

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



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**COMPARACIÓN DE DOS PLANES DE MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE
EJOTE FRANCÉS (*Phaseolus vulgaris L.*) PARA CONTROL DE ROYA (*Uromyces
appendiculatus*), ASESORÍA TÉCNICA Y SERVICIOS COMUNITARIOS EN LA
COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.**

OMAR JOSÉ EFRAIN POLANCO MOLL

Guatemala, febrero del 2009.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
COMPARACIÓN DE DOS PLANES DE MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE
EJOTE FRANCÉS (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA CONTROL DE ROYA (*Uromyces
appendiculatus*), ASESORÍA TÉCNICA Y SERVICIOS COMUNITARIOS EN LA
COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ**

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

POR

OMAR JOSÉ EFRAIN POLANCO MOLL

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LINCENCIADO**

GUATEMALA, FEBRERO DEL 2009.

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

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

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA.

DECANO	MSc. Francisco Javier Vásquez Vásquez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	MSc. Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO	Br. Rigoberto Morales Ventura.
VOCAL QUINTO	Br. Miguel Armando Salazar Donis.
SECRETARIO	MSc. Edwin Enrique Cano Morales

Guatemala, febrero del 2009.

Guatemala, febrero del 2009.

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 titulado **“Comparación de dos planes de manejo integrado del cultivo de ejote francés (*Phaseolus vulgaris* L.), para control de roya (*Uromyces appendiculatus*), asesoría técnica y servicios comunitarios en la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz”** 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”

Omar José Efraín Polanco Moll

ACTO QUE DEDICO

A:

- DIOS** Por ser la fuente que ilumina el entendimiento de los hombres, el que me protege, guía y acompaña en todas decisiones de mi vida. A ti sea toda la honra y gloria señor.
- MIS PADRES** Héctor Efraín Polanco de la Cruz y Maria Marta Moll Santa Cruz, por su amor incondicional, apoyo constante, sabios consejos, inagotables esfuerzos y sacrificios para poder alcanzar esta meta, que es de ustedes también.
- MIS HERMANOS** Karla Maria, Karin Francelia, Heidi Zolibel y Hector Gabriel Polanco Moll, por estar siempre pendientes y dispuestos a apoyarme en los momentos más difíciles de mi vida.
- MIS ABUELOS** Efraín Polanco Menéndez, Zenaida de la Cruz de Polanco, Eduardo Moll Galin (Q.E.P.D.) y Zoila Santa Cruz de Moll
Por sus consejos y enseñanzas compartidas.
- MIS CUÑADOS** Christian Martinez, Victor Rivera y Marco Tulio Paez por el Apoyo brindado a mi persona, para alcanzar ésta meta.
- MIS SOBRINOS** Diego Alejandro Rivera, Sebastián Martinez, Yoshua Paez y la nueva Bebe que viene en camino, por ser alegría en el hogar.
- MIS TIOS Y TIAS** por los consejos brindados durante todo este tiempo, en especial a José Antonio Moll Santa Cruz por la amistad y apoyo incondicional.
- MIS PRIMOS** Con mucho cariño, por los buenos momentos compartidos.

AGRADECIMIENTO

A:

MI CASA DE ESTUDIOS

La Universidad de San Carlos de Guatemala en especial la Facultad de Agronomía, por haberme dado las herramientas necesarias para facilitar mi Aprendizaje.

MI SUPERVISOR

Ing. Agr. Guillermo Méndez, por su orientación y comprensión durante el transcurso del EPS y aportes que alimentaron el presente documento.

MI ASESOR

Ing. Agr. Gustavo Alvarez, por el aporte de conocimientos, consejos, apoyo, y colaboración en la realización de esta investigación.

MIS CATEDRATICOS

Por todas las enseñanzas brindadas a lo largo de mi carrera.

COONGCOP-UVOC

A todo el equipo de trabajo, por brindarme la oportunidad de realizar mi ejercicio profesional supervisado EPS, y dejarme colaborar en el desarrollo del área rural.

LA COMUNIDAD DE IXCAYAN

Por brindarme su confianza para desarrollar este trabajo de graduación, y enseñanza de sus costumbres a lo largo del EPS.

MIS AMIGOS

Omar Ramirez, Alarick Renato Celada, Jose Antonio Godoy, Otto Mesias, Renato Ramírez, Jorge Ramírez, Barbara Porta, Omar Jiménez, Fernando Pozuelos, Manolo Murga, Mayra Aguilar, Gabriela Gordillo, Diana Rezzio, Chahim Huet, Julia Maria Franco, Felix Alvarado, Lisbeth de Alvarado, María Jose Rodríguez, Juan Gabriel Siquinajay, Monica Jiménez, Alejandro Suchini, Danilo Vásquez, Abner Martínez, Guillermo Hanz, Omar Posadas, Ana Cristina (Gracias por su apoyo en todo momento especialmente los de Quebranto y Dificultad).

USTED ESPECIALMENTE:

Por acompañarme en este momento tan especial en mi vida.

INDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS	iv
INDICE DE CUADROS	vi
RESUMEN	viii
CAPITULO I DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA COMUNIDAD IXCAYÁN, DEL MUNICIPIO DE SALAMÁ, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.	1
1.1 PRESENTACIÓN	2
1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.....	3
1.2.1 DATOS HISTÓRICOS.....	3
1.2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	3
1.2.3 LÍMITES.....	4
1.2.4 VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	5
1.2.5 EXTENSIÓN TERRITORIAL.....	5
1.2.6 DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DE LA COMUNIDAD.....	6
1.2.6.1 Relieve y Fisiografía.....	6
1.2.6.2 Suelo.....	6
1.2.6.3 Clima.....	6
1.2.6.4 Hidrografía.....	6
1.2.6.5 Zona de vida.....	7
1.2.6.6 Flora y fauna.....	7
1.2.7 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES.....	8
1.2.7.1 Población por género.....	8
1.2.7.2 Organización.....	9
1.2.7.3 Organización Productiva.....	11
1.2.7.4 Actividades Productivas.....	11
1.2.7.5 Composición étnica.....	13
1.2.7.6 Educación.....	13
1.2.7.7 Vivienda infraestructura y servicios.....	14
1.2.7.8 Transporte.....	14
1.2.7.9 Salud.....	15
1.2.8 ORGANIZACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES QUE PRESTAN SERVICIOS A LA COMUNIDAD.....	15
1.2.8.1 Actores de Desarrollo local.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	16
GENERAL	16
ESPECÍFICOS.....	16
1.4 METODOLOGÍA.....	17
1.4.1 FASE DE GABINETE.....	17
1.4.2 FASE DE CAMPO.....	18
1.4.3 FASE FINAL DE GABINETE.....	18
1.5 RESULTADOS.....	19
1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	19
1.5.2 ENFERMEDAD DE LA ROYA EN EL CULTIVO DE EJOTE FRANCÉS.....	19

1.5.3 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE TOMATE.....	19
1.5.4 MAL MANEJO DE POTREROS.....	19
1.5.5 INSTALACIONES INAPROPIADAS PARA LA CRIANZA DE AVES.....	20
1.5.6 FALTA DE AGUA POTABLE.....	20
1.5.7 INSTALACIÓN DE LA ESCUELA EN MAL ESTADO.....	20
1.5.2 SINTESIS DEL DIAGNÓSTICO.....	21
1.6 CONCLUSIONES.....	24
1.7 RECOMENDACIONES.....	25
1.8 BIBLIOGRAFÍA.....	26
1.9 ANEXOS.....	27

CAPITULO II. INVESTIGACIÓN: COMPARACIÓN DE DOS PLANES DE MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE EJOTE FRANCÉS (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) PARA CONTROL DE ROYA (<i>Uromyces appendiculatus</i>) EN LA COMUNIDAD DE IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.....	39
2.1 PRESENTACIÓN.....	40
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	41
2.2.1 GENERALIDADES DEL EJOTE FRANCÉS.....	41
2.2.2 IMPORTANCIA NUTRICIONAL.....	42
2.2.3 IMPORTANCIA ECONÓMICA.....	43
2.2.4 CLASIFICACIÓN Y ASPECTOS BOTÁNICOS.....	44
2.2.5 FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS DE EJOTE.....	45
2.2.6 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.....	46
2.2.7 VARIETADES DE EJOTE.....	47
2.2.8 MANEJO DEL CULTIVO.....	48
2.2.9 ROYA <i>UROMYCES APPENDICULATUS</i> (PERS.) UNGER (1816).....	53
2.2.10 MANEJO DE LA ROYA.....	58
2.2.11 FICHA TÉCNICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS EN EL PLAN DE MANEJO PARA <i>UROMYCES APPENDICULATUS</i>	60
2.3 OBJETIVOS.....	64
GENERAL:.....	64
ESPECÍFICOS:.....	64
2.4 HIPÓTESIS.....	65
2.5 METODOLOGÍA.....	66
2.5.1 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	66
2.5.2 VARIABLES DE RESPUESTA.....	66
2.5.3 SEVERIDAD DE LA ROYA.....	67
2.5.4 RENDIMIENTO DE EJOTE.....	67
2.5.5 COSTOS DEL MANEJO.....	67
2.5.6 DESCRIPCIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO EVALUADOS.....	67
2.5.7 DIFERENCIAS EN LOS MANEJOS.....	78
2.5.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	79
2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	80
2.6.1 INCIDENCIA DE LA ROYA SEGÚN LA ETAPA FENOLOGICA DEL CULTIVO.....	80
2.6.2 SEVERIDAD DE LA ROYA.....	85
2.6.3 RENDIMIENTO DE EJOTE FRANCÉS.....	89

2.6.4 COSTOS Y RENTABILIDAD DE LOS TIPOS DE MANEJO.....	93
2.7 CONCLUSIONES.....	97
2.8 RECOMENDACIONES.....	98
2.9 BIBLIOGRAFÍA.....	99
2.10 ANEXOS.....	102
CAPITULO III. SERVICIOS REALIZADOS.....	105
3.1 PRESENTACIÓN.....	106
3.2 SERVICIO No. 1. CAPACITACIÓN PARA EL MANEJO EFICIENTE DEL CULTIVO DE TOMATE BAJO INVENADERO A 35 PERSONAS DE LA COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.....	107
3.2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	107
3.2.2 OBJETIVOS.....	107
3.2.3 METODOLOGÍA.....	108
3.2.4 RESULTADOS.....	110
3.2.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	110
3.3 SERVICIO No. 2: CAPACITACIÓN EN EL MANEJO ADECUADO DEL CULTIVO DE EJOTE FRANCÉS A LOS PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.....	112
3.3.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	112
3.3.2 OBJETIVOS.....	112
3.3.3 METODOLOGÍA.....	113
3.3.4 RESULTADOS.....	114
3.3.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	114
3.4 SERVICIO No. 3: GESTIÓN, CONSTRUCCIÓN Y MANEJO PROFILÁCTICO DEL PROYECTO DE AVES DE CORRAL TIPO PONEDORAS PARA LA COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.....	116
3.4.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	116
3.4.2 OBJETIVOS.....	116
3.4.3 METODOLOGIA.....	117
3.4.4 RESULTADOS.....	118
3.4.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	119
3.5 SERVICIOS NO PLANIFICADOS.....	120
3.5.1 OBJETIVOS.....	120
3.5.2 SERVICIOS REALIZADOS:.....	120
3.6 BIBLIOGRAFÍA.....	122
3.7 ANEXOS.....	123

INDICE DE FIGURAS.

Figura	Pagina
1.1 Mapa de ubicación de la finca Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.....	4
1.2 Organigrama general de la comunidad Ixcayán, Salamá. Baja Verapaz.	10
1.3A Tipo de vivienda con la que cuentan los habitantes de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	36
1.4A Trabajo de construcción comunitario de la nueva escuela de la comunidad de Ixcayán....	36
1.5A Producción de tomate, a nivel comunitario bajo condiciones de invernadero en la comunidad de Ixcayán.	37
1.6A Áreas de producción de ejote francés con sistema de riego por goteo en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	37
1.7 Mapa de zona de vida de Holdridge, del departamento de Baja Verapaz, Guatemala.....	38
2.8 Frutos del ejote francés.	42
2.9 Diferentes coloraciones y variedades de semillas de frijol ejotero.	45
2.10 Urediosporas de <i>Uromyces appendiculatus</i>	54
2.11 Pustulas en el envés de la hoja, causadas por <i>Uromyces appendiculatus</i> , en hojas de frijol (4).	54
2.12 Ciclo de vida de la roya <i>Uromyces appendiculatus</i> (5).	55
2.13 Croquis de las parcelas apareadas del cultivo de ejote francés, ubicadas en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	66
2.14 Comportamiento de la incidencia de la roya en el cultivo de ejote francés, variedad Palermo, según el tipo de manejo empleado, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	81
2.15 Comportamiento de la incidencia de la roya en el cultivo de ejote francés, variedad Saporro, según el tipo de manejo empleado, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	81

2.16	Severidad de roya en ejote francés, variedad Palermo, según el tipo de manejo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	86
2.17	Severidad de roya en ejote francés, variedad Saporro, según el tipo de manejo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	86
2.18	Gráfico de rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, e la parcela 1 según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	89
2.19	Gráfico de rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, e la parcela 2 según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	89
2.20	Gráfico de rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, e la parcela 3 según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	90
2.20	Gráfico de rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, en la parcela 3 según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	90
3.21	Capacitaciones y asistencia técnica periódicas en el establecimiento del cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero a los productores de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	111
3.22	Capacitaciones sobre los manejos agronómicos en las diferentes fases fonológicas del cultivo de tomate a los productores de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	111
3.23	Capacitaciones y asistencia técnica periódicas en el establecimiento del cultivo de ejote francés a los productores de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	115
3.24	Asistencia técnica en el establecimiento y técnicas de conservación en el cultivo de ejote francés a los productores de la comunidad Ixcayán.	115
3.25	Entrega, traslado y establecimiento de las gallinas ponedoras proporcionadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), a los habitantes de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	119

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro	Pagina
1.1 Coordenadas geográfica de la finca Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	3
1.2 Vías de acceso hacia la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	5
1.3 Número de habitantes según rango de edades, en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	8
1.4 Calendario de producción de los cultivos más importantes de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	12
1.5 Niveles de educación de los habitantes de la comunidad de Ixcayán, Salama, Baja Verapaz.	14
1.6 Matriz de priorización de problemas en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.	22
1.7 Orden prioritario de problemas, sus frecuencias y jerarquización.	23
2.8 Composición del ejote francés en 100 gramos de materia comestible.	42
2.9 Exportaciones de ejote en toneladas métricas por año.	43
2.10 Distanciamientos de siembra del ejote francés.	48
2.11 Tabla de severidad de la roya para toma de decisiones.	72
2.12 Requerimientos nutricionales del frijol ejotero.	75
2.13 Aplicación de productos utilizados en las parcelas apareadas.	78
2.14 Diferencias Básicas entre el manejo del Agricultor y el Manejo Propuesto.	78
2.15 Prueba de Wilcoxon para la incidencia de la roya, según plan de manejo en la variedad Palermo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	84
2.16 Prueba de Wilcoxon para la incidencia de la roya, según plan de manejo en la variedad Saporro, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	84
2.17 Prueba de Wilcoxon para la severidad de la roya (grado de severidad), según plan de manejo en la variedad Palermo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	87

2.18	Prueba de Wilcoxon para la severidad de la roya (grado de severidad), según plan de manejo en la variedad Saporro, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	88
2.19	Prueba de “t” de muestras apareadas para el rendimiento de ejote francés según el tipo de manejo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	91
2.20	Prueba de “t” de muestras apareadas para el rendimiento de ejote francés según la variedad utilizada, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	92
2.21	Costos de producción y rentabilidad en la producción de ejote francés bajo el tipo de manejo propuesto en la presente investigación, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	94
2.22	Costos de producción y rentabilidad en la producción de ejote francés bajo el tipo de manejo convencional del agricultor, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	95
2.23A	Datos de campo de la incidencia de roya en el cultivo de ejote francés, para cada parcela según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	102
2.24A	Datos de campo de la severidad de la roya (pústulas por hoja) en el cultivo de Ejote francés, para cada parcela según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	103
2.25A	Datos de campo del rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, para cada parcela según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.	104

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
COMPARACIÓN DE DOS PLANES DE MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE
EJOTE FRANCÉS (*Phaseolus vulgaris L.*) PARA CONTROL DE ROYA (*Uromyces
appendiculatus*), ASESORIA TÉCNICA Y SERVICIOS COMUNITARIOS EN LA
COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ**

RESUMEN.

