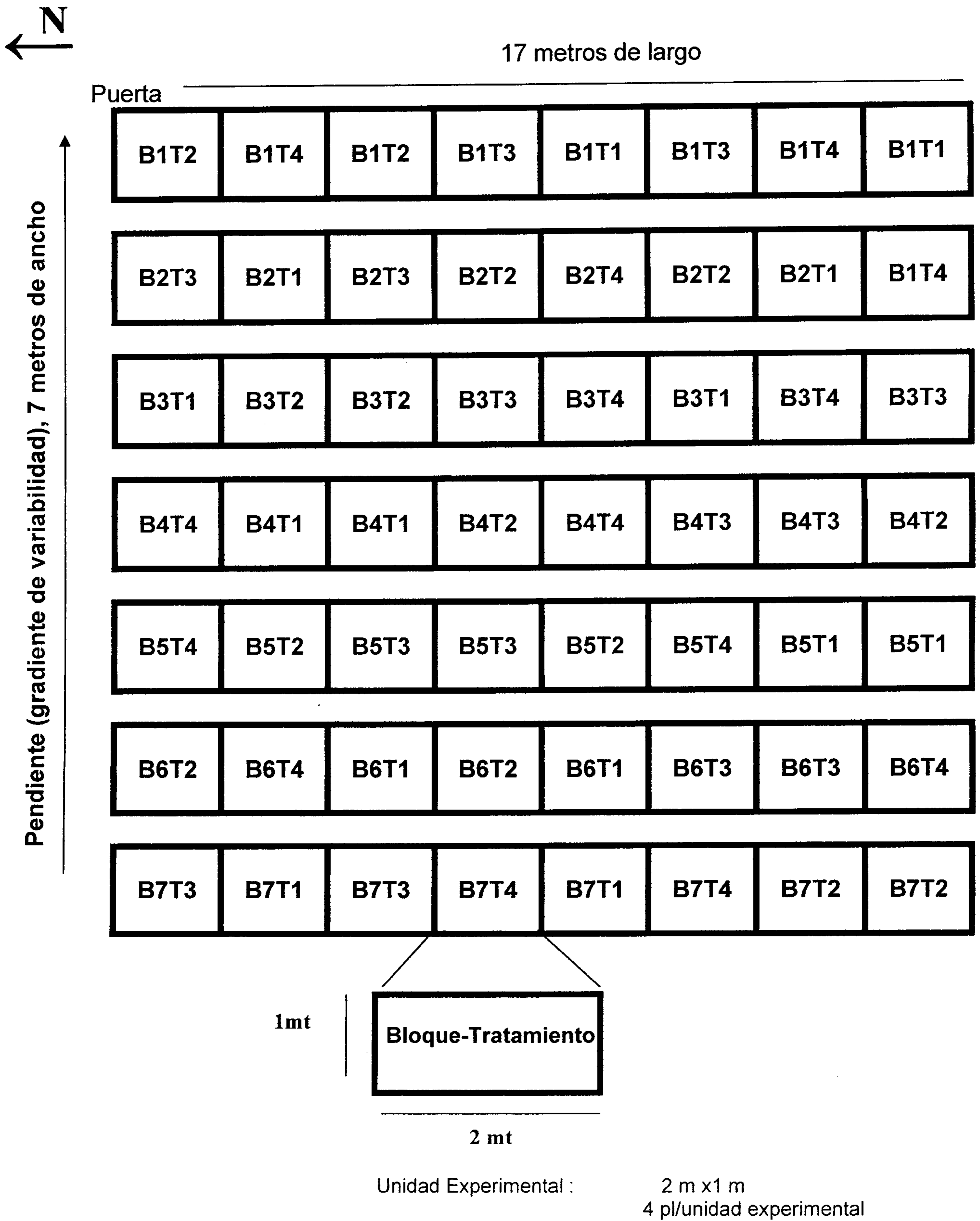


Figura 15.A. Distribución de los tratamientos, bloques y unidad experimental

Cuadro 24.A. Costos de producción en quetzales, estimado para producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*, M) en condiciones protegidas en la Aldea Choatalún, San Martín Jilotepeque, julio-diciembre 2007.

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Sub-totales	Total (Q)
I. Costos directos					
1. Renta de la Tierra					0.00
2. Mano de Obra					3320.00
a) Preparación tierra	Jornal	2	40.00	80.00	
c) Transplante	Jornal	1	40.00	40.00	
d) Desinfección suelo	Jornal	1	40.00	40.00	
e) Limpias y aporque	Jornal	4	40.00	160.00	
f) Fertilización	Jornal	3	40.00	120.00	
g) Tutorado	Jornal	2	40.00	80.00	
h) Control fitosanitario	Jornal	32	40.00	1280.00	
i) Riego	Jornal	32	40.00	1280.00	
j) Corte, clasificación	Jornal	6	40.00	240.00	
3. Depreciación de Equipo					400.00
a) Asperjadora manual	Bomba de Mochilas			200.00	
b) Depreciación equipo	Herramientas			200.00	
II. Costos indirectos					
4. Insumos					1648.55
a) Semilla	Pilones	280	0.31	86.80	
b) Transporte	Fletes	7	16	112.00	
c) Fertilizantes					
Abono Orgánico	Quintal	7	35	245.00	
10-50-0	Quintal	0.25	155	38.75	
20-20-20	Quintal	0.5	120	60.00	
15-15-15	Quintal	0.5	165	82.50	
Foliares	Litro	1	45	45.00	
Nitrato de Potasio	Quintal	0.2	320	64.00	
Nitrato de Calcio	Quintal	0.2	185	37.00	
Hidro-complex	Quintal	0.3	180	54.00	
d) Insecticidas					
Mocap	Kilogramo	4	22	88.00	
Thiodan	Litro	1	84	84.00	
e) Fungicidas					
Manzate	1/2 kilogramo	2	45	90.00	
Positron	800 gramos	1	169	169.00	
Equation	1/2 kilogramo	0.75	75	56.25	
Curzate	1/2 kilogramo	0.75	107	80.25	
f) Rafia	Rollo	2	65	130.00	
g) Tutores	Postes	42	3	126.00	
				Costo total	5,368.55

Fuente: Tomado y modificado de Méndez Hernández (13)

Cuadro 25.A. Dosis y época de aplicación de los fertilizantes

Fertilizante	Época	qq / ha	Dosis / Planta
Urea	Al momento del trasplante	4.3	2 gr / planta
20-20-0	20 días después del trasplante	4.3	1 gr / planta
15-15-15	35 días después del trasplante	4.3	6 gr / planta
10-50-20	70 días después del trasplante	4.3	8 gr / planta
Fertilizante foliar completo	500 g.	80 g / bomba	

Fuente: INFOAGRO

Cuadro 26. A. Descripción de la venta de los 5 diferentes cortes hechos durante el ciclo de cultivo de los híbridos evaluados. San Francisco Choatalún, San Martín Jilotepeque.

Descripción (calidad del producto)	Cantidad de cajas 50 lbs	Valor de venta De caja (Q)	Total (Q)	Fecha
<i>Mixto</i>	12	105	1,260.00	25-31 Octubre
<i>Mixto</i>	17	175	2,975.00	15-25 Noviembre
<i>Mixto</i>	6	145	870.00	28 Nov-6 de Dic
<i>Mixto</i>	6	135	810.00	28 Nov-6 de Dic
<i>Mixto</i>	2	190	380.00	8 de Diciembre
Totales	43		6,295.00	

Anexo 1. Boleta de mercado*

NOMBRE _____

FECHA _____

LUGAR: _____

1. Conoce usted las variedades de tomate en el mercado Si _____ No _____

Cuales _____

2. Que forma de tomate compra o consume

Redondo _____

Largo _____

Bloque _____

Otros _____

3. De acuerdo al tamaño del tomate prefiere más.

Primera _____

Segunda _____

Tercera _____

Cuarta _____

4. De acuerdo al color que tomate prefiere mas

Verde _____

Semimaduro _____

Maduro _____

5. De acuerdo al precio de tomate normalmente que época el precio se sube y cuanto (la libra)

Meses _____, Precios _____

6. De los híbridos evaluados como le parecieron (Aceptación)

Híbrido	Buena	Regular	Mala
Llanero			
Romelia			
Silverado			
Bss 526			

OBSERVACIONES _____

* Tomado y modificado de Méndez Hernández (13)

CAPÍTULO III

**INFORME DE SERVICIOS
REALIZADOS EN LAS COMUNIDADES SAN
FRANCISCO CHOATALÚN, SAN MIGUEL CHOATALÚN, TIOXYA, XETINAMIT, SANTO
DOMINGO, QUIMAL, LAS VENTURAS Y EL CHOCOLATE DEL MUNICIPIO DE SAN
MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO**

3.1 PRESENTACIÓN

Dentro de las actividades desarrolladas por parte del Ejercicio Profesional Supervisado, EPS, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio del programa especial No Mas Niños con Hambre (NHC, por sus siglas en ingles, Not Hungry Children), de la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza, ADESE, apoyada por Visión Mundial Guatemala, VMG, se llevó a cabo la implementación de cuatro servicios en las comunidades que atiende la mencionada institución en base al diagnóstico realizado durante los meses de febrero y marzo del año 2007, dicha entidad es ya reconocida a nivel municipal y departamental como pionera del impulso al desarrollo comunitario sostenible. El área abarca el municipio de San Martín Jilotepeque, en el departamento de Chimaltenango.

La diversificación de las actividades productivas en el área rural se va haciendo cada vez más una necesidad que una opción para lograr el desarrollo integral de los habitantes en el país. Para la consecución de dicho desarrollo se hace imperante la participación activa de los beneficiarios, procurando que la transferencia de tecnologías en el área rural forme una cultura de auto-sostenimiento y no lo contrario, ya que ello solo fomenta la dependencia y no la autogestión comunitaria, la cual es clave para el desarrollo del país.

Los servicios que se implementaron, determinados y priorizados durante el diagnóstico respectivo son los siguientes:

- a. Implementación de agricultura orgánica, mediante capacitaciones para la elaboración de Lombricompost, método de doble excavación, asocio de cultivos, preparados botánicos y otros, en apoyo a las unidades agrícolas productivas, esto en las comunidades Tioxyá, Xetinamit y San Francisco Choatalún, San Miguel Choatalún y Quimal.
- b. Asistencia técnica en el manejo y la producción de árboles frutales, naranja Valencia y limón Criollo, dirigido a las comunidades de Santo Domingo y San Miguel Choatalún.

- c. Establecimiento de botiquines pecuarios, vitaminado, desparasitación, monitoreo y asesoramiento en apoyo al adecuado manejo de ganado caprino con fines de reproducción y producción de leche, en diferentes comunidades que atiende la asociación.
- d. Apoyo técnico (planificación, manejo agronómico, producción, cosecha, comercialización, investigación, etc.) en cultivos hortícolas, como fomento de la diversificación de actividades agrícolas en el área que cubre la asociación.

Para la ejecución de los respectivos servicios se contó con un tiempo de siete meses, de Mayo a Noviembre, los recursos fueron proporcionados por la asociación, además se hicieron las respectivas coordinaciones con diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales en apoyo a los servicios que se implementaron.

Con la implementación de estos servicios se brindó apoyo y asistencia técnica en las actividades agropecuarias y con ello contribuir a mejorar las unidades agroproductivas de las familias beneficiadas del programa No Mas Niños con Hambre, NHC, de la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, en el periodo de mayo a noviembre de 2007, durante el Ejercicio Profesional Supervisado.

3.2 Servicio 1: Agricultura orgánica en Tioxyá, Xetinamit, San Francisco Choatalún, San Miguel Choatalún y Quimal:

3.2.1 Definición del problema

Debido al uso excesivo de agroquímicos utilizados en cultivos, principalmente hortícolas, se han venido degradando los recursos con los cuales se lleva a cabo la producción de los mismos, además de un deterioro de la salud humana debido a la toxicidad y el inadecuado manejo en la aplicación de los plaguicidas. Esta situación es casi generalizada en países en vías de desarrollo como el nuestro, por lo que es imperante buscar alternativas viables tanto en el tiempo como económicamente hablando. Durante el diagnóstico realizado, se priorizaron los problemas de carácter agrícola para contribuir a solventarlos con la implementación de estrategias apropiadas, tal es el caso del presente servicio el cual consistió en capacitar e implementar unidades agrícolas orgánicas, siendo más que una alternativa, la mejor manera de producir tanto desde la perspectiva de seguridad alimentaria como económica, esto en diferentes localidades del municipio de San Martín Jilotepeque.

La agricultura orgánica engloba una serie de temas, de los cuales en el presente servicio se realizaron básicamente los siguientes: elaboración de abono orgánico conocido como Lombricompost, Bokashi, método de doble excavación, asocio de cultivos y otros. La lombricultura consiste en la elaboración de abono orgánico, haciendo uso de la especie *Esenia foetida*, comúnmente conocida como coqueta roja, lombriz californiana o simplemente esenia, siendo dicho abono considerado uno de los mejores, hasta ahora conocidos, para la producción de cultivos de buena calidad y de un favorable beneficio tanto para el productor como para el consumidor.

3.2.2 Objetivo

Capacitar a 25 agricultores participantes del programa especial NHC, con la implementación de técnicas de agricultura orgánica, en apoyo a las unidades agrícolas productivas para mejorar los procesos de producción, calidad y rendimiento de los cultivos en Tioxyá, Quimal, San Francisco Choatalún, San Miguel, Las Venturas, Xetinamit, El Chocolate y Cruz Nueva.

3.2.3 Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto se siguió la siguiente metodología:

- a. **Contacto interinstitucional:** Se coordinó con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación a través del Programa Nacional de Fomento de la Agricultura Orgánica, PRONAGRO, también con voluntarios del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos de Norte América y con la Unidad Técnica Agrícola Municipal de San Martín Jilotepeque. Luego se recopiló información referente al tema, se convocó a los grupos y se organizaron para iniciar con las capacitaciones sobre el establecimiento y manejo de aboneras tipo Lombricompost, método de doble excavación, elaboración, manejo y uso de preparados botánicos y otros temas afines a esta metodología de producción de cultivos. La figura 16 muestra a las autoridades de PRONAGRO impartiendo información referente a agricultura orgánica, características, ventajas y beneficios que ofrece al productor.



Figura 16. Autoridades del Programa Nacional Fomento de la Agricultura Orgánica, PRONAGRO, MAGA.

Como ya se hizo mención también se tuvo la participación y colaboración de un integrante voluntario del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos de Norte América, quien estuvo cubriendo principalmente comunidades cercanas al área urbana, siendo esto un aporte significativo para el desarrollo del presente servicio.

La figura 17 presenta al encargado y técnico de agricultura orgánica de dicha entidad.

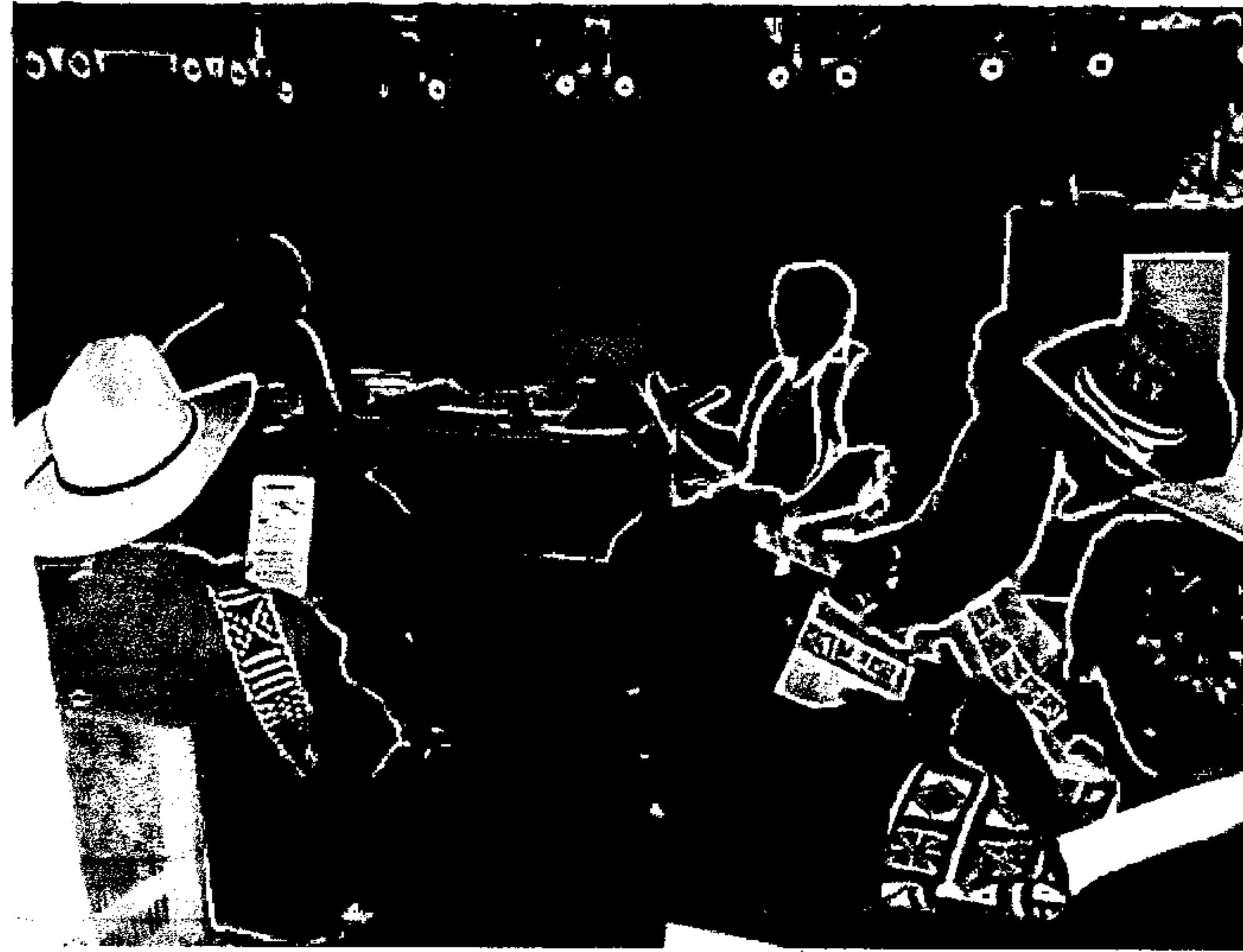


Figura 17. Representante voluntario del Cuerpo de Paz de EEUU, técnico especialista en agricultura orgánica.

b. **Capacitaciones sobre manejo, elaboración y uso de lombricompost:** Esta actividad fue realizada de forma conjunta con los técnicos y representantes de PRONAGRO, voluntario del Cuerpos de Paz y municipalidad de San Martín Jilotepeque.

La figura 18 muestra a agricultores de diferentes comunidades recibiendo la capacitación sobre establecimiento de aboneras orgánicas utilizando la lombriz coqueta roja:

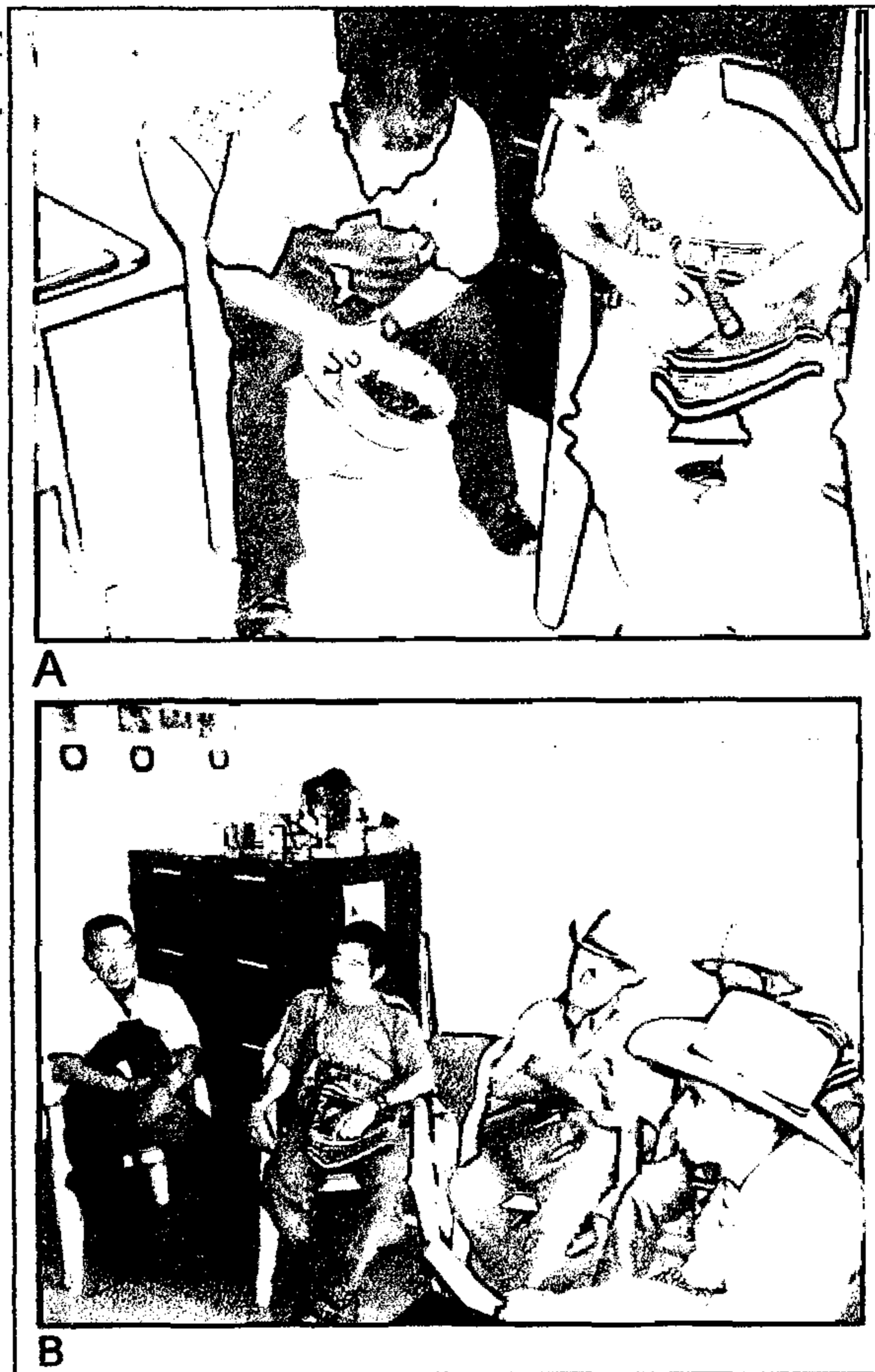


Figura 18. Capacitaciones sobre Agricultura Orgánica.
 A) Muestra de la lombriz coqueta roja. B) Agricultores recibiendo capacitación sobre elaboración de lombricompost.

- c. **Replicación de conocimientos en otras comunidades:** Como compromiso institucional adquirido se capacitaron a otros agricultores de otras comunidades que atiende la asociación, habiendo tenido en cuenta capacitar a líderes de las mismas con el fin que ellos replicaran los conocimientos con los demás integrantes de la comunidad que se dediquen a la agricultura. La figura 19 muestra una de las capacitaciones realizada en una de las comunidades y dirigida a agricultores.