Actualmente la Unión Verapacense de Organizaciones Campesinas UVOC se encuentra ejerciendo proyectos en diferentes áreas de Alta Verapaz y Baja Verapaz, con el objetivo de llevar desarrollo a las comunidades con altos índices de pobreza. Ixcayán es una de estas comunidades donde actualmente se están apoyando a los habitantes mediante asesoría técnica para la gestión de diferentes proyectos de desarrollo, para tal efecto se elaboró un diagnóstico general para conocer los aspectos históricos, sociales, económicos y agrícolas de la comunidad, con la finalidad de poder identificar y jerarquizar la problemática de mayor importancia en la comunidad, a través de una matriz de priorización.

El diagnóstico mostró como resultados que la comunidad Ixcayán cuenta con una extensión de 77.56 hectáreas y está conformada por 56 familias en su totalidad indígenas de escasos recursos que viven en condiciones extremas, con bajos índices de educación, el total de la población se dedica a la agricultura, siendo los cultivos de mayor importancia el ejote francés y tomate; este último se comenzó a trabajar bajo condiciones de invernaderos, el cual fue un donativo del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación y del cual se desconocen los manejos agronómicos por parte de los productores.

Una de las actividades agrícolas de mayor importancia en la comunidad Ixcayán es la producción de ejote francés (*Phaseolus vulgaris L.*), pero uno de los principales problemas que afrontan los productores es el ataque de la roya (*Uromyces phaseoli*), el cual se debe primordialmente a la falta de conocimiento de la fonología del cultivo, así como el ciclo de vida del patógeno, a esto se suman las condiciones climáticas favorables para la misma. Es por ello que se llevó a cabo una investigación para comparar dos planes de manejo integrados del cultivo de ejote francés para el control de la roya, bajo las condiciones edafoclimáticas de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

Dicha investigación se realizó entre los meses de julio y septiembre del año 2007, y se ubicaron dos parcelas experimentales de 150 m², en donde se establecieron dos variedades de ejote francés: Palermo y Saporro en cada una de las parcelas, así mismo se comparó el manejo agronómico empleado por el productor respecto del manejo propuesto a los productores, con la finalidad de evaluar que manejo agronómico y que variedad de ejote francés que presentará mayor control sobre la roya (*Uromyces appendiculatus*), para tal efecto se utilizó el análisis de parcelas apareadas o “t” de Student.

Los resultados obtenidos en la investigación demostraron que el manejo propuesto disminuyó la tasa de crecimiento de la incidencia de la roya en un 1% menos de plantas enfermas por cada día, además retardó en 8 días el inicio de la infección, así mismo la severidad de la roya fue menor, presentándose la primera pústula por cada hoja de planta hasta los 41 días después de la siembra. En el manejo convencional del agricultor, la primera pústula se presentó a los 33 días después de la siembra y en plena fase de floración. Los rendimientos obtenidos en el manejo propuesto fueron de 6,798.60 kg/ha de ejote francés, lo cual supera en un 27.50% al rendimiento obtenido en el plan de manejo del agricultor que fue de 5,333.50 kg/ha, y en cuanto a las variedades se puede decir que las dos evaluadas son igual de tolerantes a la roya y sus rendimientos dependerán principalmente del manejo que se les implemente.

Durante el periodo de ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- también se llevó a cabo una serie de servicios, los cuales se realizaron en función de los proyectos de desarrollo comunitario de la organización y de las necesidades y problemática detectada en la comunidad; dentro de estos servicios se pueden mencionar: la capacitación para el manejo eficiente del cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero, capacitaciones en el manejo adecuado del ejote francés a los productores de la comunidad y la gestión, construcción y manejo profiláctico del proyecto de aves de corral tipo ponedoras, complementándose con servicios de apoyo a la Unión verapacense de Organizaciones Campesinas UVOC.

CAPITULO I.
DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA COMUNIDAD IXCAYÁN, DEL
MUNICIPIO DE SALAMÁ, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.

1.1 PRESENTACIÓN.

La Empresa Campesina Asociativa “El Productor Achí” inició a conformarse en el año 2000, con lo que inició así una larga lucha para la adquisición de la finca ubicada al suroeste de la cabecera departamental de Salamá, Baja Verapaz. A través del programa de ACCESO del Fondo Nacional para Tierra –FONTIERRA-, que a un inicio se denominaba, Comité Agrícola “Aldea Las Trojas”, ya que pertenecían y vivían en la finca del mismo nombre en calidad de colonos y a principio del año 2006 lograron trasladarse y ubicarse en la localidad denominada Ixcayán, encontrándose habitada hasta la fecha con 56 familias en su totalidad indígenas de escasos recursos y con difícil acceso a educación formal.

El área de la finca se encuentra a una altura en la escuela de 1600 msnm tiene un total de 77.56 hectáreas, de las cuales alrededor de 35 hectáreas son de bosque natural en la que cabe destacar que los árboles predominantes son ciprés y pino; además cuenta con 9 hectáreas de reforestación nueva de pino oocarpa aproximadamente de 18 meses; 5 hectáreas que se utilizan para cultivos limpios como lo son ejote francés, tomate, chile pimiento y otros. Seis hectáreas aproximadamente son utilizadas para siembra de maíz y frijol, cuenta con un invernadero de 900m², el que es utilizado para cultivar tomate en épocas adversas para el cultivo, el resto del área es para pastoreo de ganado y vivienda.

Los proyectos se encuentran manejados por 46 productores que son miembros de la Empresa Campesina Asociativa –ECA- y trabajan de forma permanente dentro de la comunidad. La falta de asesoría técnica y capacidades no desarrolladas en la comunidad, han provocado que los proyectos productivos se vean mermados en cuanto a desarrollo del cultivo y sus rendimientos.

A través de la elaboración del presente diagnóstico, se conoció los aspectos de importancia en la comunidad como lo fueron: históricos, culturales, sociales, económicos y productivos, los cuales fueron de mucha importancia para la elaboración y priorización de la problemática actual que afrontan los habitantes, con el objetivo de plantear posibles soluciones mediante servicios y la realización de una investigación durante el periodo de febrero a noviembre del año 2007.

1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.

1.2.1 DATOS HISTÓRICOS.

La Empresa Campesina Asociativa “El Productor Achí” inició a conformarse en el año 2000, en el municipio de Salamá, Baja Verapaz a través del programa de ACCESO del Fondo Nacional para la Tierra (FONTIERRA), siendo beneficiados por este proyecto 46 familias. En la actualidad las familias suman 56, con un total de individuos de 352 personas, cabe destacar que 169 son de sexo masculino y 183 de sexo femenino. Los hombres se dedican principalmente a la actividad del cultivo de la tierra y las mujeres se dedican a las actividades del hogar y al cuidado de los niños. Estas personas son de escasos recursos y con difícil acceso a educación formal.

1.2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

La Empresa Campesina asociativa “El Productor Achí”, finca Ixcayán II, se encuentra ubicada en el municipio de Salamá departamento de Baja Verapaz a orillas del río con el mismo nombre dentro de la montaña Ixcayán, Sierra de Chuacús, a 164 Km. de la ciudad capital, de acuerdo al siguiente detalle:

Cuadro 1.1 Coordenadas geográfica de la finca Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

Vértice	Latitud	Longitud
Noreste:	15° 00' 42.2''	90° 21' 00.4''
Noroeste:	15° 00' 59.1''	90° 21' 28.4''
Sureste:	15° 00' 26.5''	90° 21' 19.6
Suroeste:	15° 00' 54.5''	90° 21' 56.6''

Fuente: Instituto Geográfico Nacional 1999.

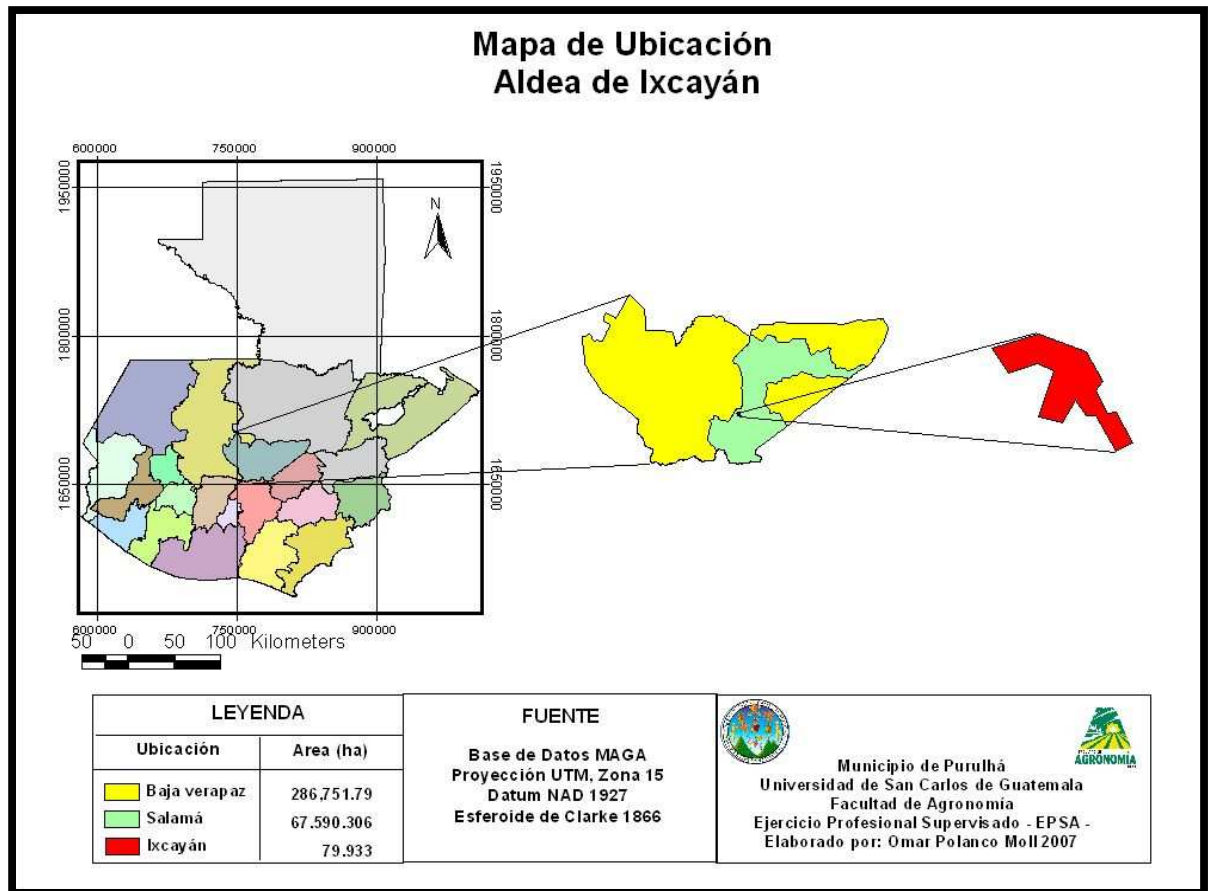


Figura 1.1 Mapa de ubicación de la finca Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

1.2.3 LÍMITES.

La comunidad de Ixcayán, se encuentra ubicada al suroeste de la cabecera departamental de Salamá Baja Verapaz y colinda con las siguientes fincas y comunidades: Al Norte: finca Chuacusito Cuellar; Al Sur: Vicente Milián; Al Este: comunidades Las Trojas y la cumbre y Al Oeste: Pedro Juárez. Esto según los mapas *Salamá 2161 III*; *El Chol 2160 IV*. Del diccionario geográfico nacional.

1.2.4 VÍAS DE COMUNICACIÓN.

CONGCOOP (2005), indica que el acceso hacia la finca de Ixcayán se hace desde la ciudad capital de Guatemala, por la ruta CA-9 Norte hasta el cruce de El Rancho, donde se toma la ruta CA-14, a Cobán, desviándose en la Cumbre hacia la cabecera departamental de Salamá a 66.4 kms; de la cabecera departamental se toma un camino de 8.5 kms asfaltado hacia el desvío de la comunidad, para luego recorrer 1.5 kms hacia la comunidad de Ixcayán.