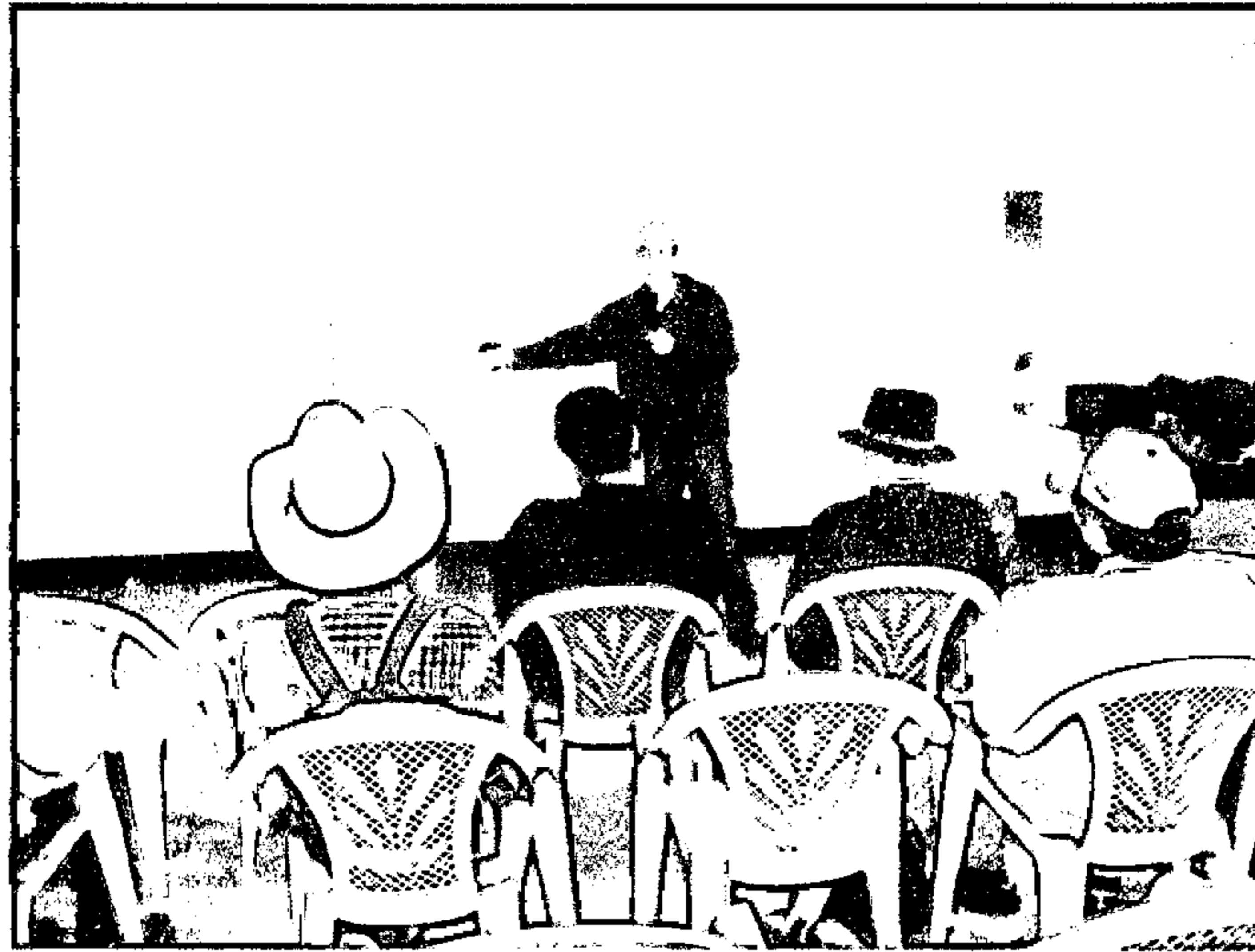


Figura 19.. Epesista Víctor Hugo González capacitando a agricultores de comunidades de la Asociación Semillas de Esperanza.

d. Elaboración de aboneras: Estas se construyeron en las comunidades en las que se planificó realizarlas; Tioxyá, Xetinamit, San Francisco Choatalún, San Miguel Choatalún y Quimal, para la fase de elaboración fue muy interesante ya que se fomentó el trabajo en equipo y por ende la solidaridad que debe existir en las comunidades para lograr el desarrollo sostenible. Los materiales fueron proporcionados por el Programa Nacional de Fomento de la Agricultura Orgánica, pero también se utilizaron recursos locales tales como estacas de bambú o de ramas de árboles, restos de cultivos ya cosechados, la mano de obra por parte de los agricultores y el estiércol de origen animal.

La figura 20 muestra las diferentes fases de elaboración de los módulos donde se realizó la siembra de pie de cría de la lombriz para obtener el abono.



Figura 20. Elaboración de aboneras. A) y B) Módulo en Xetnamit. C) y D) Módulo en Tioxyá

Capacitación en campo: Esta actividad se realizó principalmente con PRONAGRO y la cual consistió básicamente en el manejo que se le debe dar a los módulos y sus respectivas aboneras, para poder obtener la máxima cantidad de abono en el menor tiempo posible y de la mejor calidad; además de enseñar los métodos de doble excavación, con el cual se evita la erosión de los suelos cultivables al aprovechar las plantas mucho mejor, la humedad y disposición de nutrientes en el suelo. También se realizaron prácticas demostrativas sobre el asocio de cultivos y se hizo énfasis al recalcar las ventajas y beneficios de cultivar hortalizas y otros cultivos bajo la un sistema integral orgánico. Todo lo anterior se muestra en la figura 21, así:



Figura 21. Capacitación en campo. A) y B) Método de Doble Excavación, Tioxyá. C) Técnica Asocio de Cultivos, Tioxyá. D), E) y F) Método Doble Excavación, Xetinamit. G) Parcela con cultivos sembrados, Xetinamit. H) Parcela Con cultivos ya sembrados, Tioxyá.

El presente documento es propiedad de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Ganadería (FAO) y se publica en virtud de un convenio de colaboración con el Gobierno de México. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la citación en texto.

3.2.4 Resultados

- a. **Elaboración y producción de abono:** También se elaboraron aboneras en otras comunidades en coordinación con el voluntario del Cuerpo de Paz y la municipalidad de San Martín Jilotepeque. Se puede ver en la figura 22 abono de lombriz ya procesado:

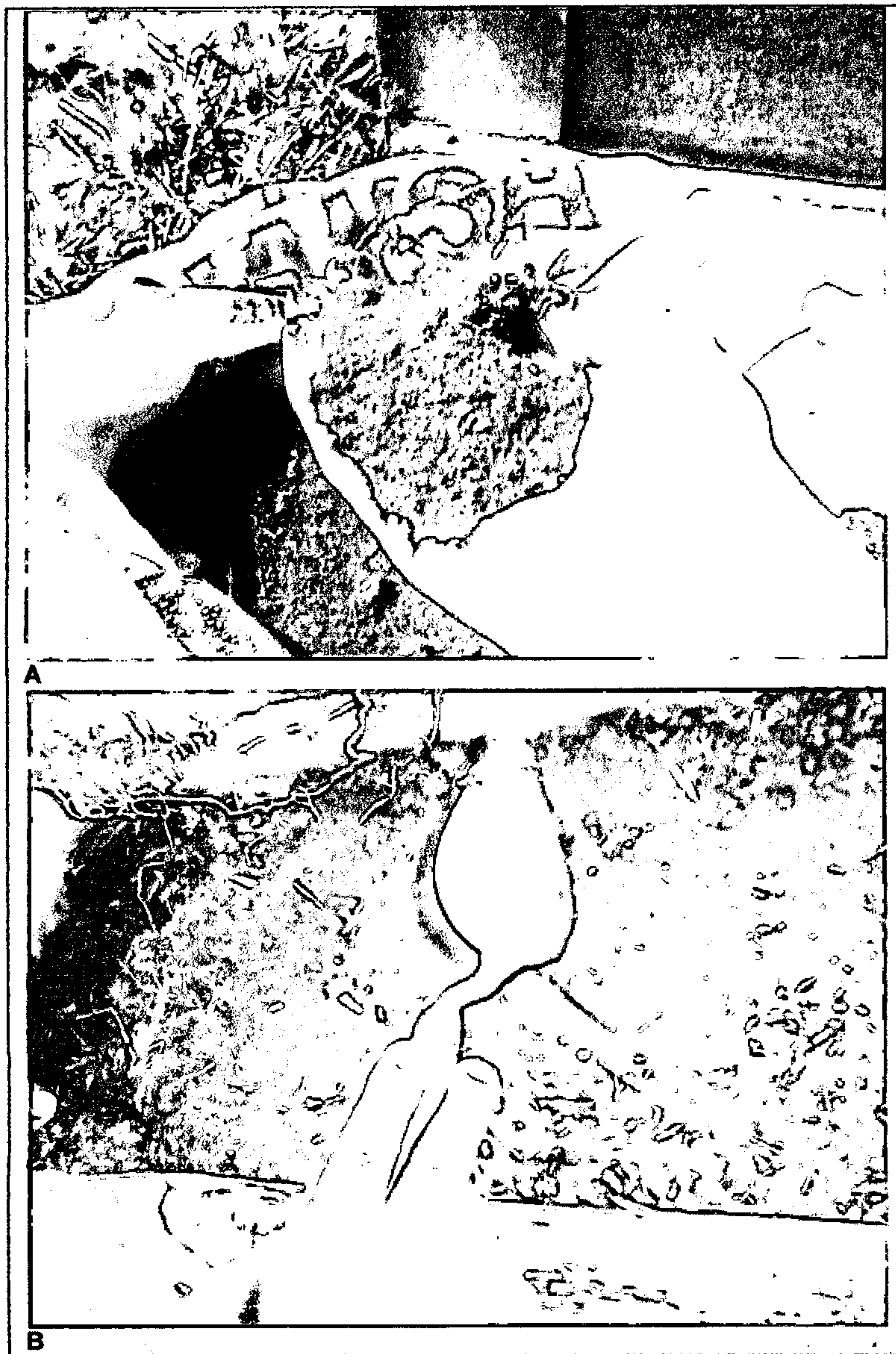


Figura 22. Elaboración de Abono orgánico, Lombricompost en San Francisco Choatalún con Bernabé Sabán A) Abono procesado de lombriz coqueta roja B) Cajón donde se procesa el abono.

Es importante destacar la participación activa de los líderes de las comunidades donde se implementó dicho servicio, ya que fue muy valioso el aporte en cuanto a la organización

brindada para el desarrollo del mismo, además de la replicación adecuada de los conocimientos por parte de estos líderes para con los otros agricultores de cada lugar.

b. Parcelas orgánicas en producción: Se obtuvo una buena producción, es decir muy similar a la que se ha venido obteniendo aplicando técnicas agronómicas convencionales, aun siendo parcelas orgánicas modelos, con esto se le hizo conciencia a los agricultores de la importancia de aplicar técnicas orgánicas que resultan ser sostenibles en el tiempo y a la vez rentables, siendo sus principales ventajas la utilización de recursos locales y evitar la contaminación del suelo, el ambiente y disponer de alimentos sanos para el autoconsumo o bien la comercialización de los mismos.

Se muestran las parcelas en la figura 23.

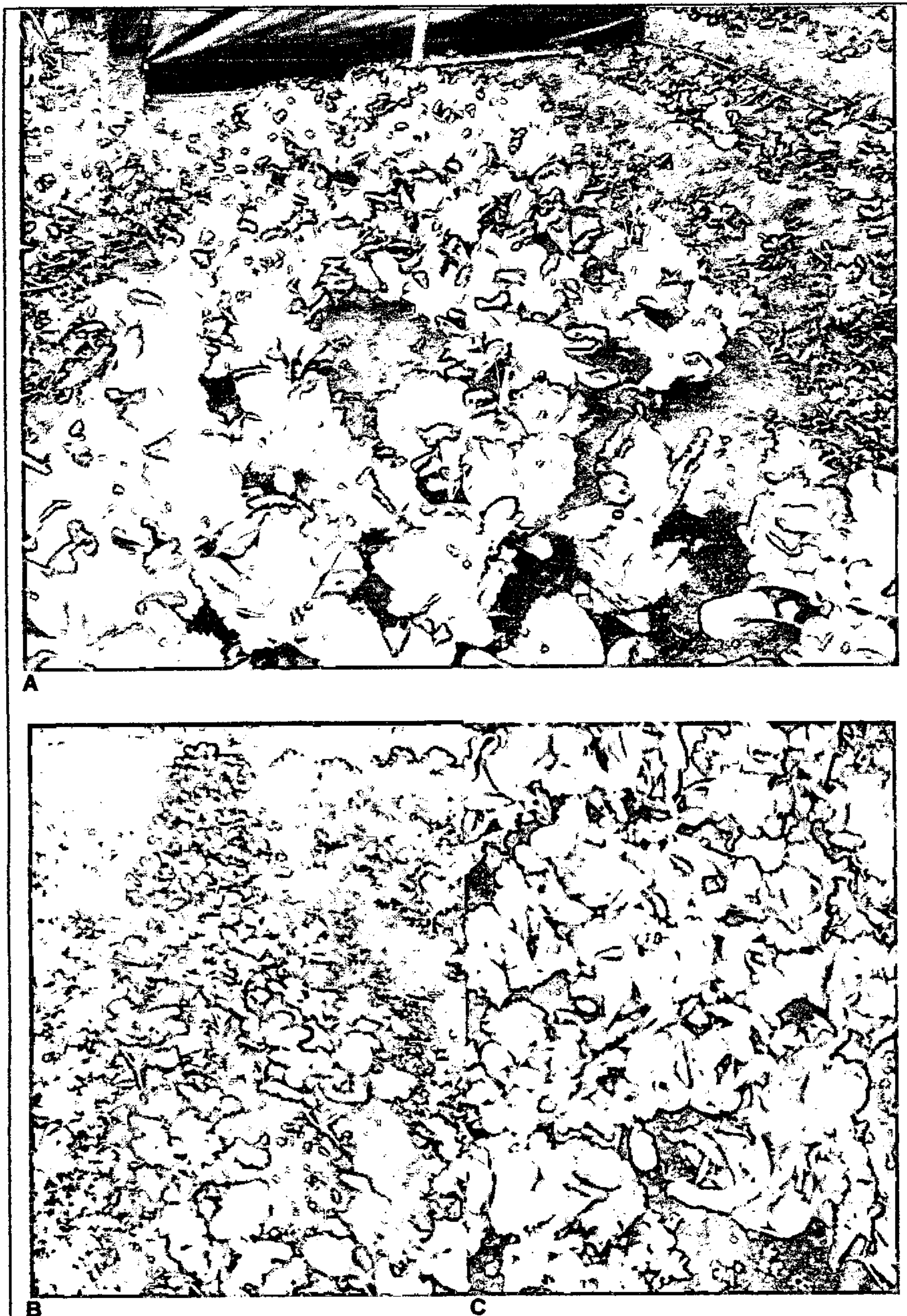


Figura 23. Parcelas orgánicas en producción. A) Lechuga, Tioxyá.
 B) Brócoli, Xetnamit. C) Lechuga y rábano, Xetnamit.

- c. **Costos del proyecto:** Aquí cabe destacar que los materiales para la elaboración de los dos módulos construidos corrieron por cuenta de PRONAGRO, además de 24 quintales de abono orgánico y 2,000 pilones de diferentes hortalizas, donado por dicho programa. Además por parte de la asociación se hizo entrega de 125 quintales de abono orgánico a diferentes familias que han venido trabajando en el programa No Mas Niños con Hambre, siendo el total aportado por la asociación para la compra de dicho insumo de Q. 4,375.00.

- d. **Implementación de técnicas:** Se logró que las familias que participaron en la implementación de este servicio sobre agricultura orgánica, pudieran conocer y realizar las diferentes técnicas enseñadas, por los encargados del Programa Nacional de Fomento de la Agricultura Orgánica, voluntario del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos de Norte América y la Unidad Técnica Agrícola municipal de San Martín Jilotepeque, pudieran ser asimiladas por las mismas y a la vez replicadas en sus respectivas comunidades con otros agricultores tanto los que pertenecieran a la asociación como los que no, todo esto como parte de la estrategia *familia modelo–familia seguidora*, con la que se estuvo trabajando desde el comienzo del programa especial NHC, No más Niños con Hambre.
- e. **Otras observaciones:** Durante el desarrollo del proyecto fueron integrándose nuevos participantes al mismo, siendo una clara señal del interés que despiertan proyectos innovadores en el área en los agricultores, además de fomentar el trabajo y la colaboración en equipo en donde se planteaba y desarrollaba dicha actividad mediante estas técnicas de cultivo, se presenta también la evaluación y el listado de los beneficiados con la implementación del presente servicio.

3.2.5 Evaluación

Se alcanzó en un 100% la meta propuesta, además de ello se integraron más participantes de lo planificado en las actividades, esto debido a que se coordinó de manera adecuada con los cuerpos de paz de EEUU y la municipalidad de San Martín Jilotepeque para que incluyeran a familias participantes del programa No Mas Niños con Hambre. Cabe destacar que la mayoría de las familias está dispuesta a continuar por su cuenta con estas actividades de agricultura orgánica ya que han logrado asimilar los conocimientos impartidos y han comprobado la viabilidad de producir sus cultivos con técnicas agrícolas orgánicas y sin incurrir en costos elevados, además de utilizar los recursos locales. El cuadro 27 muestra el listado de participantes:

Cuadro 27. Lista de participantes en actividades de agricultura orgánica.

Numero	Nombre	Comunidad
1	José Popol Culajay	Tioxyá
2	Tereso Xalin Atz	
3	Maximiliano Atz	
4	Santos Xajpot	Xetinamit
5	Eulalio Chocoj López	
6	Salomón Ambrosio	
7	Agusto Armira	
8	Hilario Lex Velasco	Las Venturas
9	Genaro Chocoj Lopez	
10	Bernabé Saban Tay	San Francisco
11	Casimiro Pinol Yool	
12	Laureano Cajtí	
13	Clemente Tay	San Miguel
14	Dorotea Hernández	
15	Fernando Gómez Armira	
16	Bernardo Sutuj Canas	
17	Natalia Estrada	
18	Leonarda Canas	
19	Timoteo Ambrosio	Cruz Nueva
20	Sabina Cojón	
21	Heladio Saravia	El Chocolate
22	Roberto Osorio	Quimal
23	Flaviano Jorge Saravia	
24	Félix Esmundo Lorenzo	
25	Félix Emilio Jacobo	

3.3 Servicio 2: Asistencia técnica en el manejo y recuperación de cítricos, naranja Valencia y limón Criollo.

3.3.1 Definición del problema.

Durante el diagnóstico del EPS realizado en los meses de febrero y marzo, se detectó la falta de asistencia técnica en el manejo de plantaciones de cítricos, naranja valencia y limón criollo, entregados en el año 2004, para ser cultivados en parcelas de personas beneficiadas de la asociación. Por lo que fue importante implementar un plan estratégico para la recuperación, mantenimiento y renovación de las plantaciones que presentaron deficiencias en crecimiento, adaptabilidad y producción por lo que se implementó el presente servicio.

3.3.2 Objetivo

Brindar asistencia técnica en el manejo y la producción de árboles frutales, naranja valencia y limón criollo, a 50 familias de las comunidades de Santo Domingo y San Miguel Choatalún.

3.3.3 Metodología

- a. **Fase de reconocimiento y evaluación de parcelas de cítricos:** En el diagnóstico se determinó la falta de asistencia técnica adecuada para el manejo de los árboles entregados 3 años atrás, por lo que se visitaron todas las parcelas y se elaboró un plan de manejo adecuado, puede verse en la figura 24 el estado en el que se encontraron una buena parte del total de los árboles en las parcelas, aproximadamente un 30%.



Figura 24. Reconocimiento y evaluación de cítricos A) Se puede apreciar el descuido y la sombra excesiva B) Un manejo inadecuado y abandono inciden en la producción. C) Acá se puede ver un árbol afectado por la falta de riego en época de verano.

- b. **Contacto interinstitucional:** Para ejecutar dicho servicio se contactó con las siguientes entidades: Instituto Técnico de Capacitación, INTECAP, Instituto de Capacitación Técnica Agrícola ICTA por medio de PROFRUTA y el Programa de Incentivos Frutícolas, PINFRUTA ambos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA, con los contactos mencionados se logró capacitar a los participantes en las técnicas adecuadas para el manejo y mejorar a mediano y largo plazo la producción de los cítricos.
- c. **Recopilación de información:** Se procedió a realizar una revisión bibliográfica del cultivo de naranja Valencia y limón Criollo en condiciones similares a las que se les brindó la asesoría, además de las consultas respectivas con los técnicos especializados de las instituciones arriba descritas.
- d. **Capacitaciones en el establecimiento y manejo de cítricos:** Se realizaron capacitaciones de campo con los participantes, en las cuales se les enseñaron las técnicas de manejo fundamentales para lograr la recuperación de los árboles, con el fin de obtener una buena producción, es importante destacar que en las capacitaciones no asistían todas las personas convocadas, por lo que era

responsabilidad de epesista replicar los conocimientos impartidos con las personas que por alguna u otra razón no pudieron acudir a las mismas.

Las actividades fueron desarrolladas en las respectivas localidades para poder hacer prácticas demostrativas con los árboles ya establecidos y sobre todo motivar e incentivar la participación de las personas que concurrieron a las capacitaciones. Para el desarrollo de las capacitaciones tanto teóricas como prácticas se tuvo la intervención de un experto en el manejo de cultivos cítricos, específicamente del Programa de Incentivos Frutales del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. En la figura 25 se muestra a los dos grupos con los que se estuvo trabajando directamente las actividades de citricultura, Santo Domingo y San Miguel Choatalún.

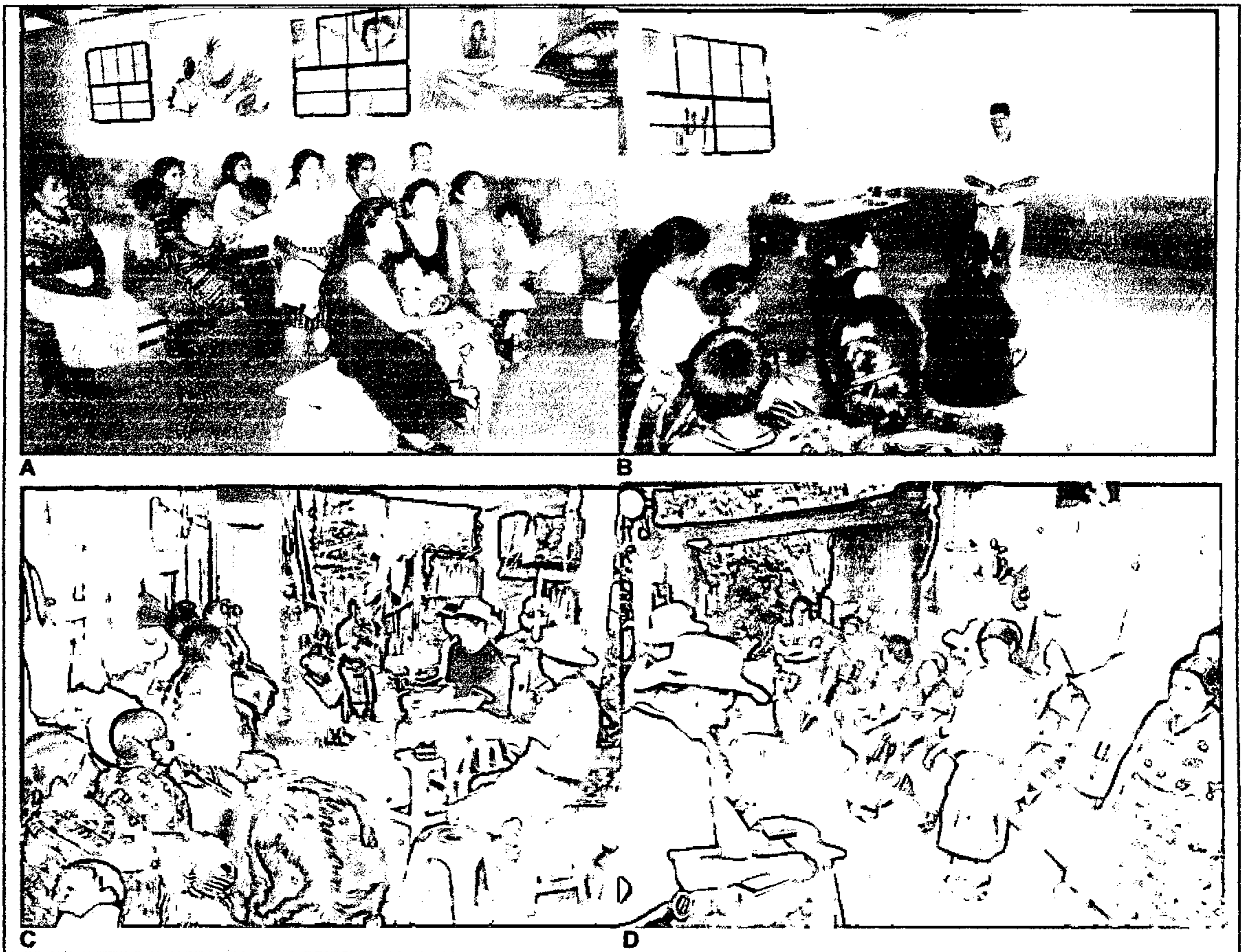


Figura 25. Capacitaciones impartidas por experto en cítricos A) y B) Grupo de fruticultoras, Santo Domingo C) y D) Grupo de fruticultoras de San Miguel Choatalún.