Cuadro 1.2 Vías de acceso hacia la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

<i>Vía de Acceso</i>	Ruta	Kilómetros
Ciudad Capital- El Rancho	CA-9 Norte	87.6
El Rancho – Municipio Salamá	CA-14	66.4
De Salamá al desvío Ixcayán	Asfalto	8.5
Del desvío, hasta llegar a Ixcayán	Tercería	1.5
TOTAL		164

Fuente: Diagnóstico CONGCOOP 2006

1.2.5 EXTENSIÓN TERRITORIAL.

Según CONGCOOP (2005), la comunidad de Ixcayán, actualmente cuentan con un área comunal de una extensión de 77.56 hectáreas; contando con el título de propiedad que fue otorgado por el programa de ACCESO de FONTIERRA; siendo beneficiados por este proyecto 46 familias.

Actualmente la comunidad de Ixcayán esta formada por un aproximado de 56 familias siendo su población total alrededor de 400 habitantes, entre los que se encuentran hombres, mujeres, niños y niñas.

1.2.6 DESCRIPCION BIOFISICA DE LA COMUNIDAD.

1.2.6.1 Relieve y Fisiografía.

Las tierras a las que pertenece la comunidad de Ixcayán, en su mayoría son denominadas: Tierras Altas Cristalinas, en su mayoría las pendientes sobrepasan el 50%. La fisiografía está comprendida principalmente en rocas ígneas y metamórficas del grupo de chuacús y posee suelos con susceptibilidad a la erosión. (Mapa geológico del Maga. 2004).

1.2.6.2 Suelo.

Simmons et al (1956), indica que los suelos de la finca Ixcayán, se ubica dentro de los suelos del altiplano central. Están en una región completamente quebrada y donde el afloramiento de roca es común. La formación geológica de la finca, según el atlas nacional de Guatemala, es un complejo de rocas ígneas y metamórficas, clasificados en el periodo paliosódico, rocas metamórficas sin división. Se ubica en la serie de suelos Marajuma, los cuales son profundos, bien drenados, desarrollados sobre esquistos, el clima húmedo seco, ocupa relieves inclinados y altitudes medianas, con texturas que van desde franco arenosos y francos arcillosos ricos en materia orgánica, con una capa arable aceptable para el desarrollo de cultivos anuales en algunos lugares.

1.2.6.3 Clima.

Según el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgos (UPGGR), 2004 la precipitación media anual es de 2,045 a 2,514 mm. Con una temperatura mínima de 18 °C y una máxima de 20.5 °C, una humedad relativa promedio anual de 87%. Y una altitud aproximada de 1,776 metros sobre el nivel del mar.

1.2.6.4 Hidrografía.

La comunidad de Ixcayán cuenta con tres nacimientos de agua, los que son de mucho beneficio ya que son estos los lugares a donde acuden para la obtención del vital líquido

que sirve para el lavado de ropa, consumo, riego de cultivos y para darle de beber al ganado; también existen otros nacimientos a los alrededores de la comunidad, los que forma riachuelos dentro de la comunidad contribuyendo a que los pobladores del lugar no se queden sin agua en el verano, el inconveniente de estos riachuelos es lo retirado que está del poblado.

1.2.6.5 Zona de vida.

Según el mapa de zona de vida elaborado por De la Cruz (1982) basado en el sistema de clasificación de Holdridge, la comunidad de Ixcayán, se encuentra ubicada dentro de la zona de vida denominada “Bosque Muy húmedo Subtropical (frió), bmh-S(f)” la cual se caracteriza por que el patrón de lluvias oscila entre los 2,045 y 2,514 mm de precipitación anual. La biotemperatura van desde los 16 a 23° C, con una Evapotranspiración potencial de 0.50%. La topografía es ondulada llegando hacer accidentada, teniendo elevaciones desde los 1,100 msnm hasta los 1,800 msnm. La vegetación natural es representada por: *Liquidambar styraciflua*, *Persea donnell smithii*, *Pinus pseudostrobus*, *Persea schiediana*. Las consideraciones generales para su uso apropiado son los cultivos de maíz, frijol, también café, cardamomo, caña de azúcar, pacaya y árboles frutales. También es utilizada para pastos criollos con ganadería.

1.2.6.6 Flora y fauna.

Con la elaboración del mapa actual de la comunidad y caminamientos, se pudo identificar que la comunidad cuenta con un bosque comunal mixto de área aproximada de 35 hectáreas que van desde áreas desoladas hasta áreas muy densas. Las especies que predominan en el lugar son: roble, ciprés, matiliguete, liquidambar, zapotillo, pino, entre otros. Actualmente los habitantes de la comunidad hacen uso de este recurso aprovechándolo como leña y madera para construcción de casas dentro de la comunidad. El bosque es de mucha importancia ya que en esta zona existe una recarga hídrica muy alta de beneficio para la comunidad, además, las condiciones topográficas del lugar son propicias y de vocación forestal, de tal forma que se contribuye a la conservación del suelo para evitar la degradación y otros aspectos tales como la conservación de la flora y la fauna.

Actualmente los habitantes de la comunidad conscientes de la problemática y con una visión conservadora tanto del suelo como del agua, iniciaron hace 1 año a reforestas 9 hectáreas con especies de pino, esto mediante el proyecto comunal de incentivos forestales PINFOR, además de ser un proyecto útil para asegurar la materia prima para el autoconsumo (leña y madera).

Algunas especies que viven en estado salvaje dentro de los bosques de la comunidad son: ardillas, conejos de monte, gatos de monte, comadreas, tacuazines, pizotes, armadillos, serpientes (falso coral, barba amarilla, cantil) y aves (canarios, pericos, guardabarranco, ave de rapiña, gavilán, chachas, pájaro carpintero, cenizontles, clarineros, sanates, además, se pueden observar insectos tanto dañinos como benéficos que de una y otra forma contribuyen a mantener un equilibrio ecológico en el área.

1.2.7 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES.

1.2.7.1 Población por género.

El Instituto Nacional de Estadística (2002), indica que según el XI Censo de Población y VI de habitación, la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz, cuenta con una población conformada por 56 familias, con un total de habitantes de 352 personas; de las cuales 169 pertenecen al sexo masculino y 183 de sexo femenino.

Cuadro 1.3 Número de habitantes según rango de edades, en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

GRUPOS DE EDADES DE LA COMUNIDAD DE IXCAYÁN, SALAMA, BAJA VERAPAZ				
No de habitantes	0-6 años	7-14 años	15-64 años	Mas de 65
	76	95	159	22

Fuente. Instituto Nacional de Estadística (2,002).

1.2.7.2 Organización.

La comunidad de Ixcayán cuenta con un Consejo el cual se encarga de mantener informada a la comunidad de toda la problemática existente en el lugar, este consejo esta integrado por miembros de los diferentes comités: Empresa Campesina Asociativa, Educación, Agua, Salud, Mujeres, COCODE, Ancianos, Jóvenes, entre otros. El Consejo así como los comités cuentan con un reglamento interno que aplica para todos los socios y en éste se encuentran plasmados todos los derechos y obligaciones de los mismos. El objetivo principal del Consejo es conocer la problemática que sufren los comités de la comunidad y trasladarlo a una asamblea para darle solución, quedando plasmados en un libro de actas, el cual es llevado por el secretario del consejo.

La Empresa Campesina Asociativa –ECA- es la encargada de dirigir todos los proyectos productivos que se realizan a nivel de comunidad, los estatutos de la asociación fueron establecidos en el momento de su legalización como tal. En la actualidad ésta cuenta con los proyectos de ejote francés, tomate bajo condiciones de invernaderos, ganado vacuno y se inicia con un proyecto de pollos de engorde y ponedoras (50 de engorde y 50 ponedoras). Uno de los problemas mas grandes que afronta la comunidad es la falta de asesoría técnica, ya que las actividades productivas son ejecutadas en su mayoría de forma empírica.

En cuanto a los Aspectos Fiscales, La Asociación cuenta con su inscripción ante la Superintendencia de Administración Tributaria –SAT-, por lo que realizan declaraciones anuales. Su número de identificación tributaria es: 3659996-7. La asociación no tiene cuenta bancaria para el manejo de su capital de trabajo e intereses que este genera, en la comunidad el tesorero de cada comité cuenta con registros de aportes que realizan los socios a la asociación por concepto de contribuciones. La contabilidad de la asociación es operada por un contador contratado por servicios profesionales el que realiza las declaraciones de la asociación según el calendario de la SAT. Además, Se cuenta con un inventario de los bienes de la asociación. En Asambleas generales se dan a conocer los estados financieros de la Asociación por parte de la junta directiva.

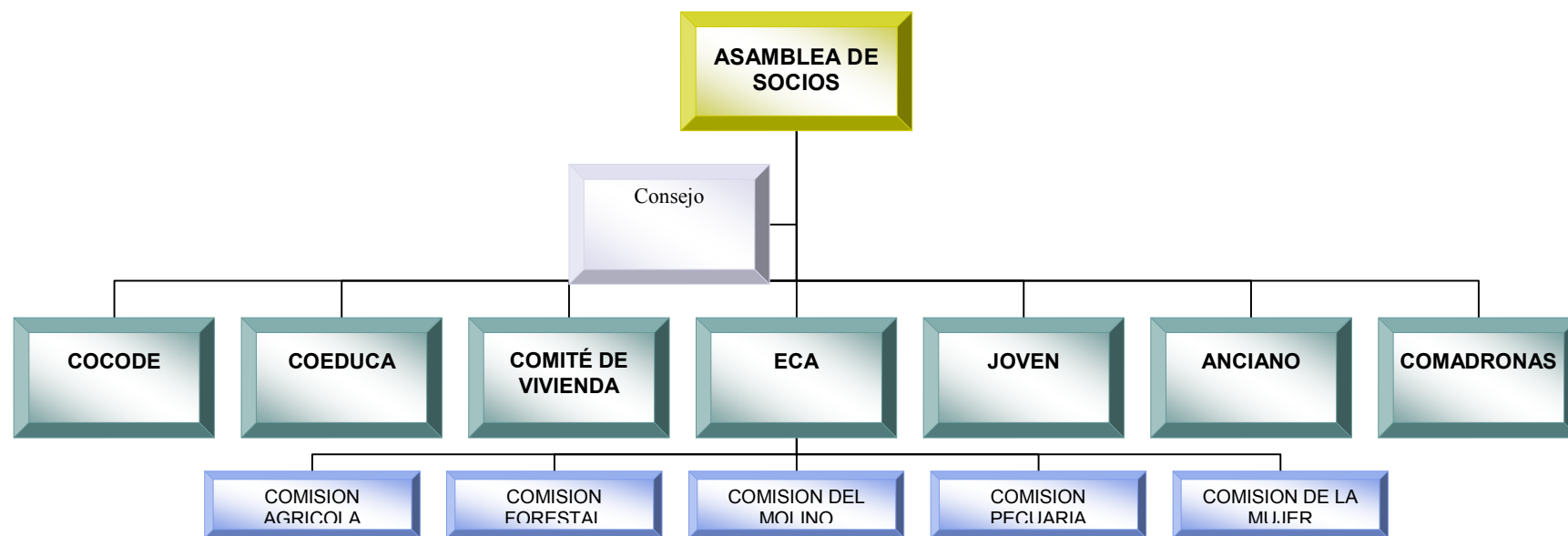


Figura 1.2 Organigrama general de la comunidad Ixcayán, Salamá. Baja Verapaz.

1.2.7.3 Organización Productiva.

La organización productiva esta definida jurídicamente como Empresa Campesina Asociativa –ECA- El Productor Achí, esta cuenta con una asamblea de socios la cual elige a la junta directiva de la misma y a su representante legal quien actualmente es don José Tomas Rodríguez López.

Para llevar a cabo la implementación de los proyectos colectivos de la ECA, se han estructurado cinco comisiones por sector productivo que son los encargados de la ejecución directa de los proyectos productivos definidos en las áreas agrícola, forestal, pecuaria de servicios comunitarios y el desarrollo de la mujer.

En la medida que la organización gestione y desarrolle proyectos productivos se Irán agregando estructuras mas especializadas según el tipo de proyecto productivo.

1.2.7.4 Actividades Productivas.

a. Producción Agrícola.

La producción agrícola actualmente está definida en dos, la producción para Subsistencia y la producción para la venta o destinada a la comercialización.

- **Producción de Subsistencia:** la producción de subsistencia se encuentra distribuida en un total de once manzanas; destinadas particularmente para la producción de maíz y frijol, con rendimientos muy bajos que alcanzan promedios de entre diez a quince quintales por manzana de maíz y en frijol no mayor a los dieciocho quintales.
- **Producción para la Venta:** esta producción principalmente radica en la implementación de manera intensiva del cultivo de ejote francés a través de la empresa que les da el producto y se los compra (San Juan AGROEXPORT). Este cultivo es regado por el método de aspersion para lo que destinan una cuerda (25 por 25 varas) por socio, sembrándola en dos etapas (20 días de alternación). El otro cultivo es el Tomate, para el cual destinan un total de

novecientos metros cuadrados, bajo condiciones de invernadero y con riego por goteo.

De los volúmenes de producción se estima que de la cosecha de ejote se obtienen 9 quintales por cuerda de 25 metros. El problema del ejote en esta área es que por falta de asesoría técnica, no se le brinda un adecuado manejo al cultivo lo que los lleva a tener una producción de 4.5 Quintales por cuerda de 25 metros. En cuanto al tomate éste se está implementando y se espera cosechar un promedio de nueve mil libras de tomate dicho en otros términos 180 cajas de tomate o el equivalente

Cuadro 1.4 Calendario de producción de los cultivos más importantes de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

CULTIVO	MESES DE SIEMBRA	MESES DE COSECHA	EXTENSIÓN PROMEDIO POR PERSONA	EDAD PROMEDIO DE LOS CULTIVOS (PERMANENTES)	PRODUCCIÓN PROMEDIO ANUAL POR PERSONA
Maíz	Mayo	Septiembre y octubre	Según encuesta elaborada siembran un promedio de 2 cuerdas/ persona consumo	Producción anual	Según encuesta el promedio es de 9.1 quintales por persona
Fríjol	Noviembre	Febrero y Marzo	La Mayoría de las personas siembran el fríjol para consumo y esta en un promedio de 1/2 cuerda / persona	Producción anual	El promedio aproximado de cosecha es de 43 libras por cuerda
Ejote francés	Diciembre y marzo	Marzo y Junio	Según encuesta siembran 1 cuerda / persona dividido en dos etapas con 20 días de diferencia	Producción anual	La producción es de 4 a 7 quintales por cuerda
Tomate	Todo el tiempo		Siembran aproximadamente 900mts. Cuadrados.	Producción anual	Producción aproximada de nueve mil libras.

Fuente: Elaborado con información proporcionada por la asamblea general

b. Producción Pecuaria.

La producción pecuaria está definida en dos líneas: la producción a nivel familiar con ganado menor y la producción a nivel colectivo con ganado mayor.

- **A Nivel Familiar:** la producción está dirigida a la crianza de aves de traspatio de especies criollas sin ningún manejo y en menor escala la crianza de cerdos criollos para engorde.
- **A Nivel Colectivo:** Se está trabajando en la crianza y reproducción de ganado bovino, contando actualmente con veintitrés vacas reproductoras, un semental, y 10 chivos nacidos en el presente año, que hacen un total de 33 animales. También se cuenta con el proyecto de pollos de engorde y ponedoras, el primero inició con 120 pollos pero por el mal manejo de instalaciones actualmente tiene 67 pollos, el segundo cuenta con un total de 50 pollos.

1.2.7.5 Composición étnica.

La comunidad de Ixcayán, en un 76.14% son indígenas de habla Achí, siendo éste el idioma predominante, el cual es hablado por el total de los habitantes, pero vale la pena mencionar que el 90% de las personas han aprendido hablar el castellano, así como un 20% el Pocom Chi, convirtiendo a la comunidad en multilingüe, (Datos obtenidos por los habitantes de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz).

1.2.7.6 Educación.

Según el INE (2,002), respecto al desarrollo educativo de la comunidad de Ixcayán, son muchas las personas que carecen de conocimientos educativos como el saber leer y escribir, esto principalmente por la falta de tiempo que presentan los habitantes de la comunidad para asistir a programas de alfabetización contando actualmente con un total de: 148 alfabetos y 128 analfabetos.

Cuadro 1.5 Niveles de educación de los habitantes de la comunidad de Ixcayán, Salama, Baja Verapaz.

Nivel de Escolaridad de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz					
	<i>Ninguno</i>	<i>Pre-primaria</i>	<i>primaria</i>	<i>media</i>	<i>superior</i>
	126	2	143	5	0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2002).

1.2.7.7 Vivienda infraestructura y servicios.

Los tipos de vivienda que existen en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz, son elaboradas principalmente con materiales de madera, las cuales son empleadas para la elaboración de paredes, los techos son de lamina de metal o paja.

La comunidad de Ixcayán cuenta además con cierta infraestructura para beneficio público como lo son:

- **Escuela:** En la actualidad se cuentan con un edificio el cual esta siendo construido con materiales como: block, hierro, cemento, entre otros por los habitantes de la comunidad, que anteriormente no contaban con un edificio y utilizaban una galera con techo informal para llevar a cabo el aprendizaje de sus hijos.
- **Invernadero:** se cuenta con aproximadamente con 900 metros cuadrados de invernadero para la producción de tomate.
- **Gallinero:** esta es una galera con dos divisiones, de un lado se tienen los pollos de engorde, y del otro las gallinas ponedoras, estas instalaciones son adecuadas para la producción de pollos de engorde.

1.2.7.8 Transporte.

Los habitantes de la comunidad cuentan con servicio de transporte público, el cual es prestado por el señor: Felipe Rodríguez, quien realiza varios viajes de la comunidad de Ixcayán hacia la cabecera departamental de Salamá, sin contar con horarios establecidos.

1.2.7.9 Salud.

La comunidad de Ixcayán, cuenta actualmente con un botiquín de salud comunitario ubicado con el promotor de salud, pero no se encuentra en buen estado y tampoco existe personal capacitado que atienda enfermedades comunes, por lo que la mayoría de los habitantes de la comunidad acuden al centro de salud municipal de Salamá. Dicho puesto de salud atiende de lunes a viernes en horarios de ocho de la mañana a cinco de la tarde. Las enfermedades que con mas frecuencia se observan según el personal del centro de salud municipal son las siguientes: enfermedades respiratorias (gripe), diarreicas, parasitarias (amebas), desnutrición, tuberculosis e infectocontagiosas (Sarampión, varicela, rubeola.).

1.2.8 ORGANIZACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES QUE PRESTAN SERVICIOS A LA COMUNIDAD.

1.2.8.1 Actores de Desarrollo local.

En la definición de actores que promueven el desarrollo social y económico en la comunidad se identificaron para el sector gubernamental cinco actores. Fondo de Tierras (FONTIERRA), Programa Nacional de Autogestión para el Desarrollo Educativo (PRONADE), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Fondo Guatemalteco para La Vivienda (FOGUAVI); sector no gubernamental 2 actores Unión Verapacense de Organizaciones Campesinas (UVOC) Coordinación de Organizaciones no gubernamentales y Cooperativas (CONGCOOP), Instituciones de Servicios Educativos del Programa Nacional de Autogestión para el Desarrollo Educativo (ISE PRONADE).

1.3 OBJETIVOS.

General.

Elaborar una descripción general e identificar los principales problemas que afronta actualmente la Empresa Campesina Asociativa “El Productor Achi”, Finca Ixcayán en cuanto a sus procesos productivos y organizativos.

Específicos

- Describir y analizar las diferentes actividades productivas a las que se dedica la empresa.
- Describir la forma de organización de la Empresa Campesina Asociativa “El Productor Achi”, comunidad Ixcayán.
- Jerarquizar la problemática identificada de la empresa en estudio.

1.4 METODOLOGIA.

1.4.1 FASE DE GABINETE.

Esta fase se basó en la recopilación de información primaria, tomando en cuenta a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que han brindado apoyo a la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz. Dicha información fue recopilada a través de entrevistas a las personas residentes de la comunidad, revisión de literatura de las organizaciones involucradas en el desarrollo de la comunidad, consultas en páginas Web, consultas del mapa actual de la comunidad y líneas de tendencias; el primero para observar cuales son los recursos y donde se localizan dentro de la comunidad y el segundo para observar como se han manejado los recursos y la tendencia de estos.

Los aspectos principales que se tomaron en cuenta para la extracción de la información fueron: el aspecto organizacional, socioeconómico, la actividad agrícola y forestal dados los usos actuales de la comunidad; recopilando la información referente a los principales cultivos, producción total, porcentaje de venta y precio promedio de venta en el mercado; así también se extrajo la información sobre los problemas y necesidades sociales, agropecuarias, forestales, hídricas, entre otras.

Dentro de las organizaciones consultadas para la realización del diagnóstico se pueden mencionar:

- a. Coordinación de Organizaciones no gubernamentales y Cooperativas. (CONGCOOP).
- b. Instituto Nacional de Estadística (INE).
- c. Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- d. Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH).
- e. Instituto Nacional de Electrificación (INE).
- f. Facultad de Agronomía (FAUSAC):
- g. Fondo Nacional para la Tierra (FONTIERRA).
- h. Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA).
- i. Municipalidad de Salamá.

1.4.2 FASE DE CAMPO.

En esta fase se llevó a cabo un reconocimiento del área en estudio, con la finalidad de observar las condiciones físicas sobre las cuales atraviesa la comunidad de Ixcayán, dentro de estas se observaron las vías de acceso, la topografía de la comunidad, las condiciones de vivienda que presentan los habitantes, el manejo de los recursos naturales, las áreas de producción, el desarrollo socioeconómico de los productores, entre otras.

Así mismo se llevó a cabo una serie de encuestas y entrevistas con líderes comunitarios, productores e informantes claves de la comunidad con el objetivo de recopilar información histórica y socioeconómica de la comunidad.

Se realizó una segunda visita a la comunidad en donde se reunió a los habitantes en una asamblea; donde se realizó un diagnóstico rural participativo (DRP), separando a hombres y mujeres para obtener dos opiniones del estado actual de los recursos de la comunidad.

1.4.3 FASE FINAL DE GABINETE.

Esta fase consistió en el análisis y descripción de la información a sí como de los principales problemas por los que atraviesan los habitantes de la comunidad; luego se llevó a cabo la integración de la información obtenida de las instituciones que han brindado ayuda directa o indirectamente a la comunidad; esto por parte de los habitantes de la comunidad; con esta información se elaboró el presente diagnóstico de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

1.5 RESULTADOS.

1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

A manera de resumen se pueden establecer los siguientes problemas observados en la comunidad.

1.5.2 ENFERMEDAD DE LA ROYA EN EL CULTIVO DE EJOTE FRANCÉS.

Este cultivo es el principal para los integrantes de la comunidad pero, se logra identificar que la falta de conocimiento en el manejo del cultivo los lleva a tener poca producción, debido a que no saben como controlar la enfermedad conocida como roya (*Uromyces phaseoli*) lo que les causa pérdidas económicas muy altas, poniendo en riesgo los ingresos mínimos familiares.

1.5.3 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE TOMATE.

Este cultivo es el segundo en importancia de la comunidad, pero debido al desconocimiento del uso adecuado de las instalaciones de invernadero, además de ser un cultivo que hasta ahora lo empiezan a trabajar y no poseen un plan integrado del cultivo, la primera cosecha no tuvo el rendimiento esperado, ya que les afectó la mosca blanca (*Bremisia tabaci*) y el hongo conocido como tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en menos proporción lo que también se traduce en pérdidas económicas.

1.5.4 MAL MANEJO DE POTREROS.

Uno de los problemas observados en el ganado vacuno fue, que en los potreros existe un desgaste, ya que no se cuenta con una rotación adecuada lo que provoca que el pasto sembrado con Brizanta (*Brachiaria brizanta*) se desgaste o consuma rápidamente y por tanto los animales pierden alimento de esta forma.

1.5.5 INSTALACIONES INAPROPIADAS PARA LA CRIANZA DE AVES.

En cuanto a los pollos el problema observado en esta área de producción es que no se cuenta con instalaciones mínimas para que los pollos de engorde resistan los descensos de temperatura que ocurren por la madrugada, esto hace que la mortandad de los animales sea de aproximadamente 2 por día.

1.5.6 FALTA DE AGUA POTABLE.

No se considera como problema productivo sino más bien como un problema social ya que en el área existen cuatro nacimientos de agua, pero ya que esta comunidad es de escasos recursos; no han podido financiar o conseguir el apoyo por parte de las organizaciones gubernamentales para entubar el agua a las viviendas ni para el aseo del corral de animales, por lo tanto es de importancia ya que sin el líquido, las medidas de higiene se pierden lo que provoca enfermedades tanto para los pobladores como también para los animales de la comunidad además de ser indispensables para los cultivos.

1.5.7 INSTALACIÓN DE LA ESCUELA EN MAL ESTADO.

La escuela ubicada en Ixcayán brinda los servicios de preprimaria y primaria, cuenta con 3 maestros para impartir todos los cursos, en la actualidad los miembros de la comunidad manifestaron la necesidad de la construcción de una escuela que tenga las condiciones mínimas para poder facilitar un aprendizaje digno, porque actualmente solo posee dos paredes de madera, techo de lámina y piso de tierra. Esto gracias a los aportes que los miembros de la comunidad realizaron, actualmente se realiza la construcción de una escuela a través del Programa Nacional de Autogestión para el Desarrollo Educativo (PRONADE), el cual será de beneficio comunitario.

1.5.2 SINTESIS DEL DIAGNÓSTICO.

Para poder conocer la situación actual y con la finalidad de un mejor análisis de la comunidad Ixcayán, se elaboró una tabla de priorización de problemas tomando en cuenta la información recopilada mediante cada una de las fases descritas en la metodología; para luego priorizar mediante un análisis matricial los principales problemas. Con el cual se comprende de una mejor manera la problemática presentada por los habitantes de la comunidad.

Cuadro 1.6 Matriz de priorización de problemas en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	Enfermedad de la roya en el cultivo de ejote francés.	Plagas y enfermedades en el cultivo de tomate	Mal manejo de potreros	Instalaciones inapropiadas para la crianza de aves	Falta de agua potable.	Instalaciones de la escuela en mal estado.
Enfermedad de la roya en el cultivo de ejote francés.		ERCEF	ERCEF	ERCEF	ERCEF	ERCEF
Plagas y enfermedades en el cultivo de tomate			PECT	PECT	PECT	PECT
Mal manejo de potreros.				MMP	MMP	MMP
Instalaciones inapropiadas para la crianza de aves					IICA	IICA
Falta de agua potable.						FAP
Instalaciones de la escuela en mal estado.						

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por los habitantes de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

ERCEF	=	Enfermedad de la roya en el cultivo de ejote francés.
PECT	=	Plagas y enfermedades del cultivo de tomate.
MMP	=	Mal manejo de potreros.
IICA	=	Instalaciones inapropiadas para la crianza de aves.
FAP	=	Falta de agua potable.
IEME	=	Instalaciones de la escuela en mal estado.

Cuadro 1.7 Orden prioritario de problemas, sus frecuencias y jerarquización.

PROBLEMAS	FRECUENCIA	JERARQUIZACIÓN.
Enfermedad de la roya en el cultivo de ejote francés.	5	1
Plagas y enfermedades del cultivo de tomate.	4	2
Mal manejo de potreros.	3	3
Instalaciones inapropiadas para la crianza de aves.	2	4
Falta de agua potable.	1	5
Instalaciones de la escuela en mal estado.	0	6

Nota. La matriz de problemas se realizó utilizando la metodología de confrontación de problemas, por la razón que se trabajó con los miembros de la comunidad y ellos fueron los que priorizaron los problemas.

1.6 CONCLUSIONES.

- La comunidad Ixcayán, se compone en la actualidad de 56 familias con un total de 385 personas, la mayoría de la población es indígena del grupo étnico Achí, esta comunidad se dedica principalmente a los cultivos de Ejote francés (*Phaseolus vulgaris*), y tomate (*Lycopersicum esculentum*) bajo condiciones de invernadero, estos cultivos se ven afectados en cuanto a su rendimiento por enfermedades como la roya del ejote (*Uromyces phaseoli*) o la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el caso del cultivo de tomate, sumado a esto los miembros de la comunidad manifestaron que desconocen todo el proceso de producción de ejote y tomate, por tal motivo se denota la necesidad de implementar planes de manejo integrado en estos cultivos.
- La comunidad cuenta con una extensión total de 77.56 hectáreas. Los principales productos obtenidos actualmente en la finca son maíz y frijol para el autoconsumo, así como el ejote francés y tomate, para venta a intermediarios y en el área pecuaria cuentan con ganado vacuno y pollos de engorde y ponedoras, también para venta a intermediarios.
- Dentro de los principales problemas por los que atraviesan los miembros de la comunidad son: Falta de asesoría técnica en sus cultivos, además de la falta de capacitación para los productores en cuanto a los cultivos introducidos como el ejote y tomate, así también la implementación de planes profilácticos y talleres de capacitación para el cuidado de animales.
- Los habitantes de la comunidad Ixcayán se ven limitados a fuentes de trabajos dignos a causa de los bajos índices de educación con los que cuentan actualmente, esto principalmente por no contar con instalaciones y el personal apropiado para la educación de sus hijos.