3.3.4 Resultados

- a. **Compra y distribución de insumos:** Se hizo entrega de los insumos necesarios para la recuperación y mantenimiento adecuado de las parcelas de cítricos siendo estos: abono orgánico, químico, foliar, adherente y plantas para la resiembra, siendo los costos cubiertos por la asociación, en las entregas de insumos se impartieron capacitaciones sobre el adecuado manejo de los cítricos. La figura 26 muestra la entrega de abono orgánico y abono químico a las fruticultoras de ambas comunidades en donde se ejecutó la presente actividad.



Figura 26. Distribución de insumos y capacitación a fruticultoras de Santo Domingo y San Miguel Choatalún en las instalaciones de la Asociación de Desarrollo Semillas de Esperanza.

Es importante en este tipo de proyectos, motivar a los participantes a realizar inversiones periódicas por cuenta propia, es decir, establecer condiciones específicas al inicio, tales como poseer áreas relativamente amplias en donde puedan ellos cultivar más plantas, en este caso cítricos, y hacer énfasis en el seguimiento y mantenimiento a sus parcelas.

b. **Árboles en proceso de recuperación y producción:** Al ser cultivos perennes los resultados de aplicar fertilizantes y otros insumos se van observando en el mediano y largo plazo, además la recuperación y posterior producción están sujetas al adecuado manejo agronómico que se le brinde, lo que en este caso se esperaría tener la mayoría de árboles produciendo dentro de los siguientes 2 años. La figura 27 muestra un estado aceptable de cómo deben ir recuperándose y producir las plantaciones en las comunidades



Figura 27. Árboles en recuperación y producción. A), B), C), G), H) e I) Árboles en San Miguel Choatalún. D), E) y F) Árboles en Santo Domingo.

En este aspecto es de resaltar la importancia que tiene el proceso de recuperación mediante la implementación de técnicas adecuadas para lograr que las plantaciones produzcan una buena cantidad y calidad de frutos, ya que se convierte en un aprendizaje continuo por parte de las personas involucradas durante el desarrollo de todo el proceso.

En el siguiente cuadro se detallan las actividades que se realizaron durante el desarrollo del proyecto.

c. Compra de árboles para resiembra: También se contempló dentro de las actividades la compra de plantas para resiembra en parcelas donde se habían perdido algunas y en las cuales sí era viable y factible llevar a cabo resembrar. La figura 28 muestra la entrega de los árboles de naranja y limón para la resiembra.



Figura 28. Entrega de árboles para resiembra. A), B) y C) El proyecto de frutales busca que los beneficiados tengan disponibilidad de alimentos tanto para consumo como para comercializar.

d. Inversión realizada: Para poder implementar el presente servicio se realizaron inversiones para la compra de insumos para la recuperación y el adecuado mantenimiento de los árboles frutales con lo cual se motivó a los participantes a dar un seguimiento y dedicación en sus parcelas de árboles frutales, dicha inversión se detalla a continuación en el cuadro 28:

Cuadro 28. Presupuesto proyecto implementado, Cítricos

Gastos directos	Unidades	Costo Unitario	Costo Total (Q.)
Compra de plantas en vivero resiembra	80	12	960,00
Compra de abono orgánico	30	35	1.050,00
Compra de fertilizante foliar	5	50	250,00
Fertilizante al suelo	14	110	1.540,00
Fungicida	20	24	480,00
Adherente	12	30	360,00
Costo total del proyecto			4,640.00

* Los costos acá presentados son para 2.8 hectáreas, las cuales cubrirían los 1,050 árboles entregados en el proyecto de árboles frutales en 2004, NHC, ADESE.

3.3.5 Evaluación

Se logró cubrir el objetivo del presente servicio en un 96%, siendo satisfactoria su implementación tanto para la asociación como para el grupo de fruticultoras de las comunidades beneficiadas, cabe destacar que en este tipo de proyectos, de largo plazo, se hace necesario en las comunidades brindar un apoyo técnico permanente y acorde a las necesidades de las mismas, y poder fomentar actividades agrícolas no tradicionales como lo es el caso de la fruticultura.

Se muestra en el cuadro 29 el listado de las personas participantes en la implementación del servicio de manejo y recuperación de cítricos, naranja Valencia y limón Criollo, en las dos comunidades involucradas, Santo Domingo y San Miguel Choatalún:

Cuadro 29. Listado de participantes del proyecto de manejo y recuperación de cítricos, naranja Valencia y limón Criollo.

San Miguel Choatalún		Santo Domingo	
1	Catalina Balan	33	Francisca Bor
2	Natalia Estrada	34	Juana Martín Bor
3	Juliana Culpatan	35	Marcelina Martín
4	Maria Vicenta Sutuj	36	Maria Eudelia Bajxac
5	Viviana Atz	37	Florencia Yucuté
6	Margarita Tun	38	Adelaida Xocop
7	Virginia Hernández	39	Paula Martín
8	Pascuala López Estrada	40	Catalina Chajón
9	Maria Gabriela Plato Tejax	41	Jacinta Guerra
10	Martina Estrada	42	Nicolasa Elias Par
11	Adriana Cusanero Xajil	43	Rosa Martín Chonay
12	Emiliana López	44	Trinidad Camey
13	Maria Siona Tun	45	Paulina Apen
14	Maria Piedad Balan	46	Francisca Armenia Tejax B
15	Maria Lopez Tejax	47	Ana Gilbertina Xajpot
16	Maria Nicomedes Estrada	48	Juana Armira Sutuj
17	Francisca Miranda A		
18	Maria Salome Lopez		
19	Maria Cristina Estrada		
20	Paulina Armira		
21	Maria del Rosario Patzan		
22	Dorotea Hernández		
23	Maria Virgilia Siquità		
24	Matias Xajil		
25	Epifania Atz		
26	Maria Jaime Hernández		
27	Iganacia Tay		
28	Maria Felicita Sutuj		
29	Maria Luisa Morales		
30	Maria Froilana Cojón		
31	Maria Elena Hernández		
32	Maria Laura Balan		

3.4 Servicio 3: Establecimiento de botiquines pecuarios, manejo productivo y reproductivo de ganado caprino.

3.4.1 Definición del problema

La falta de asistencia técnica en el área agropecuaria fue identificada en el diagnóstico realizado, con lo que para el adecuado manejo del ganado caprino que poseen las familias en diferentes comunidades se establecieron botiquines pecuarios para atender cualquier eventualidad y se brindó asesoría en el apropiado manejo con fines de reproducción y producción de leche para el consumo, especialmente para niños menores de cinco años, en las comunidades en donde existen especímenes de dicho ganado.

3.4.2 Objetivo

Establecer un botiquín pecuario, en apoyo a 30 familias que cuentan con ganado caprino para la reproducción y producción de leche para consumo humano como complemento alimenticio.

3.4.3 Metodología

Para el desarrollo de este servicio se realizaron los contactos y coordinaciones interinstitucionales con expertos en el área pecuaria, sobre todo de ganado caprino, con lo cual se transfirió las técnicas y metodologías adecuadas de manejo. También se estuvieron visitando a las familias que poseían uno o más especímenes con lo que se evaluaron aspectos tales como el estado de los animales, las instalaciones y se capacitó a los propietarios en cuanto al manejo apropiado del botiquín pecuario y de los cuidados que requieren sus animales.

3.4.4 Resultados

- a. **Asistencia técnica y capacitaciones:** En este aspecto se contó con la colaboración de un epesista de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Asociación de Desarrollo Santa Apolonia, ASODISA, también apoyada por Visión Mundial, por un lapso de 20 días de los meses de abril y mayo, además a partir del mes de agosto se tuvo la participación directa en la sede de la asociación de

una epesista de Medicina Veterinaria para atender a la población animal de la misma, con lo que se tuvo un buen acompañamiento para lograr desarrollar lo mejor posible todas las actividades relacionadas al manejo, vitaminado y desparasitación del ganado tanto caprino como porcino y vacuno. La figura 29 muestra las principales actividades desarrolladas en el presente servicio:



Figura 29. Vitaminado y desparasitación ganado caprino, programa NHC. A) colaboración epesista ASODISA. B), C) y D) Desparasitación y vitaminado en diferentes comunidades E) Epesista veterinaria de la Asociación. F) Niños beneficiados con consumo de leche cabra.

b. **Censo y verificación del estado de los animales:** Se visitaron las viviendas en donde se encontraban especímenes; esto para poder evaluar el estado de los animales, además de las instalaciones en las que se encontraban, por lo que se estuvo capacitando a cada propietario de animales sobre el manejo adecuado y especialmente atención de emergencias principalmente casos de intoxicación, el cual es el más común en cabras. En la figura 30 pueden apreciarse dos especímenes de cabra en buen estado:



A



B

Figura 30. Verificación de las condiciones del ganado caprino del programa NHC, A) El Chocolate B) Tioxyá.

Existen experiencias en otras asociaciones vinculadas a Visión Mundial del departamento con la crianza de cabras, las cuales han sido de beneficio a las familias participantes, elevando el nivel nutricional de los niños con la ingesta diaria de leche de hembras de cabra y los beneficios económicos que se han alcanzado con la obtención de crías y su posterior comercialización. Es por ello que se hizo énfasis en no descuidar aspectos como los tratados en el presente servicio, siendo de importancia fundamental para lograr el objetivo por el cual fueron donadas las cabras; lo que incide directamente para beneficio de los niños, sus familias y su comunidad. En la figura 31 se puede observar dos ejemplos de aprisco, estructura especial para animales de corral, para lo cual se recomendó a los propietarios de animales hacer una construcción similar.

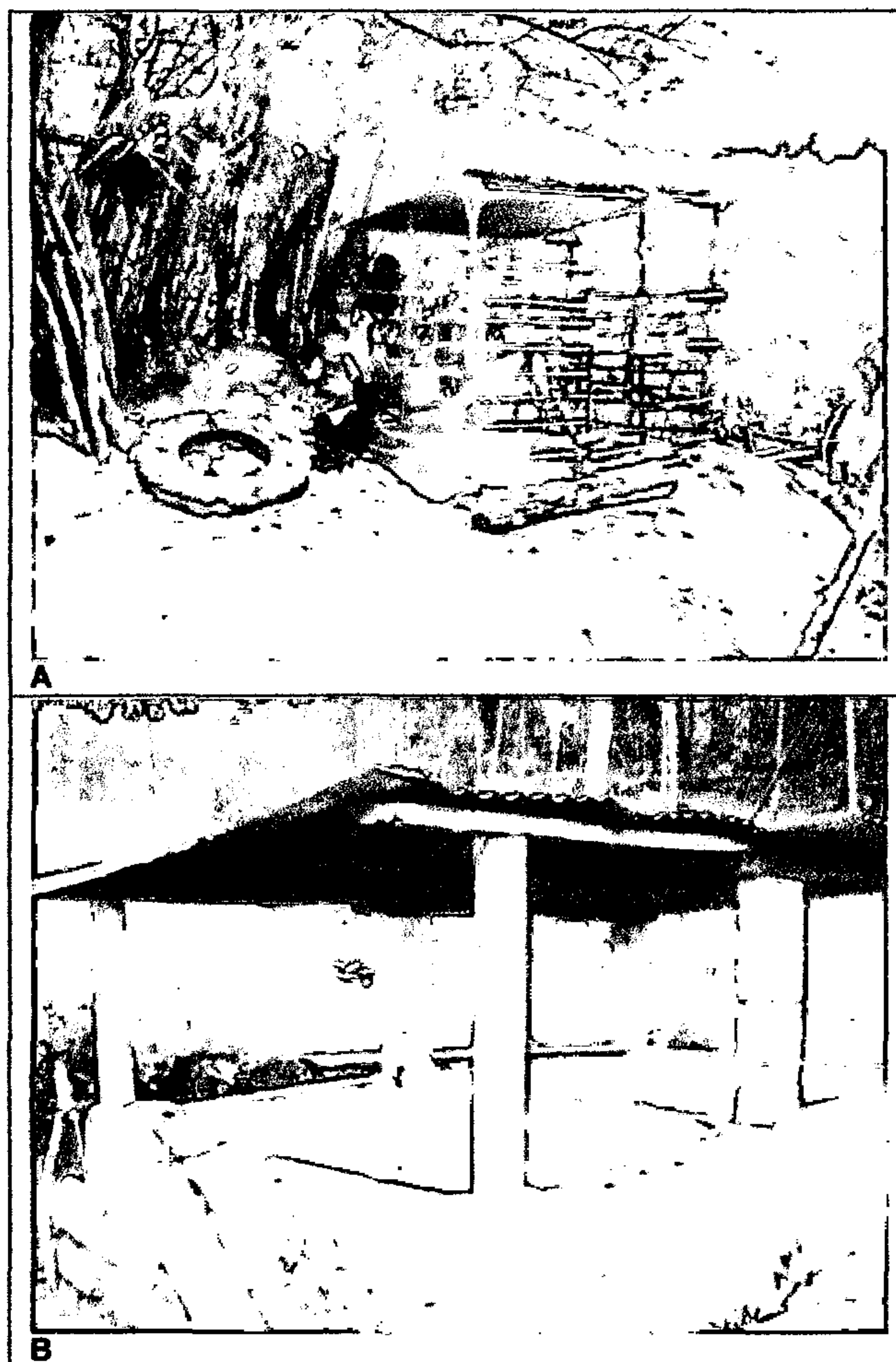


Figura 31. Verificación de las instalaciones para la alimentación y resguardo del ganado caprino.