1.7 RECOMENDACIONES.

- Establecer proyectos de reforestación con fines de protección, empleando especies maderables como ciprés (*Cupressus lisitanica* Miller) y pino (*Pinus maximinoi* H. E. Moore), en las aéreas con altas pendientes.
- Fomentar el establecimiento de cultivos a base de una agricultura orgánica, con la finalidad de disminuir sus costos de producción y la contaminación ambiental.
- Establecer proyectos frutícolas, con cultivos como el aguacate (*Persea americana*), durazno (*Prunus Persica*), y manzana (*Malus domestica*) que presenten altos beneficios económicos para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.
- Llevar a cabo talleres de educación ambiental con la niñez de la comunidad, con el propósito de fomentar el uso, manejo y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales con los que se cuentan en el área.
- Brindar asesoría técnica a los productores de la comunidad a través de talleres que involucren parcelas demostrativas con manejos agronómicos por parte de las diferentes organizaciones para el desarrollo rural.

1.8 BIBLIOGRAFÍA.

1. CONGCOOP (Coordinación de Organizaciones no Gubernamentales y Cooperativas, GT). 2005. Aportes a la definición e impulso de una estrategia de transformación y desarrollo en el área rural de Guatemala. Guatemala, Magna Terra. 182 p.
2. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 16.
3. FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, Área Integrada, Sub-Área de Ejercicio Profesional Supervisado, GT). 2006. Metodología para la ejecución del ejercicio profesional supervisado: EPSA plan 1998. Guatemala. 13 p.
4. FONTIERRA (Fondo Nacional para la Tierra, GT). 2005. Expediente del fondo de tierra: comunidad Ixcayán, Salamá, Guatemala. Guatemala. s.p.
5. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1983. Mapa de zonas de vida, Holdridge. Guatemala. Esc. 1:1.000,000. Color.
6. INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT). 2006. Datos de precipitación temperatura de 2000- 2005. Salamá, Baja Verapaz, Guatemala. 120 p.
7. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2003. XI censo de población y VI de habitación 2002: características de la población y de los locales de habitación censados. Guatemala. 1 CD.
8. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2007. Registros históricos (en línea). Guatemala. Consultado 10 ago 2007. Disponible en www.insivumeh.gob.gt
9. Rodríguez, JT. 2007. Información empresa campesina asociativa “El Productor Achí” (entrevista). Comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz, Empresa Campesina Asociativa El Productor Achí.
10. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. p. 503.

1.9 ANEXOS.

ANEXO 1. FICHA DE DIAGNOSTICO COMUNITARIO.

I. DATOS DGENERALES DE LA COMUNIDAD.

OBJETIVOS. Conocer las características poblacionales, sociales y económicas de la comunidad.

TÉCNICAS: Entrevistas con líderes, representantes de la niñez, representantes de las instituciones públicas y privadas y/o consultar fuentes estadísticas.

1.1 Nombre de la comunidad _____
 Categoría _____ Municipio _____
 Departamento: _____

1.2 Distancia a la cabecera municipal _____ km.

II. DATOS ESTIMADOS DE LA POBLACIÓN (Capital humano).

TÉCNICA: Entrevistas con líderes y/o consultar fuentes estadísticas.

2.1 En el siguiente cuadro escriba los datos de la población por rangos de edad.

Población por rangos de edad.													
0-4 años		5-14 años		15-24 años		25-34 años		35-49 años		50-mas		TOTAL	
H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M

H= Hombres M= Mujeres.

2.2 Del total de la población indígena, que porcentaje pertenece a cada grupo étnico.

No.	GRUPO ETNICO		%	%
	Hombres	Mujeres		
1				
2				

2.4 Número de familias, el promedio de personas por familias y el número de viviendas por condiciones económicas.

No de familias	Promedio de personas por familia	No. De viviendas		
		Formal	No formal	TOTALES

Este dato se obtiene de dividir la población total entre el número de familias.

III VÍAS DE ACCESO A LA COMUNIDAD.

OBJETIVO. Conocer las características geográficas de la comunidad y la incidencia en el acceso a recursos y servicios. (Capital físico).

TÉCNICAS. Observación, entrevistas con líderes y representantes de la comunidad.

3.1 En el siguiente cuadro identifique cuales son los accesos, las condiciones y la distancia de las principales rutas de acceso a la comunidad.

Principales rutas de acceso a la comunidad. A la comunidad de....	Tipo de camino (asfalto, terrecería, vereda).	Kms	Recorrido en horas tiempo seco.			Estado de las vías de acceso							
			A pie	En vehículo	Bestia	Invierno			verano				
						B	R	M	B	R	M		
1													
2													
3													
4													

B = Bueno R = Regular M = Malo.

IV OTRAS INFORMACIONES DE LA COMUNIDAD.

4.1 ¿cuáles son los límites o colindancias de la comunidad? Al Norte _____

Al Sur _____ Al Este _____ Al Oeste _____

4.2 ¿Cómo es la topografía de la comunidad? Quebrada _____ Plano _____

4.3 ¿La comunidad cuenta con Alcalde auxiliar? Si _____ No _____

La alcaldía auxiliar tiene local Si _____ No _____

4.4 ¿Se realizan asambleas comunales? Si _____ No _____

Cada cuanto tiempo se reúne la comunidad _____

V. ORGANIZACIÓN SOCIAL COMUNAL (Capital Social.)

OBJETIVO. Determinar el nivel y el grado de organización de las comunidades y su posible incidencia en el proceso de organización y desarrollo comunitario.

TÉCNICAS. Entrevistas, conversaciones con los líderes, representantes de la niñez de la comunidad y posiblemente con personal de otras instituciones.

5.1 Determinar la organizaciones existentes en la comunidad (comités pro-mejoramiento y/o de desarrollo, comités específicos (pro-agua, escuelas, etc.), comités de operaciones y mantenimiento, cooperativas y asociaciones de hombres, mujeres y niños.

Nombre de la organización	Áreas de Acción (salud, educación, etc.)	Tipo de organización (asociación, cooperativas, comités, etc.)	Fecha de fundación	Cuenta con personería jurídica		Numero de miembros asociados		Los miembros aportan cuotas a la organización.	
				SI	NO	H	M	SI	NO

5.2 Indique el nombre de los miembros de cada organización (si fuese necesario ampliar, utilizar hoja adjunta).

No	Cargo	Nombre.

VI. INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS QUE TRABAJAN PARA EL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD E INVERSIONES REALIZADAS EN LOS TRES ULTIMOS AÑOS.

OBJETIVO. Indicar y conocer las acciones que desarrollan las instituciones publicas y privadas en la comunidad, así como, la naturaleza de las inversiones.

TÉCNICAS. Entrevistas con técnicos y promotores de las instituciones, conversaciones con líderes de la comunidad y consulta de los proyectos formulados e informes de proyectos ejecutados.

6.1 En el siguiente cuadro indique las instituciones públicas y privadas que apoyan la comunidad y las inversiones realizadas por estas.

No.	Nombre	Área de trabajo	Desde cuando trabaja en la comunidad	Inversiones Q.	Naturaleza.	
					Publica	Privada
1						
2						
3						
4						
5						

VII. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN LA COMUNIDAD (Capital físico).

OBJETIVO. Observar la existencia y las condiciones físicas de los servicios de la comunidad

TÉCNICA. Observación, entrevistas con líderes, representantes de la niñez, juventud, representantes de la comunidad, de instituciones públicas y privadas.

7.1 Marque con una X si existe infraestructura de servicios y la calidad de los mismos.

Infraestructura	SI	NO	B	R	M	Infraestructura	SI	NO	B	R	M
Drenajes sanitarios						Clinica comunal					
						Puesto de salud					
						Centro de salud					
Llenado de cantaros						Letrinas					
						Farmacias					
Pila publica.						Salón de usos múltiples					
						Campo de fútbol					
Agua domiciliar						Rastro					
						Campo de básquetbol					
Mercado o plaza						Parque					
						Casa cultural.					
Energía eléctrica						Centro de acopio					
						Hospedaje					
Correos						Carretera					
						Mini riego					
Teléfono						Comedores					
						Fabricas					
Telégrafos						Iglesia					
						academias					

B = Bueno R = Regular M = Malo.

¿La comunidad cuenta con teléfono comunitario? SI _____ NO _____ NUMERO _____

VIII. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA SALUD.

OBJETIVO. Determinar la existencia, utilización y calidad de los servicios de salud de la comunidad.

TÉCNICAS. Actividades de reflexión o entrevistas con grupos de mujeres, con líderes comunales, líderes y representantes de la niñez, con promotores, comadronas y representantes de instituciones públicas y privadas.

8.1 ¿Con que tipo de infraestructura cuenta la comunidad?

8.1.1 Puesto de salud SI _____ NO _____

8.1.2 Centro de salud SI _____ NO _____

8.2 Si no cuenta con este tipo de servicios, a que distancia está el puesto o centro de salud mas cercano?

Lugar	Distancia en kms.	Tiempo de llegada.	
		A pie	En vehículo

8.3 Si hay puesto de salud, en que estado se encuentra cada uno de los siguientes elementos.

Infraestructura y equipamiento.	Bueno	Regular	Malo
Edificio			
Mobiliario			
Medicina			

8.4 Indique si existe recurso humano para la atención de la salud.

Personal	Cuantos	Hablan el idioma de la comunidad		Personal	Cuantos	Hablan el idioma de la comunidad	
		SI	NO			SI	NO
Comadrona tradicional				EPS Medicina			
Comadrona capacitada				EPS Odontología			
Enfermera				Técnico en malaria			
Medico permanente				Auxiliar de enfermería			
Técnico de salud				Técnico en laboratorio			
Promotor de salud				Personal que ejerce la medicina tradicional.			

Niños y niñas por edades.

4-6 años		7-14 años		15-18 años	
Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños

9.3 Marque con una X el estado físico de la infraestructura y mobiliario escolar.

Infraestructura	Pre primaria			Primaria			Básico			Diversificado		
	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M
Edificio												
Mobiliario												

B = Bueno R = Regular M = Malo.

9.4 A continuación indique el número de niños y niñas que desertan y repiten el grado de acuerdo al nivel educativo.

Niveles educativos.	Numero y porcentaje de niños que:					
	Fueron promovidos el año anterior		Desertaron de la escuela el año anterior		Repitieron el grado el año anterior.	
	Número	%	Número	%	Número	%
Preprimaria						
Primaria						
Básico						
Diversificado						

9.5 ¿Los maestros viven en la comunidad? SI _____ NO _____

9.6 ¿Existen viviendas para los maestros? SI _____ NO _____

9.7 ¿Cuántos días a la semana dan clases los maestros? _____

9.8 ¿Cuántas horas al día dan clases los maestros? - _____

9.9 ¿Hay comité de padres de familia en la escuela? SI _____ NO _____

9.10 ¿Si no hay escuela en la comunidad a dónde van los niños a estudiar?

X. ACTIVIDAD ECONOMICA DE LA COMUNIDAD.

OBJETIVO. Conocer las actividades económicas de la comunidad.

TÉCNICAS. Entrevistas con pobladores, agricultores comerciantes y cooperativas. Observaciones y consultas de estudios socioeconómicos.

10.1 Niveles de ingreso familiar promedio mensual en Q _____ por actividad.

No.	Actividad económica	Cuántos se dedican a esta actividad	Ingreso promedio mensual.

10.2 Cuál es el promedio de persona por familia. _____
(Este dato lo puede obtener dividiendo el total de la población entre el número de familias)

10.3 Cuál es el ingreso per cápita mensual? _____
(la forma de obtener este dato será dividiendo el resultado de la respuesta 10.1 entre la respuesta 10.2)

10.4 Vacación Agropecuaria y forestal de la comunidad.

Vocación agropecuaria y forestal	Marque con una X la vocación de las tierras	Que % se estima
1 Forestal y áreas protegidas		
2 Ganadería y pasturas		
3 Cultivos extensivos		
4 Cultivos extensivos		

10.5 Producción agrícola anual de la comunidad.

Tipo de cultivo	Superficie cultivada (en cuerdas)	Producción en qq.	Rendimientos por cuerda cultivada	DESTINO				
				Auto consumo	%	Venta	%	Mercado principal.

El rendimiento por cuerda cultivada se puede obtener dividiendo la superficie cultivada entre la producción

10.6 Otros lugares donde se cosechan y que cultivos. _____

10.14 Indique los principales mercados para la comercialización de los productos de la comunidad.

Nombre del producto	Donde vende el producto	Donde más se podría vender	Que medios utiliza para llevar los productos al mercado	Costo de producción por cuerda en qq/Q.	Precio de venta en Q./qq.

10.15 Indique las entidades que brindan servicios de créditos a la comunidad.

Entidades que ofrecen recursos de créditos	A que tasa de interés	Plazo de devolución	Tipo de garantía (fiduciaria, prendaria, hipotecaria, etc.)	Destino de los recursos (agricultura, ganadería, etc.)	Cuánto tiempo permanecerá la entidad en la comunidad.

10.15 Indique si existen otros programas o fuentes de recursos de apoyo a la asistencia técnica y/o capacitación al sector productivo.

Entidad que ofrece estos servicios	Los servicios son donados o con costo	Principales líneas de financiamiento que ofrece la institución	Cuánto tiempo permanecerá en la comunidad

10.16 Indique las principales actividades económicas de la comunidad.

Actividad económica	% de la población dedicada a esta actividad	% de la producción que vende localmente	% de la producción dedicada al autoconsumo o subsistencia



Figura 1.3A Tipo de vivienda con la que cuentan los habitantes de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

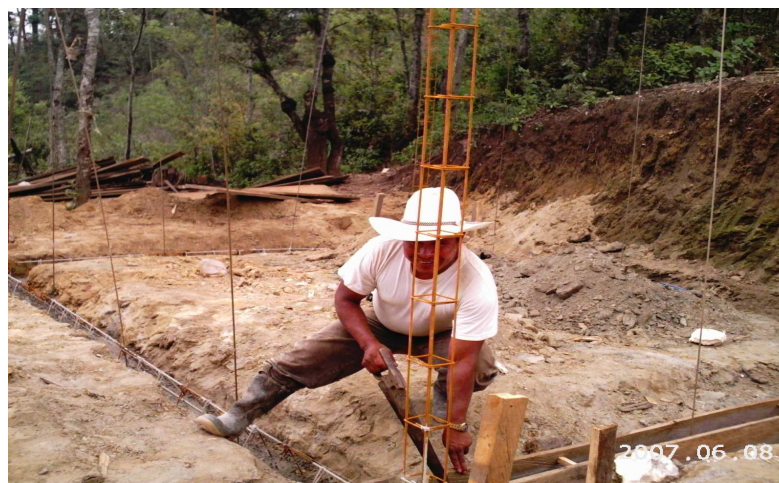


Figura 1.4A Trabajo de construcción comunitario de la nueva escuela de la comunidad de Ixcayán.