A) Chipastor. B) El Chocolate.

c. **Establecimiento de botiquines en las comunidades:** Se distribuyeron botiquines básicos para 25 familias que poseían cabras en ese momento del programa NHC, las cuales fueron repartidas 3 años atrás, cabe destacar que las 94 cabras entregadas en abril de 2007 también tienen acceso a los medicamentos y complementos vitamínicos de los botiquines, sobre todo en casos de emergencias. Estos son algunos lineamientos en los que se hizo énfasis para el manejo adecuado del botiquín a los encargados de su administración y uso:

1. El botiquín debe mantenerse cerrado, en un lugar seco y fresco, lejos del alcance de los niños o personas inexpertas.
2. Debe evitarse que el calor excesivo y los rayos solares incidan directamente sobre medicamentos, cuando se traslada al lugar de su uso o cuando se almacenan.
3. Cada vez que se vaya a aplicar una dosis de un producto, deben emplearse jeringas nuevas y limpias (estériles).
4. Calcular debidamente la dosis según el peso del animal y tener presente que por lo general en la mayoría de las infecciones se necesitan por lo menos 3 ó 4 aplicaciones (dosis) aunque se vea que el animal está mejor.
5. De igual modo un animal tratado en recuperación debe colocarse en un sitio tranquilo y fresco, no junto a animales que lo molesten.

El cuadro 30 muestra el presupuesto ejecutado para la compra de los insumos del botiquín pecuario con el que se estuvo atendiendo los casos clínicos y de emergencia del ganado caprino, los costos de dicho presupuesto estuvieron a cargo de la asociación:

Cuadro 30. Presupuesto botiquines pecuarios para el manejo de ganado caprino.

Descripción	Unidades	Costo Unitario	Sub-Total	Costo Total (Q.)
Desparasitante	5	500cc	175	875
Vitaminas del complejo B	5	250cc	270	1350
Antibiótico	2	250cc	140	280
Sales Minerales	3	50lbs	180	540
Jeringas	51	5cc	1,5	76,6
Analgésico	12	100cc	70	840
Control de timpanismo	15	120cc	65	975
Mineral inyectado	12	50cc	85	1020
Oxitocinas	4	10cc	15	60
Costo total del proyecto				6,016.60

3.4.5 Evaluación

Para este servicio se logró alcanzar en un 100% la meta propuesta debido a que el número de cabras del programa especial No Mas Niños con Hambre ascendía a 25 y durante el transcurso del año se reportaron 13 nuevas crías, de las cuales 8 fueron machos y 5 hembras las que fueron entregadas a otras familias de la asociación que no poseían cabra, por medio de la estrategia paso en cadena, que consiste en que familias con una cabra hembra deben otorgar sus primeras dos crías hembras a otras dos nuevas familias dentro del programa NHC o bien de la asociación, con el fin de expandir el área de cobertura del proyecto.

Es importante destacar que las 94 cabras del programa de patrocinio, entregadas en abril de 2007, se estuvieron monitoreando, vitaminando y desparasitando como parte del compromiso institucional adquirido, por lo que en particular este servicio sobrepasó muy por encima las expectativas. También se capacitó efectivamente a los comunitarios en el manejo de ganado caprino, atención de partos, vacunación, ordeños y otros tópicos.

Este tipo de proyectos surge de la necesidad de buscar alternativas que contribuyan al desarrollo y logren un autosostenimiento en las comunidades con problemas de seguridad alimentaria y también fomentar en las familias la generación de ingresos. Se muestra el listado de participantes del programa NHC del proyecto caprino para el presente servicio, en el cuadro 31:

Cuadro 31. Listado de participantes del proyecto manejo productivo y reproductivo de ganado caprino, NHC.

	Nombre	Comunidad
1	Natalia Estrada	San Miguel
2	Maria Vicenta Sutuj	
3	Matias Xajil	
4	Bernabé Saban	San Francisco
5	Feliza Ordon	
6	Francisca Tejax	Santo Domingo
7	Bernarda Lopez Aguin	
8	Ana Gilbertina Xajpot Cumar	
9	Paulina Apen	Tioxyá
10	Josè Popol Culajay	
11	Marcial Armira	
12	Tereso Xalin Atz	
13	Eladio Sarabia	El Chocolate
14	Agustín Guerra Bar	
15	Alicia Jorge	Quimal
16	Roberto Osorio	
17	Emilio Jacobo Hernández	
18	Félix Edmundo Lorenzo	
19	Gabino Cun Paredes	El Rincón
20	William Boc Guerra	
21	Estela Aguin Coronado	Semetabaj
22	Alicia Jorge	
23	Maria Zet	
24	Candelicia Guerra	
25	Eulalio Chocoj Lopez	Xetinamit

3.5 Servicio 4: Diversificación agrícola, establecimiento de huertos hortícolas y asistencia técnica.

3.5.1 Definición del problema

Durante el diagnóstico realizado se detectó que había una producción de hortalizas deficiente, influenciada principalmente por falta de asesoría adecuada y un desconocimiento generalizado de la producción. Los cultivos que se implementaron fueron: tomate, chile pimiento, apio, cebolla, perejil, zanahoria, repollo, coliflor, brócoli, rábano, remolacha, cilantro, espinaca, puerro, remolacha, pepino, güicoy y árboles frutales. Además se hizo entregaron insumos agrícolas tales como: fertilizantes orgánicos y químicos, pesticidas y coadyudantes para la adecuada producción.

3.5.2 Objetivo

Beneficiar con entrega de insumos agrícolas y asistencia técnica a 77 familias con la implementación de actividades de diversificación agrícola, principalmente horticultura, en diferentes comunidades que atiende la asociación por medio del programa NHC.

3.5.3 Metodología

- a. **Coordinaciones interinstitucionales:** Se realizaron coordinaciones con instituciones con las que se tuvo enlace en transferencia de conocimientos, asesoramiento, visitas y monitoreos siendo éstas: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Empresa productora de Semillas Bejo Guatemala S.A., Pilonos de Antigua S.A., Productora de semillas Rijk Zwan, Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional SESAN del Viceministerio de Seguridad Alimentaria del MAGA, Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental PIPA de AGEXPORT y con el Señor Edwin Burgos, productor y comerciante de hortalizas.
- b. **Entrega de insumos agrícolas:** Se planificó el establecimiento de cultivos hortícolas y asesoría adecuada. En los monitoreos se enfatizaba el aspecto de cómo lograr una autosostenibilidad a largo plazo. La figura 32 muestra la entrega de abono químico y orgánico.

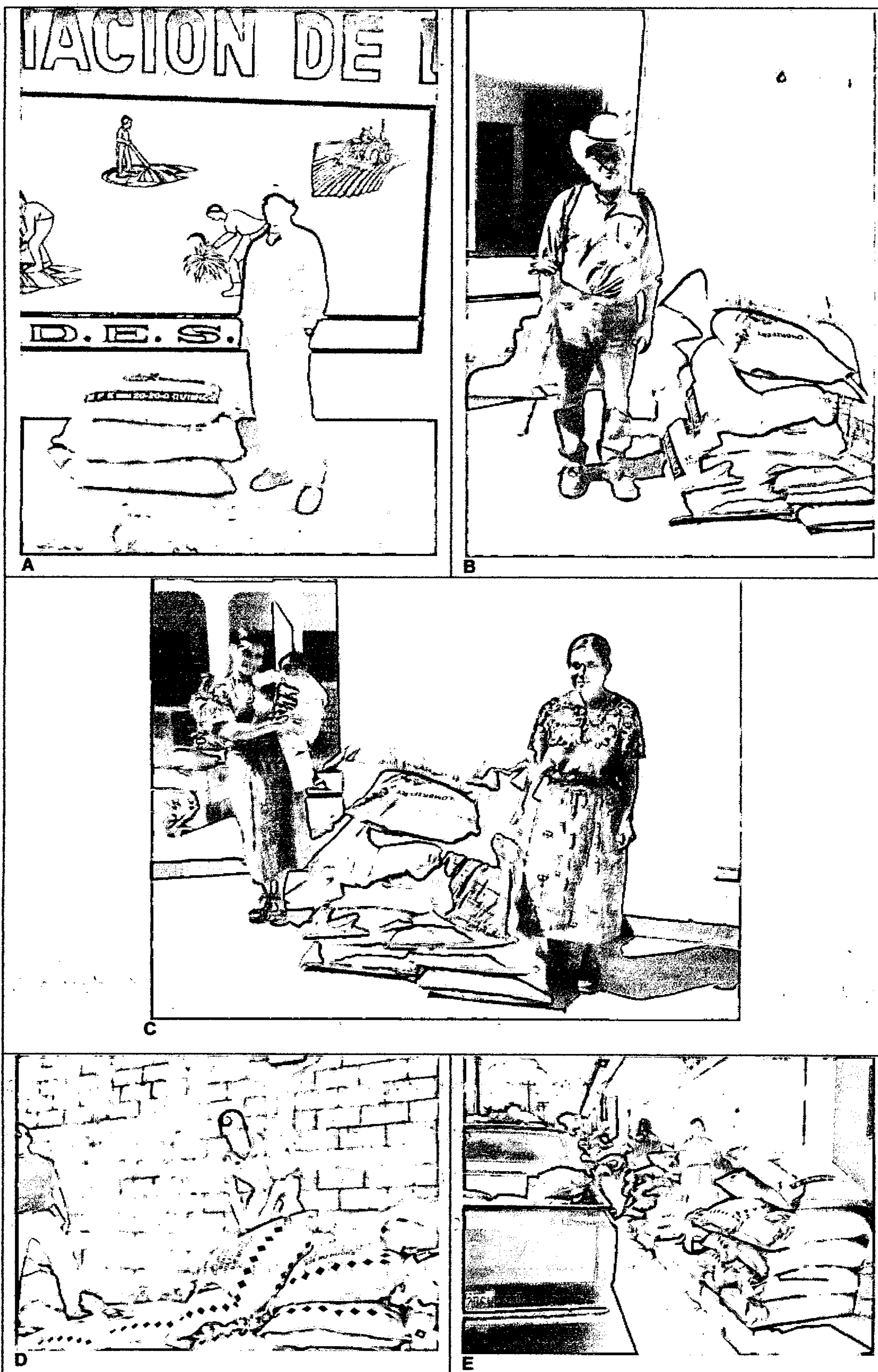


Figura 32. Entrega abono químico y orgánico. A),B),C) D) y E) Entrega a agricultores

En la figura 33 se muestra la entrega de otros insumos agrícolas en beneficio de las familias participantes del programa NHC, en apoyo al proceso de producción de hortalizas:

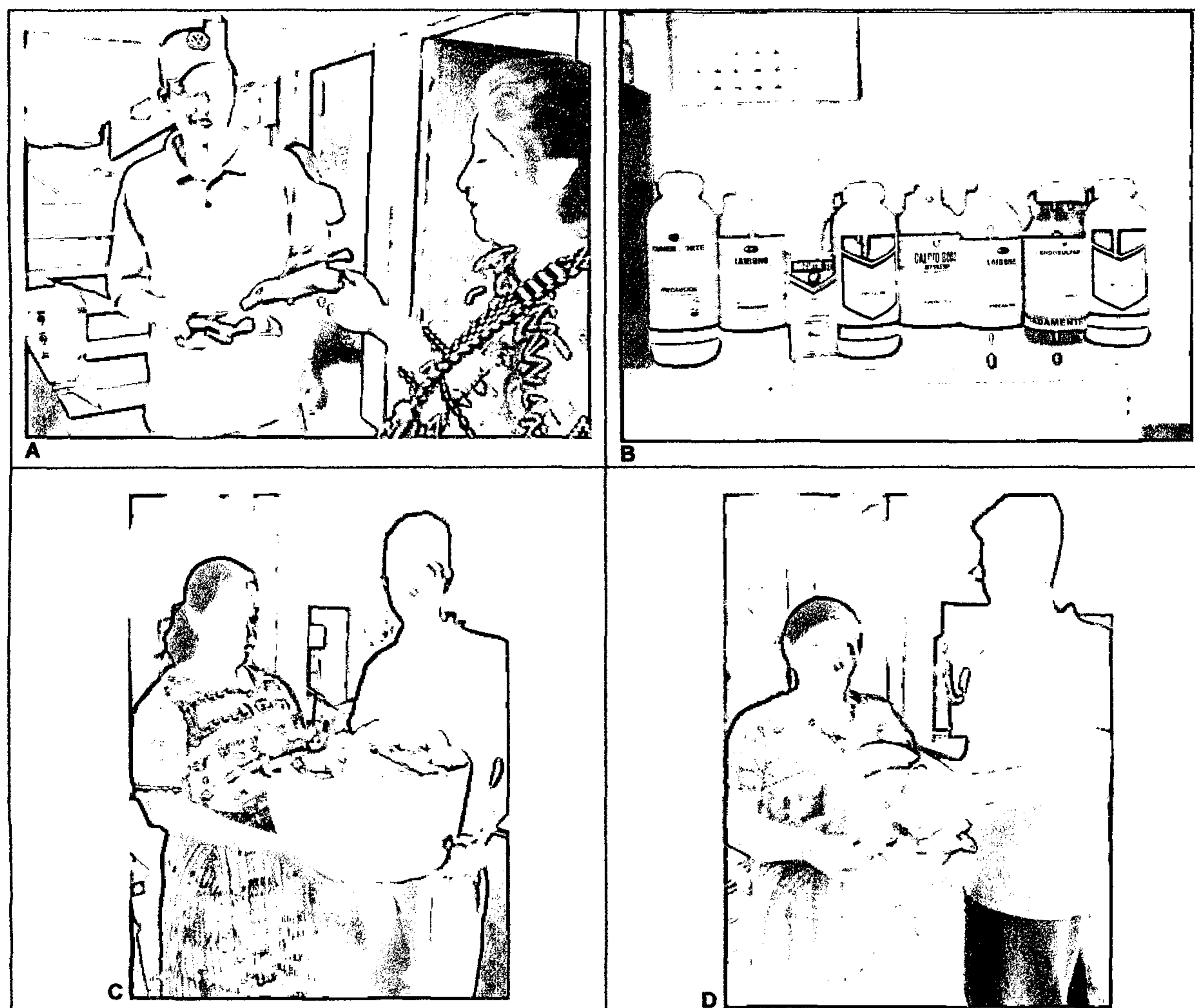


Figura 33. Entrega de Insumos agrícolas A) Semillas B) Fertilizantes y coadyudantes, C) Pilonos y D) Accesorios para los cultivos.

- c. **Capacitaciones y prácticas demostrativas:** También se brindaron capacitaciones y se realizaron demostraciones prácticas en el campo sobre el manejo y uso seguro de plaguicidas, calibración de equipo de aplicación, buenas prácticas agrícolas, cálculo de dosis y momento de aplicación de los insumos utilizados en el proceso de producción de alimentos vegetales. La figura 34 muestra una de las prácticas de campo realizadas:



Figura 34. Demostración de calibración de equipo de aplicación

- d. Establecimiento de plantaciones y asistencia técnica:** Se planificaron los principales aspectos de manejo agronómico en cada una de las parcelas, para obtener los mejores resultados al momento de la cosecha y comercialización de los productos.

La figura 35 muestra algunas de las parcelas con cultivos ya establecidos:



Figura 35. Establecimiento de plantaciones. A) San Francisco Choatalún, Bernabé Sabán B) Quimal, Roberto Osorio, C) Tioxyá, Tereso Xalin y D) San Miguel Choatalún, Bernardo Sutuj.

3.5.4 Resultados

- e. **Parcelas en producción y cultivos cosechados:** Con los insumos entregados y la asistencia técnica brindada se logró obtener producciones de buena calidad y en cantidades tales que permitieron generar ingresos significativos a los productores, lo que los motiva a seguir desarrollando este tipo de actividades las cuales son base de su sustento y desarrollo a nivel familiar y comunitario. En la figura 36 pueden apreciarse las plantaciones y productos cosechados de algunos agricultores participantes en el presente servicio:

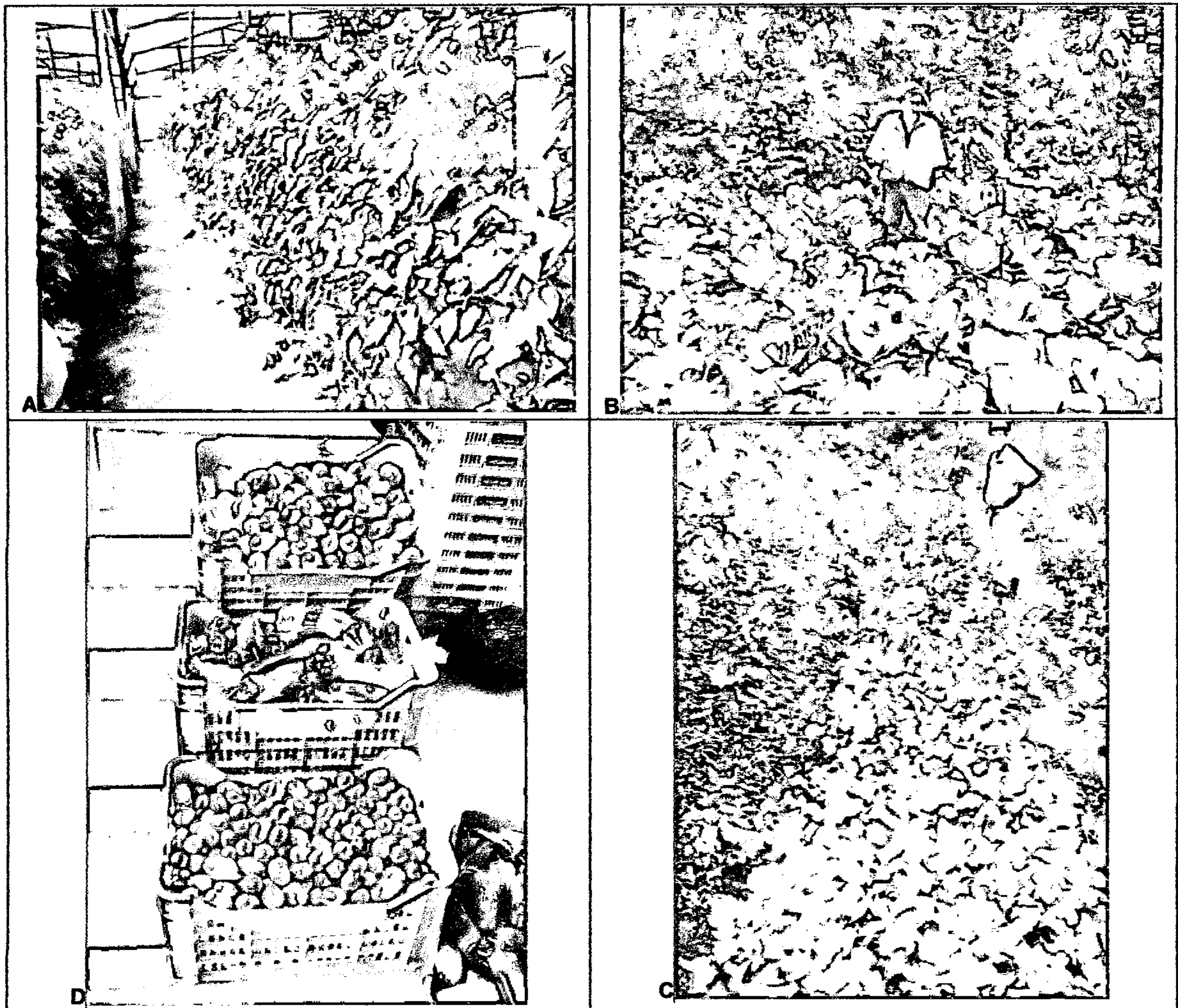


Figura 36. Parcelas en producción y cultivos cosechados. A) Tioxyá, Tereso Xalin B) Las Venturas, Hilario Lex, C) San Miguel Choatalún, producción tomate y chile, y D) Las Venturas, Genaro Chocoj, cultivo de rábano.

La inversión realizada en insumos agrícolas entregados a 77 familias en apoyo a la producción de cultivos, específicamente hortalizas, se detalla en el cuadro 32:

Cuadro 32. Inversión realizada, cultivos hortícolas

Concepto	Costo Q.
Semillas y pilones	6,268.40
Abonos y fertilizantes	2,318.00
Plaguicidas	4,927.00
Accesorios para cultivos (rafia)	455.00
Costo total	13,968.40

3.5.5 Evaluación

Se logró un 87% de ejecución del presente servicio, y no se consiguió alcanzar en un 100% la meta planteada debido principalmente a factores tales como el clima adverso (invierno con lluvias y frío intensos en el área) el cual vino a afectar drásticamente algunas parcelas sobre todo de cultivos como tomate, cebolla y lechuga, más sin embargo con los insumos entregados, un adecuado monitoreo y asesoría constantes se logró que cerca de un 90% (87%) pudiera llevar a cabo todo el proceso de producción, cosecha y comercialización, lo cual motiva a los agricultores a seguir en actividades hortícolas que les beneficia tanto en el aspecto de adquisición de conocimientos y técnicas agrícolas que les permitan desarrollar y dedicarse a actividades productivas rentables para que sus familias mejoren su nivel de vida y puedan acceder a otros bienes y servicios para gozar de una adecuada seguridad alimentaria y nutricional.

Se presenta el cuadro 33 el listado de las personas participantes en el presente servicio:

50

CUADRO 33

LISTADO DE LAS PERSONAS PARTICIPANTES EN EL PRESENTE SERVICIO

Nº	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELÉFONO
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

Cuadro 33. Listado de participantes proyecto establecimiento de huertos hortícolas.