Figura 1.5A Producción de tomate, a nivel comunitario bajo condiciones de invernadero en la comunidad de Ixcayán.



Figura 1.6A Áreas de producción de ejote francés con sistema de riego por goteo en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

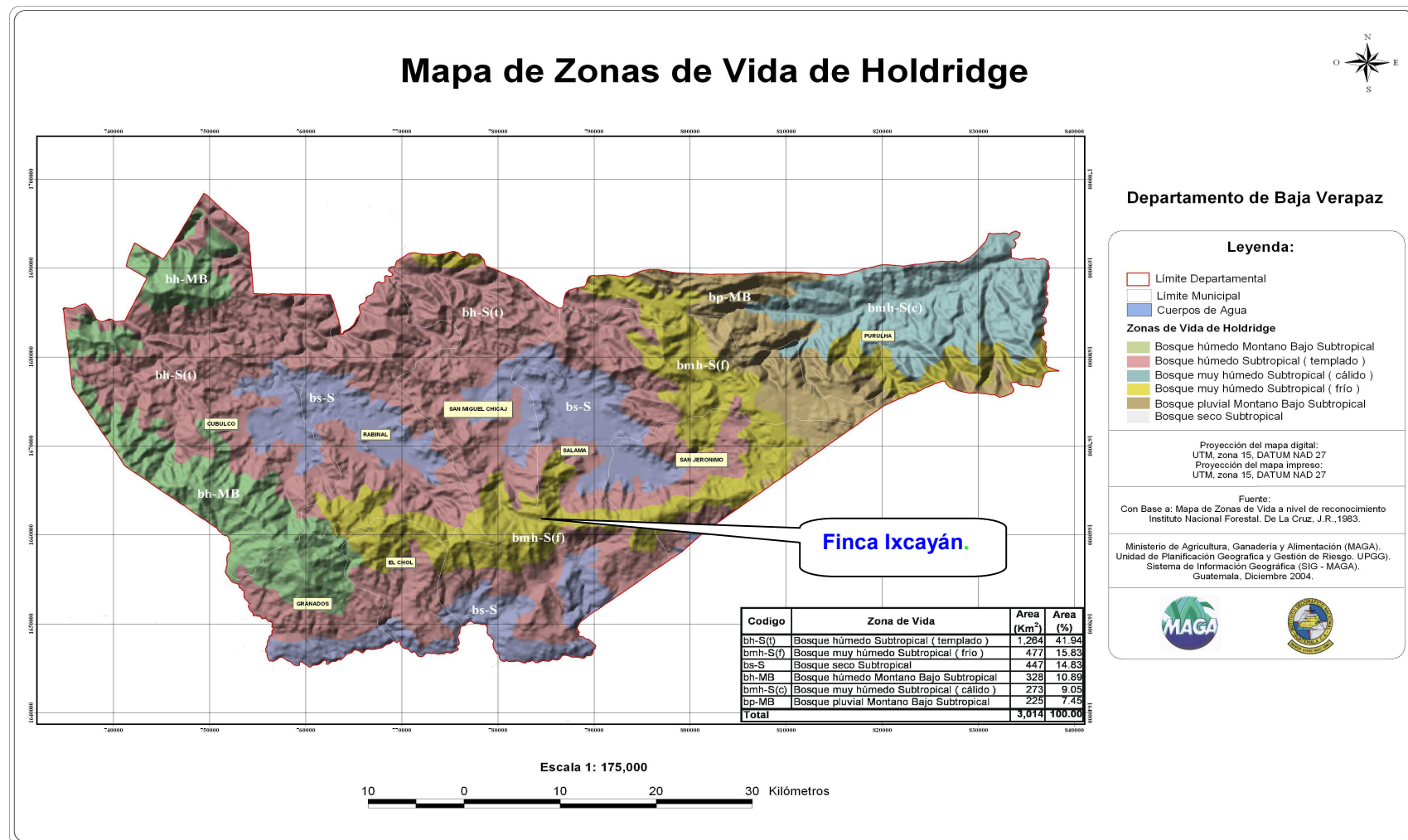


Figura 1.7 Mapa de zona de vida de Holdridge, del departamento de Baja Verapaz, Guatemala.

CAPITULO II. INVESTIGACION
COMPARACIÓN DE DOS PLANES DE MANEJO INTEGRADO DEL
CULTIVO DE EJOTE FRANCÉS (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA CONTROL
DE ROYA (*Uromyces appendiculatus*) EN LA COMUNIDAD DE IXCAYÁN,
SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.

COMPARISON FOR TWO INTEGRATED PLANS MANAGEMENT ON FRENCH
GREEN BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) FOR BUG CONTROL OF RUST (*Uromyces*
***appendiculatus*), ON IXCAYAN COMMUNITY LOCALED ON SALAMÁ, BAJA**
VERAPAZ.

2.1 PRESENTACIÓN.

La Empresa Campesina Asociativa “El Productor Achí”, inició su proceso de legalización en el año 2000, en demanda a necesidades reales, en la obtención de tierras propias para sus miembros y a través de la gestión se adquirió la finca ubicada al suroeste de la cabecera departamental de Salamá Baja Verapaz, a través del programa de “ACCESO” del Fondo Nacional para Tierra (FONTIERRA). Para el 2006 ya tenían personería jurídica y se trasladaron a la comunidad Ixcayán un total de 56 familias indígenas de escasos recursos y con difícil acceso a educación formal (7).

Actualmente los miembros de la comunidad Ixcayán, utilizan gran cantidad de sus recursos para cultivar Ejote Francés con fines de exportación, siendo los principales consumidores Estados Unidos, Canadá y Europa; los precios a los que se cotiza en el mercado internacional va desde 7 a 15 dólares por caja de 2.27 kilogramos.

La investigación se realizó en la comunidad Ixcayán en el año 2007 y consistió en comparar el plan de manejo del cultivo del ejote francés empleado por el agricultor con respecto al plan técnico de manejo propuesto, y el efecto sobre el control de la roya, medido a través de la incidencia y severidad de la misma, así como sobre el rendimiento del cultivo. Ambos planes de manejo se desarrollaron empleando dos variedades de ejote francés.

Entre los resultados obtenidos en la investigación se puede mencionar que se redujo la tasa de incidencia y severidad de la roya (*Uromyces appendiculatus*) y el rendimiento en el plan de manejo propuesto es superior la del agricultor, con una rentabilidad de 155.5% en el manejo propuesto y 123.6% en el manejo convencional del agricultor.

2.2 MARCO CONCEPTUAL.

2.2.1 GENERALIDADES DEL EJOTE FRANCÉS.

El ejote francés es un producto considerado como una especialidad en el mercado internacional, con altos precios relativos y bajos volúmenes de consumo. En Guatemala y Centro América se establece cada vez más en la dieta del consumidor; hace algunos años, el ejote francés reflejaba una clara ventana de mercado durante los meses de noviembre a abril, hoy en día, esa ventana es muy cambiante y debe mantenerse una observancia permanente de la presencia de otros proveedores (3).

La mayoría del ejote francés vendido en Estados Unidos es producido fuera de ese país. Se estima que México tiene un 40 % de participación en el mercado, Guatemala 20 %, República Dominicana 10 % y el resto proviene de África y Europa Occidental. La producción de California es limitada en cuanto al volumen y su cosecha se realiza durante el período de mayo a septiembre, por lo que los productores guatemaltecos deben limitar su presencia durante estos meses. Europa fue un buen mercado de ejote francés, pero hoy día Guatemala no tiene más participación, debido a la presencia de países africanos como Kenia, Senegal y últimamente Egipto, con volúmenes importantes y calidad semejante a la producida en Guatemala. Las diferencias a favor de estos productores entre otras ventajas son; menores costos de transporte y preferencias arancelarias por ser en la mayoría de los casos, ex colonias europeas (3,4).

Los precios del ejote francés en el 2006 se cotizaban en el mercado a nivel internacional a 7 dólares la caja de 2.27 kilogramos lo que representa una ganancia para el productor de aproximadamente dos dólares; además, en los primeros meses del año (enero a mayo) los precios se incrementan hasta 15 dólares por caja (4).

Se estima que la baja de precios en los meses de septiembre y octubre, obedece a que los mercados se saturan por la alta producción de países como México y Guatemala. El ejote es una hortaliza de importancia para la población guatemalteca por su contenido nutricional de vitaminas y minerales; la distribución de esta especie va desde México

hasta Argentina. En Guatemala, se cultiva en el occidente y en menor proporción en norte del país. La parte aprovechable para consumo humano de la planta es el fruto (Figura 2.8); generalmente se consume cocido y en curtido, también se consume en fresco (3, 4).



Figura 2.8 Frutos del ejote francés.

Fuente: Crop Protection compendium (CPC 2006).

2.2.2 IMPORTANCIA NUTRICIONAL.

En el Cuadro 2.8, se presenta el contenido de nutrientes del ejote francés por cada 100 gramos de materia comestible.

Cuadro 2.8 Composición del ejote francés en 100 gramos de materia comestible.

COMPONENTE	VALOR
Calorías (cal)	37.00 cal
Agua (%)	88.20 %
Proteínas (g)	2.40 gr
Carbohidratos (g)	8.10 gr
Fibra (g)	2.30 gr
Ceniza (g)	1.00 gr
Calcio (mg)	88.00 mg
Fósforo (mg)	49.00 mg
Hierro (mg)	1.40 mg
Vitamina A (U.I.)	317.00 U.I.
Vitamina B1 (mg)	0.07 mg
Niacina (mg)	0.71 mg
Vitamina C (mg)	9.60 mg

Fuente: Crop Protection Compendium (CPC 2007).

2.2.3 IMPORTANCIA ECONÓMICA.

El cultivo de ejote francés se encuentra dentro de los productos no tradicionales, perecederos y de agro-exportación, que genera divisas a nuestro país y que además proporciona la oportunidad de diversificar la agricultura e intensificar el uso de la tierra y mano de obra en las zonas del altiplano central y occidental (8).

El rendimiento de ejote, según la variedad, es de 4,050 kilogramos por hectárea. En el año de 1986 se sembraron en Guatemala 10 ha de ejote francés, con una producción estimada de 40,500 kilogramos. El año siguiente el área se incrementó cinco veces más (50 hectáreas); para 1988 se tenían cultivadas 105 hectáreas; finalmente para el año 2003 el área cultivada de ejote francés fue de 233 hectáreas y de ejote en general de 1,000 hectáreas (11).

La importancia económica del ejote es de gran impacto para Guatemala ya que es una de las fuentes que generan divisas para el país. En el Cuadro 2.9 se presentan las exportaciones de ejote francés de Guatemala durante 2000 al 2002.

Cuadro 2.9 Exportaciones de ejote en toneladas métricas por año.

Año	Toneladas métricas	Porcentaje de incremento	Tasa incremento
2000	1840.00		
2001	6512.43	353 %	3.53
2002	7605.27	116 %	1.16

Fuente: Asociación gremial de exportadores AGEXPRONT (1).

Cabe mencionar que el ejote francés no se encuentra en la actualidad entre los primeros seis cultivos más cultivados en Guatemala; sin embargo, en el occidente y en menor proporción en el norte del país se produce esta hortaliza en cantidades relativamente grandes; desplazando a la arveja china del primer lugar de las exportaciones de cultivos no tradicionales.

2.2.4 CLASIFICACIÓN Y ASPECTOS BOTÁNICOS.

2.2.4.1 Clasificación taxonómica.

Reino:	<i>Plantae.</i>
División:	<i>Magnoliophyta.</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida.</i>
Orden:	<i>Rosales.</i>
Familia:	<i>Papilionoidae.</i>
Género:	<i>Phaseolus.</i>
Especie:	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. (6).

2.2.4.2 Aspectos botánicos.

- **Raiz:** El ejote posee un sistema radical fasciculado a veces fibroso con mucha variación incluso en plantas de la misma variedad; el tipo pivotante se presenta en bajo porcentaje. Dispone de gran cantidad de raíces secundarias, terciarias y cuaternarias. Por su condición de papilionoidae, el ejote contiene nódulos en la parte superior y media de raíces que mediante simbiosis con el hongo *Rhizobium phaseoli* se encarga de fijar nitrógeno atmosférico (7).
- **Tallo:** Es herbáceo, delgado y la altura varia de acuerdo a la variedad, se clasifica de acuerdo al hábito de crecimiento: determinado (arbustivas, de matocho, ciclo corto) e indeterminado (trepadoras de ciclo largo) (7).
- **Hojas:** Las hojas son compuestas, trifoliadas, dotadas de pequeñas estípulas en la base del pecíolo. Los folíolos son ovalados o triangulados y de diferente color y pilosidad según la variedad, posición en el tallo y edad de la planta (7).
- **Flor:** La inflorescencia puede ser axilar o terminal, dependiendo de su inserción en el tallo; es un conjunto de racimos, es decir, un racimo principal con un grupo de racimos secundarios. La flor típica papilionácea de fecundación autógena; en su desarrollo tiene dos etapas, botón floral y flor completamente abierta. Según la variedad, así es el color: blanco, rosado o púrpura (7).

- **Fruto:** Es una vaina variable en color, forma, ancho y largo; formado por dos valvas unidas por fibras; la textura de la vaina puede ser pergaminosa con fibras fuertes, coriácea cuando existe leve separación de las valvas y camosa sin fibras en la unión de las valvas. A la unión de estas se le llama sutura: placental y ventral (7).
- **Semilla:** Las semillas son de forma cilíndrica, arriñonada, esférica; provistas de dos cotiledones gruesos; color variado: rojo, blanco, negro café, crema y otros. También existe la combinación de colores. Dependiendo de la variedad, un kilogramo contienen entre 2,500 y 4,500 semillas (Figura 2.9), (7).



Figura 2.9 Diferentes coloraciones y variedades de semillas de frijol ejotero.

2.2.5 FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS DE EJOTE

Esta se encuentra dividida en tres fases las que tienen una duración y exigencia de nutrientes distinta.