No.	Nombre	Comunidad	No.	Nombre	Comunidad
1	Bernabé Saban Tay	San Francisco Choatalún	40	María Eleuteria Xicay	La Unión
2	Casimiro Pinol Yool		41	Gabino Cun Paredes	
3	Natalia Estrada	San Miguel Choatalún	42	Mario López Esquit	
4	Maria Gabriel Plato T.		43	Ramona Pichiyá	
5	Fernando Gómez		44	William Boc Guerra	
6	Timoteo Ambrosio		45	Aleja del Carmen Chonay	
7	Martina Bajxac		46	Doroteo Esquit	
8	Bernardo Sutuj Canas		47	Crisaleba Camey	
9	Leonarda Canas		48	José Pedro Esquit	
10	José Laureano Chocoj	Xetinamit	49	María Delfina Boc	El Rincón
11	Agusto Armira		50	Remigio Boc Martín	
12	Salomón Ambrosio L.		51	Maria Simona Chonay	
13	Santos Xajpot		52	José Abelino Boc	
14	Eulalio Chocoj		53	Juana Esquit Chutá	
15	Roberto Osorio		54	Gavino Sutuj	
16	Casimira Aguin		55	Maria Leonarda Hernández	
17	Silvestre Bar Hernández	56	Agustín Estrada		
18	María Eulalia Cun p.	Quimal	57	José Popol Culajay	Tioxyá
19	Ramón Hernández		58	Tereso Xalin	
20	Flaviano Jorge Saravia		59	Santiago Mejía C.	
21	María Casimira Aguin		60	Marcial Armira	
22	Roberto Jorge Saravia		61	Maximiliano Atz Popol	
23	Catalina Cun Hernández		62	Paula Cumatzil Alvarado	
24	Victor Hernández		63	María Silvestre popol	
25	María Eufrasia Siquin		64	Ignacia Estrada Calan	
26	Félix Edmundo Lorenzo		65	Estela Oralía Lool	
27	Maria Díaz Martín		66	Paulina Mejía	
28	Roberto Osorio		67	Ana Luerta Cumatzil	
29	María Cristina López	68	Eladio Saravia	El Chocolate	
30	Eduardo Lorenzo H.	69	Agustín Guerra Bar		
31	Catalina Guerra Siquin	70	Gervin García Quixal		
32	Inés Cun	Semetabaj	71	Dora Emilia Quevedo C.	Cruz Nueva
33	Jorge Armira		72	María Florentina López	
34	Saturnino Zet Cun		73	Dorotea Hernández	
35	Maria Zet Martín		74	Clemente Tay	
36	Candelicia Guerra		75	Antolina Pichiyá	
37	Genaro Chocoj Lopez	Las Venturas	76	Sabina Cojon	
38	Hilario Lex		77	Adriana Cusanero	

3.6 Bibliografía

1. AGEXPORT (Asociación Guatemalteca de Exportadores, GT). 2007. Estadísticas de productos no tradicionales, reseña histórica y tendencias. Guatemala. 231 p.
2. FAO IT. 2007. Agricultura orgánica, hortalizas. (en línea). Roma, Italia. Consultado 24 mayo 2007. Disponible en: <http://www.fao.org/hortalizas/.htm>
3. FAO IT. 2007. Programa especial para la seguridad alimentaria, PESA, aspectos claves en el manejo sanitario y reproductivo de las cabras (en línea). Roma Italia Consultado 24 mayo 2007. Roma Italia Disponible en: <http://www.fao.org/manualmanejoganadocaprino/.htm>
4. Infoagro. COM. 2006. El cultivo de cítricos (en línea). España. Consultado 22 mayo 2007. Disponible en: <http://www.infoagro.com/citricos/.htm>



No. Bo. Rolando Barrios



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 14/2008

TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: "EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 4 HIBRIDOS DE TOMATE INDUSTRIAL (*Lycopersicon esculentum*, M.), EN CONDICIONES PROTEGIDAS EN LA ALDEA CHOATALUN, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: VÍCTOR HUGO GONZÁLEZ GUERRERO

CARNE: 200210772

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Eduardo Pretzanzin
Ing. Agr. Domingo Amador
Ing. Agr. Adalberto Rodríguez

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.

Ing. Agr. Domingo Amador Pérez
ASESOR

Ing. Agr. Adalberto Rodríguez García
SUPERVISOR

Dr. Edin Francisco Ordoñez Miranda
DIRECTOR DEL IIA



DMS/nm
c.c. Archivo
Eps



UNIVERSIDAD DE SAN DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA INTEGRADA



Guatemala, 023 de septiembre de 2008

Ref. SAI.EPSA: Trabajo de Graduación 0173.2008

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO RURAL EN
COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN
JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO.

ESTUDIANTE:

VICTOR HUGO GONZÁLEZ GUERRERO

CARNÉ No.

200210772

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la
Investigación Titulada:

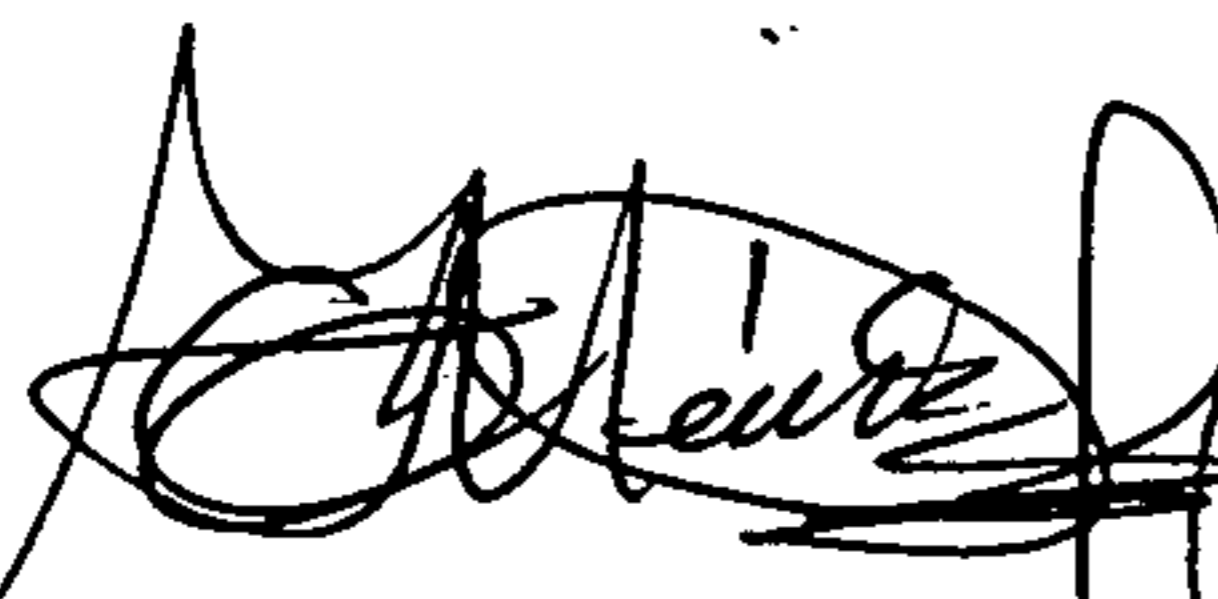

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 4 HÍBRIDOS DE
TOMATE INDUSTRIAL (*Lycopersicon esculentum*,
M.), EN CONDICIONES PROTEGIDAS EN LA ALDEA
CHOATALUN, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE,
CHIMALTENANGO".

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

Ing.Agr. Eduardo Pretzanzin
Ing.Agr. Domingo Amador
Ing. Agr. Adalberto Rodríguez

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

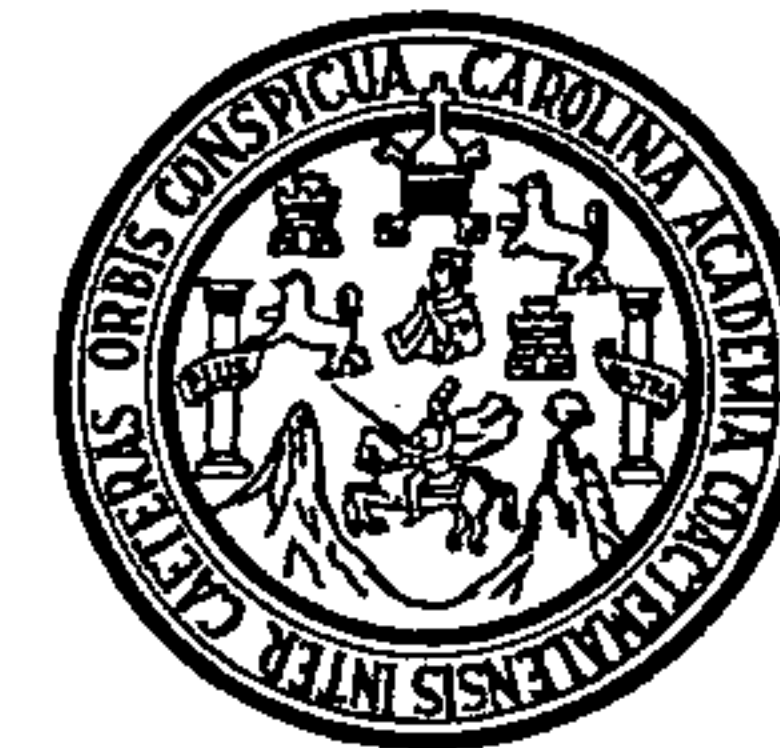

Ing. Agr. Adalberto B. Rodríguez García
Docente – Asesor EPS



Vo.Bo. Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta
Coordinador Área Integrada


c.c. Control Académico, Estudiante, Archivo,



FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

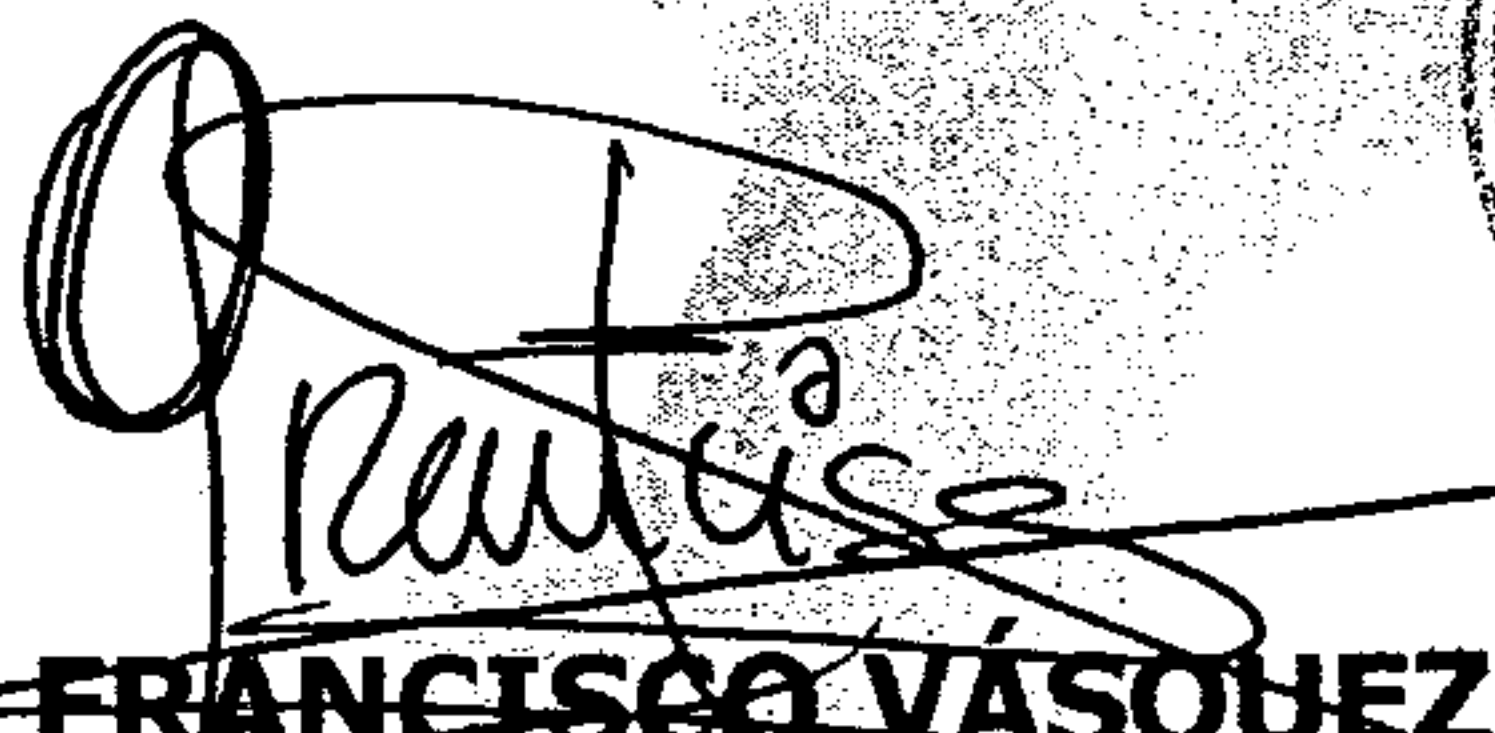


UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA

No. 030.2008

Investigación Titulada:	“EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CUATRO HÍBRIDOS DE TOMATE INDUSTRIAL (<i>Lycopersicon esculentum</i> , M) EN CONDICIONES PROTEGIDAS EN LA ALDEA CHOATALUN, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO”
Estudiante:	Víctor Hugo González Guerrero
Carné:	200210772

“IMPRIMASE”


ING. AGR. FRANCISCO VÁSQUEZ
DECANO