- Fase inicial:** Comienza con la germinación de la semilla y se caracteriza por el rápido aumento en la materia seca; la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y fotosíntesis, para esta fase se hace necesaria la adición de nitrógeno (7, 12).

- b. Fase vegetativa:** Es la continuación de la fase inicial, pero el aumento en materia seca es más lento, esta etapa termina con la floración, dura entre 25 y 30 días. Es necesario aplicar fósforo al suelo para ayudar a que cuaje la flor (12).
- c. Fase Reproductiva:** Se inicia a partir de la fructificación dura entre 20 a 40 días y los frutos extraen de la planta los nutrientes necesarios para su crecimiento y maduración, por tanto se debe aplicar potasio para contribuir al llenado de fruto (12).

2.2.6 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.

2.2.6.1 Edafoclimáticos.

Las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo de ejote oscilan entre 10°C a 27°C, por debajo de estas son perjudiciales para el crecimiento de la planta y por arriba existe una disminución en su capacidad de producción, necesita buena luminosidad para tener una buena fecundación y humedad relativa (HR) de 70 a 80 %, los suelos que prefiere son de textura franco a franco-arcillosa, con una profundidad efectiva de 40 cm y pH de 5.5 a 7.0, la conductividad eléctrica menor a 2 mmhos/cm, y un contenido de materia orgánica de 3% (13).

2.2.6.2 Nutricionales.

La fertilización del cultivo debe hacerse en base a los resultados del análisis de fertilidad de suelo. Los requerimientos nutricionales del cultivo de ejote en kilogramos por hectárea son:

N	P	K
120 kg./ha	90 kg./ha	60 kg./ha

Estos pueden ser adicionados al suelo a partir de materia orgánica descompuesta como gallinaza, estiércol de ganado vacuno, compost, abonos verdes, químicos, etc (13).

2.2.7 VARIEDADES DE EJOTE.

En la descripción de las variedades, respecto a las enfermedades, se menciona el término resistencia de la planta a cierta enfermedad e indica que la planta no permite la penetración del patógeno o impide su posterior desarrollo; la resistencia puede ser vertical (controlada por unos pocos genes) u horizontal (varios genes). Por otro lado, la tolerancia de la planta a cierta enfermedad, indica que el patógeno ingresa a la planta y se desarrolla, pero la planta puede completar su ciclo sin afectar seriamente el rendimiento.

- a. **Saporro:** Es la variedad estándar para la categoría de ejote francés y por lo tanto altamente aceptado para el mercado de exportación. Es una planta arbustiva de ciclo intermedio a temprano, con alta concentración y uniformidad en su producción. Las vainas son finas, rectas, ideales para cosecharlas entre los 10 y 12 centímetros de largo por 0.6 a 0.7 centímetros de ancho. Saporro tiene buen grado de tolerancia a los virus BCMV/gene I y Lambda, así como a la roya. Alto potencial para la agroindustria, planta de crecimiento determinado, follaje de buena cobertura. La vaina es verde intensa, el inicio de la cosecha empieza a los 45-50 días después de la siembra. Los rendimientos de saporro alcanzan las 7.82 toneladas métricas por hectárea (3).
- b. **Palermo:** Es una variedad de crecimiento arbustivo que alcanza una altura aproximada de 50 centímetros, las vainas son redondeadas y rectas que miden de 10 a 12 centímetros de largo y un diámetro de 0.5 centímetros. Se adapta desde los 1,000 a 2,400 msnm. El inicio de la cosecha empieza a los 50 a 55 días después de la siembra y dura aproximadamente 3 a 4 semanas. Esta variedad de ejote presenta tolerancia a roya, tiene una producción óptima de 7.08 toneladas métricas por hectárea (3).
- c. **Delinel:** Es una variedad de porte erguido, pero de tipo enana, el follaje es muy vigoroso, reticulado y verde franco brillante, la flor es violeta y la vaina es redonda, bastante recta, con una longitud de 15 a 18 centímetros y grosor de 0.8 centímetros, resistente a mosaico común y antracnosis, su producción es semi

temprana de 55 a 60 días, con un rendimiento promedio de 6.07 toneladas métricas por hectárea. En la actualidad no se cultiva en Guatemala (3).

- d. Róyanle:** Es una variedad de porte erguido, poco sensible al encamado. El follaje es muy vigoroso y verde oscuro, la flor es violeta/morado, la vaina es redonda, recta, con una longitud de 17 a 19 centímetros, variedad resistente al mosaico común y antracosis su producción es tardía 65 días o más, la variedad soporta de 8 a 10 pasos de cosecha, tiene una producción óptima de 7 a 8.5 toneladas métricas por hectárea. En la actualidad se ha sacado del mercado (3).

2.2.8 MANEJO DEL CULTIVO.

La cantidad de semilla para 0.70 hectáreas es de 32 a 40 kilogramos para materiales arbustivos y de 11 a 14 kilogramos para materiales de enredadera. En el Cuadro 2.10 se presentan los distanciamientos de siembra según el tipo de crecimiento (13, 3).

Cuadro 2.10 Distanciamientos de siembra recomendados para el cultivo de ejote francés.

Tipo de Crecimiento	En camas (1.40 metros de ancho)		En surcos	
	Distancia ente plantas	Distancia entre surcos	Distancia ente plantas	Distancia entre surcos
Ejote arbustivo	0,4	0,6	0,4	0,6
Ejote de enredadera			0,3	1,2

2.2.8.1 Preparación del terreno.

El terreno debe estar bien preparado y nivelado. Se recomiendan dos métodos de preparación del suelo:

- a. Labranza convencional:** El suelo debe de tener un porcentaje de humedad entre el 50 al 80 % de la capacidad de campo para realizar dos pasos de arado en forma cruzada y un paso de rastra, seguido de un nivelado y surcado (3).
- b. Labranza de conservación:** Se realiza en pequeñas áreas de siembra en terrenos donde la maquinaria no puede ser utilizada por las condiciones topográficas del terreno.

En el sistema de labranza de conservación, el campo es preparado primero aplicando herbicida y luego cortando las malezas a unos dos centímetros del suelo para evitar escorrentía; si el suelo es removido, se realiza por medio de implementos manuales o únicamente se remueve el suelo al momento de la siembra (3).

2.2.8.2 Siembra.

Si se cuenta con agua para riego, el cultivo puede ser establecido en cualquier época del año, aunque la mejor es de noviembre a febrero para cosechar entre enero y abril cuando se obtienen los mejores precios. Siembras espaciadas cada dos semanas permiten cosechas e ingresos continuos; si se tiene semilla de buena calidad, una semilla por postura es suficiente (3)

Antes de la siembra, si la semilla no es certificada tratarla en seco con Imidacloprid en dosis de 7 gramos por kilogramo de semilla para protegerla de plagas del suelo (3).

2.2.8.3 Tutores.

El tutor proporciona sostén a la planta para evitar el contacto directo del follaje y fruto con el suelo y rastrojos, con el objeto de disminuir la proliferación de enfermedades persistentes y obtener frutos de mejor calidad. Esta práctica no se realiza en las variedades de crecimiento arbustivo (3).

2.2.8.4 Plagas y enfermedades.

a. Plagas:

- Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.).
- Gusanos cortadores, tierreros (*Agrotis* sp., *Spodoptera* sp., *Prodenia* sp.).
- Tortuguillas (*Diabrotica* sp., *Cerotoma* sp., *Epitrix* sp.).
- Áfidos y pulgón verde (*Mizus persicae* Sulzer).
- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

b. Enfermedades:

- Mal de talluelo (*Fusarium* sp, *Pythium* sp. *Rizocthonia* sp, y *Sclerotium* sp.).
- Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*).
- Mancha angular (*Phaseoisariopsis griseola*).
- Roya (*Uromyces appendiculatus*) (3).

2.2.8.4 Riego.

El objetivo principal del riego es suplir las necesidades hídricas del cultivo, durante todas sus etapas fenológicas, aportando la cantidad necesaria, la calidad requerida y en el momento oportuno el agua de riego (3).

Durante el desarrollo del cultivo de ejote los periodos críticos en que necesita un buen suministro de agua son:

- Antes y después de la siembra.
- En la etapa de crecimiento y desarrollo vegetativo.
- Durante la floración y desarrollo del fruto.
- Durante la fructificación y maduración del fruto.

Los métodos más recomendados para el cultivo de ejote son aquellos con los cuales se humedece lo menos posible el follaje evitándose la propagación de enfermedades. En nuestro país el método más usado es el riego por gravedad, pero en los últimos años el

sistema de riego por goteo se ha incrementando en los cultivos hortícolas. Para la elaboración del calendario de riego del cultivo de ejote, en nuestro país la frecuencia de riego, cuando se hace por el método por gravedad, varía entre 5 a 7 días dependiendo de las condiciones agroclimáticas de la zona; al utilizar el sistema de riego por goteo la frecuencia de riego puede ser diaria y hasta cada 3 días, de acuerdo a las necesidades hídricas del cultivo y a factores externos (costos de operación, manejo del cultivo, disponibilidad de agua, entre otras) (13,3).

2.2.8.5 Cosecha.

La cosecha se inicia cuando las vainas se aproximan a su máximo tamaño pero los óvulos no han completado su desarrollo, o sea que alcanzan un cuarto de su tamaño final. El fruto debe ser tierno, verde claro opaco, con grado muy tierno de desarrollo de la semilla. El diámetro es preferible de 2 a 3 centímetros y el largo de 12 a 20 centímetros, su forma deberá ser alargada, recto o ligeramente cóncava. Formas enrolladas disminuyen su calidad. Su textura deberá ser suave, no fibrosos, ausencia de daño mecánico, pudriciones. En este estado, la vaina presenta su menor contenido de fibra. Cuando más tierno el fruto, mejor será su calidad. Si se demora la cosecha, afectará la calidad del producto incrementándose su contenido de fibra (4).

Las vainas recién cosechadas deben preenfriarse lo antes posible para remover el calor de campo. Desde que los frutos son susceptibles a daño por frío, se deben almacenar entre 7 y 8 °C. Alta humedad relativa (90 %) es necesaria. Empacando el producto con plástico perforado mejora sus condiciones de almacenamiento, pudiéndose conservar su calidad por un período de 10 días (12,4).

2.2.8.6 Selección y envasado.

El fruto de ejote francés, se puede comercializar fresco, procesado o congelado. Por lo general en Centro América, se comercializa principalmente fresco, encontrándose en la industria de enlatado en un estado incipiente. Son pocas las industrias que promueven la siembra de cultivares especiales para procesamiento. Generalmente la forma más común de operar de dichas empresas consiste en adquirir el producto que se ofrezca en el

mercado. Este procedimiento, además de presentar una continua inestabilidad en la calidad del producto, los rendimientos son inferiores, afectando tanto a la industria como al productor de materia prima. El Ejote está clasificado por diámetro de la vaina y su largo. Se dice que han alcanzado su óptima calidad cuando tienen el calibre 4. Además se toma en consideración el grado de desarrollo de la semilla y el contenido de fibra (13, 3).

2.2.8.7 Comercialización.

Los precios tienden a disminuir en los meses de junio a octubre, período que coincide con la época lluviosa, en la cual existe abundancia del producto y los precios son mayores al promedio durante los meses de noviembre a mayo, coincidiendo con el período seco, por la disminución de la superficie cultivada. De acuerdo a este comportamiento, la programación de la siembra recomendada es el período que va desde agosto hasta enero del siguiente año, para que después de 90 días se obtenga cosecha desde octubre hasta mayo. La última cosecha se obtiene de la siembra del mes de enero.

Un aspecto relevante en este cultivo es que las importaciones no son muy significativas, presentándose con mayor fuerza en los meses de enero a abril, en los cuales la producción nacional disminuye debido a la escasa disponibilidad de tecnología de riego en los productores; por lo tanto, las importaciones cubren la demanda nacional. Cabe mencionar que durante dichos meses los precios del ejote son mayores que el promedio; sin embargo, en los precios también incide la producción de otras regiones del país, ya que si sale la producción de todas las zonas al mismo tiempo, se genera una caída de precios, que es lo que ocurre durante la temporada de lluvias (13, 3).

2.2.9 ROYA *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger (1816).

a. Posición taxonómica.

Dominio: *Eukaryota.*
Reino: *Fungi.*
Phylum: *Basidiomycota.*
Clase: *Urediniomycetes.*
Orden: *Uredinales.*
Familia: *Pucciniaceae.*
Género: *Uromyces.*
Especie: *Uromyces appendiculatus* (5).

b. Nombre común

Roya del frijol.

Roya del la judía.

Chahuixtle del fríjol.

c. Morfología:

La roya es un patógeno macrocíclico; autoico. Con picnia color blanca, que forma pequeños grupos. Los aecios muy ralos, episporio, con manchas amarillas o amarillento-bronceado, generalmente, se agrupa 2-3 mm de ancho, la cúpula es blanca, margen encorvado y colgado. Las aeciosporas son globosas con forma elíptica, a veces oblonga, hyalinas, 18-35 x 16-22 μm , las uredinas normalmente forman episporio, con manchas pálidas a castaño o bien ausentes, se pueden encontrar solitarias y a veces en agregados. Las urediosporas pueden ser globosas o subglobosas a ovoides, equinuladas, de color castaño pálido, el tamaño aproximado es de 18-28 x 18-24 μm ; la pared 1.5 μm de espesor; con 2 poros. Las telias son similares al color de la uredinia, negruzco-castaño a negro. Las teliosporas son subglobosas a ovoides o elípticas, con ápice redondeado, aplanadas y minuciosamente verrugosa del ápice, con una papila hemisférica, de color castaño, 24-35 (-40) x 18-30 (-36) μm ; la pared 3.5 μm de espesor; el pedicelo es hyalino, de 40 μm con el tiempo. La forma urediosporica domina sobre las hojas y la teliosporica es común también sobre estos órganos (Figura 2.10) (5).



Figura 2.10 Urediosporas de *Uromyces appendiculatus*.

Los síntomas de la roya aparecen inicialmente como pequeños puntos blancos o amarillos levemente levantados en ambos lados de la hoja. Estos puntos se agrandan y forman pústulas rojizas, que contienen millares de urediosporas microscópicas capaces de diseminar la enfermedad. Alrededor de la pústula puede formarse un halo de color amarillo (5).

Al madurar las esporas se desprenden fácilmente de la pústula dando un aspecto de óxido o polvo rojizo, sobre la superficie donde se deposita (Figura 2.11).

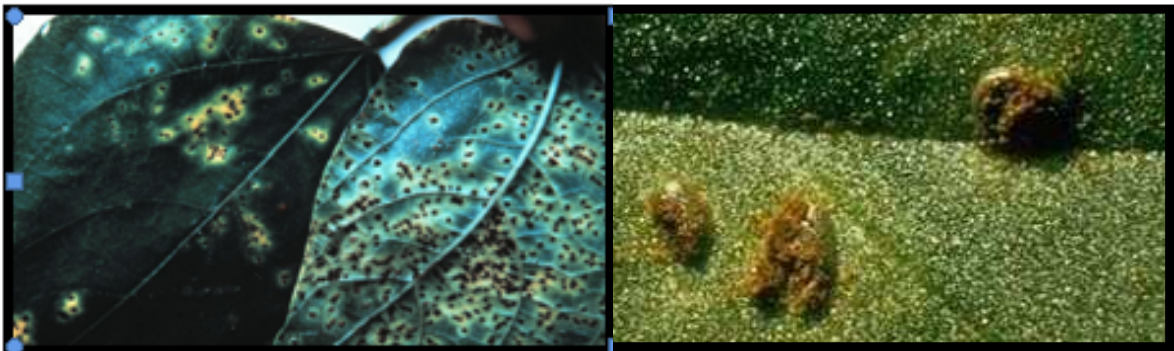


Figura 2.11 Pustulas en el envés de la hoja, causadas por *Uromyces appendiculatus*, en hojas de frijol (4).

d. Rango de hospederos:

Phaseolus vulgaris (frijol), *Cajanus cajan* (gandúl), *Glycine max* (soya), *Lablab purpureus* (lablab), *Phaseolus lunatus* (lima bean), *Phaseolus vulgaris* (frijol), *Vigna angularis* (adzuki bean), *Vigna mungo* (black gram).

e. Ciclo de vida:

El ciclo de vida de la roya (Figura 5) inicia como aeciospora (fase I) en esta etapa la roya se encuentra en el suelo esperando las condiciones adecuadas para afectar al cultivo; en la (fase II) la aeciospora pasa a ser urediospora, esta es la fase que ataca al cultivo y puede causar la muerte a las plantas, la (fase III) es la fase reproductiva de la roya empieza cuando la urediospora pasa a ser teleospora la que da origen a la fase IV donde se forma las basidiosporas, que son las estructuras de reserva. El ciclo de la enfermedad puede ocurrir de 10 a 14 días bajo condiciones favorables (5).

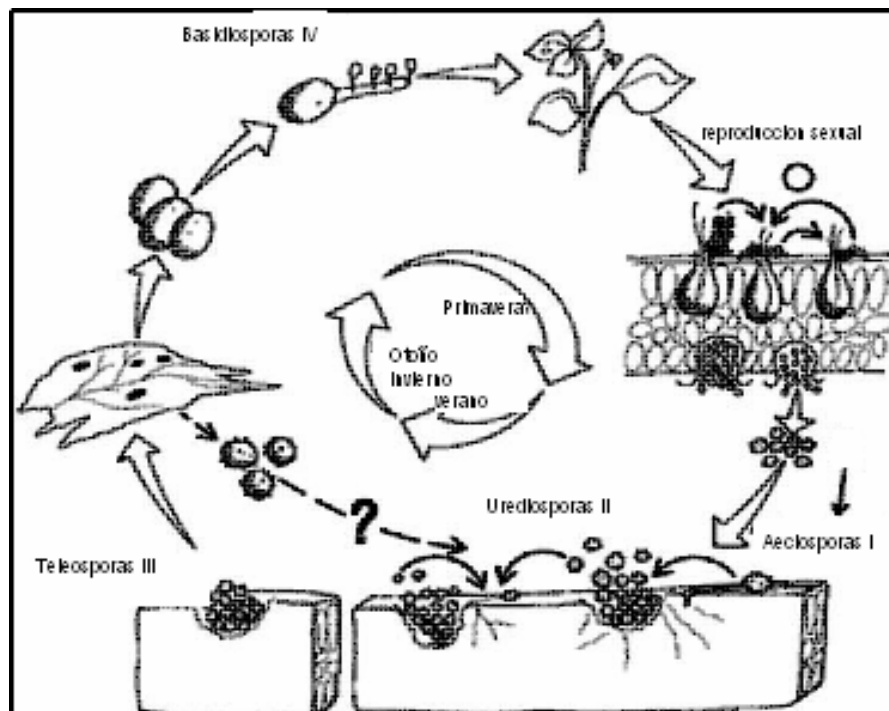


Figura 2.12 Ciclo de vida de la roya *Uromyces appendiculatus* (5).

f. Distribución en América:

La roya del ejote francés se encuentra distribuida en todo el mundo, la distribución en Guatemala generalmente se halla en todas las áreas donde se cultiva frijol o hay presencia de fabáceas.

g. Biología y ecología:

La enfermedad se restringe por las temperaturas altas; la cosecha puede perderse si la infección tiene lugar en las fases tempranas de crecimiento de la planta.

El desarrollo de la roya es favorecido por temperaturas moderadamente frescas que van de 14 a 27 °C con humedad relativa alta (> a 80%) que dan lugar a períodos prolongados de rocío (más de 10 horas) en la superficie de la hoja. Las condiciones frescas, y húmedas favorecen la infección por esta enfermedad, cambios en estas mismas condiciones afectan el grado de desarrollo de la enfermedad en el año (6).

La germinación máxima (93%) en urediosporas ocurre a los 17.5-22.5°C, las esporas de las hojas viejas y pústulas muestran un 30% de reducción en la germinación, las esporas producidas sobre 24°C muestra un 50% de reducción. Se han desarrollado ecuaciones que describen las interacciones de la temperatura-rocío. Las curvas de progreso de la enfermedad dependen más de la frecuencia y longitud del período mojado que de la temperatura (6).

Ryerson y Heath (1996), citado por crop protection compendium 2006. describen los resultados de estudios realizados con la roya sobre la resistencia heredada en Cowpea, que hizo pensar en la presencia de genes múltiples y del componente de resistencia dominante y recesiva. Algunos de los mecanismos de resistencia actuaron dando una preferencia hacia las monocariotas. La comparación de los fenotipos de la planta sólo es posible diferenciarlo a través de un examen microscópico.

Staveley (1984), citado por crop protection compendium 2006, reconoció 19 cultivares de frijol que son resistentes a 20 razas en Estados Unidos y la resistencia de la planta se expresa como una limitación en la clasificación de uredias, según el tamaño, se considera es debido a un gen alélico.

Code et al. (1985), citado por crop protection compendium 2006, informó que el óxido en *Macroptilium atropurpureum* puede ser una raza diferente de *U. appendiculatus*.

h. Partes de la planta afectada:

Las partes de la planta más afectadas por el patógeno son: los frutos (vainas), las hojas y los tallos (5).

i. Características particulares:

Esta enfermedad está considerada como una de las más problemáticas del cultivo y ha sido encontrada en todos los departamentos de la república. Se estima reducciones en la producción de hasta el 80%. Las pérdidas en rendimiento son mayores cuando las plantas son infectadas durante los períodos de floración o prefloración (entre 30 y 45 días después de la siembra) (5).

La infección severa puede provocar que la hoja se seque y se desprenda prematuramente. El número, tamaño, y peso de la vaina se ve seriamente afectado si la infección es severa. La planta puede presentar síntomas de roya en los tallos y en las vainas, la enfermedad no se transmite por semilla. Factores como, siembra tardía, daños por herbicidas, exceso de nitrógeno o daño por granizo, incrementa la pérdida en producción en caso que ocurra una epidemia de roya. El riesgo aumenta si se siembra cerca de parcelas donde en ciclos anteriores se presentó la enfermedad (5).

j. Enemigos naturales:

Centurión y Kimati (1994), citado pro el crop protection compendium 2006, informó que *Bacillus subtilis*, *Bacillus sp.* y *Arthrobacter sp.* controlan más del 95% a la roya *U. appendiculatus* en el cultivo de frijol; cuando la solución es menos concentrada, las pústulas disminuyen en un 80% si se utiliza *Bacillus subtilis* y *Bacillus sp.* y 70% usando *Arthrobacter sp.* Los biocontroladores *B. subtilis* atacan principalmente a las esporas de la roya, *Arthrobacter sp.* controla principalmente las pústulas rojizas en invernadero.

Bacillus sp. aislado en medios de cultivo líquidos reduce 95% la pústulas de la roya, mientras que *Arthrobacter sp.* era menos eficaz ya que reduce un 65% la enfermedad.

k. Impacto:

Si la enfermedad infecta en las fases tempranas de crecimiento, la planta puede morir, la roya es una enfermedad que se presenta en condiciones normales en la etapa de floración y prefloración.

González y García (1996), citado por el crop protection compendium 2006, informaron que la roya del ejote en Velasco zona, de la provincia de Holguin, Cuba causó pérdidas que alcanzan rangos de 28-54, 8-33 y 13-29% en las variedades ICA-Pijao, el Velasco Largo y Bonita 11, respectivamente, produciendo una disminución en el número de vainas por la planta y el peso de semilla (5).

Becerra Leor et al. (1994), citado por el crop protection compendium 2006, informó en México que los tratamientos con variedades susceptibles, a las que se les aplicó fungicida, tuvo un aumento en los rendimientos de la semilla mayores a 200 kilogramos por hectárea. Los Fungicidas que dieron los resultados más satisfactorios fueron, hexaconazole, maneb y tebuconazole aplicados dos veces antes de florecer.

l. Similitud con otros organismos:

Las especies del género *Uromyces* cuando se presentan en la misma planta huésped no es posible diferenciarla de *U. appendiculatus*.

2.2.10 MANEJO DE LA ROYA.**2.2.10.1 Control cultural.**

Grafton et al. (1997), citado por el crop protection compendium 2006, informaron que el cultivar de frijol Maverick posee un gen homocigoto de resistencia dominante Ur3 que confiere la resistencia a las razas prevalecientes de *U. appendiculatus* en Dakota del Norte, Estados Unidos.

Rosas et al. (1997), según el crop protection compendium 2006, informaron que el cultivar Tio Canela-75 es resistente a *U. appendiculatus* y se recomienda para alturas bajas y medias (< a 200 msnm) en las regiones de producción de frijol de Centroamérica.

Los experimentos evaluados en cinco cultivares de *Phaseolus vulgaris* como lo son, las densidades de siembra, dos niveles nitrógeno y dos fuentes de nitrógeno en la raíz y el follaje, fue concluido en Zaragoza dando los resultados siguientes, la densidad mas favorable al cultivo de siembra es de 71,000 plantas/ha, con proporciones bajas de nitrógeno inorgánico, esto para controlar las enfermedades tales como la quemadura bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*) y roya (*U. Appendiculatus*) (5).

Kale y Anahosur (1993), citado por el crop protection compendium 2006, establecieron un experimento, en el que evaluaron las fechas de siembra, indicando que las siembras tempranas producían bajos índices de la enfermedad dando como resultado rendimientos más altos. Las condiciones de tiempo son más favorables para la enfermedad, cuando se siembra en época tardía (5).

2.2.10.2 Control biológico.

Centurión y Kimati (1994), citado por el crop protection compendium 2006, informó que *Bacillus subtilis* y *Arthrobacter* sp. controlan a *U. appendiculatus* en el cultivo de ejote (*Phaseolus vulgaris*), las soluciones a concentraciones bajas, disminuye las pústulas rojizas un 80% aproximadamente, usando *B. subtilis* y *B. sp.* y al usar *Arthrobacter* sp. se reduce un 70%. *B. subtilis* y *B. sp.* aisladas con suspensiones concentradas reducen parcialmente la viabilidad de las esporas de *U. appendiculatus* (5).

Romero y Carrión (1995) , citado por el crop protection compendium 2006 evaluaron la patogenicidad de *V. lecanii* en *U. appendiculatus*, que causa la roya en el ejote (*Phaseolus vulgaris*), y el momento mejor para su aplicación como agente de control biológico fue bajo condiciones de invernadero. La infección de roya se redujo en un 39 a 52% comparado con los otros controles (5).

2.2.10.3 Control químico:

Pohrenezny et al. (1987), citado por el crop protection compendium 2006, recomendaron el uso de mancozeb + azufre seguido por el clorotalonil para el control de roya en el frijol (5).

Kale y Anahosur (1996) , citado por el crop protection compendium 2006, publicaron que la utilización de triadimefon y mancozeb es un método eficiente para el control de la roya *U. appendiculatus*; el experimento fue desarrollado en Dharwad, India; también evaluaron el ingrediente activo diclobutrazol el que redujo la enfermedad extendida en el cultivo, después de una aplicación (5).

González y García (1996), citado por el crop protection compendium 2006, encontraron que los mejores resultados para el control de la roya *U. appendiculatus* en el ejote (*Phaseolus vulgaris*) se obtuvieron con bitertanol, hexaconazole y oxycarboxin.

2.2.10.4 Fortalecimiento de sistema de sensibilidad de la planta.

El ácido acetilsalicílico se elabora a partir del ácido salicílico obtenido de la corteza del sauce. Desde hace mucho tiempo se ha conocido el efecto del ácido acetilsalicílico en la prolongación de la vida de partes de plantas como flores con tallo que son cortadas y luego conservadas en agua, al agua se le agrega éste compuesto el cual fortalece el sistema de sensibilidad de las plantas al promover la producción de fitoalexinas y de ésta manera la planta se encuentra protegida contra el ataque de hongos y bacterias. Actualmente se está difundiendo su empleo en plantaciones establecidas como un compuesto de carácter preventivo al fortalecer el sistema de sensibilidad de la planta (5).

2.2.11 FICHA TÉCNICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS EN EL PLAN DE MANEJO PARA *Uromyces appendiculatus*.

A continuación se describen las características generales de los productos que se rotaron para el manejo de la roya.

a. Carbendazim

Nombre técnico: Carbendazim.

Nombres comerciales: Aimcozim, Carbendazim, Bavistin, Corbel, Konker, Bendazim, Carbendor, Cekudazim, Delsene, Derosal, Equitdazin, Hoe 07411, Kendazim, Tecnomyl.

Grupo al que pertenece: Benzimidazoles.

<i>Modo de acción:</i>	Fungicida sistémico con acción protectante y curativa. Se absorbe a través de las raíces y los tejidos verdes, con translocación acropétala.
<i>Mecanismo de acción:</i>	Actúa inhibiendo el desarrollo de los tubos germinativos, la formación de los apresorios, y el crecimiento del micelio; inhibiendo también la síntesis de beta-tubulinas.
<i>Espectro de acción:</i>	Hongos basidiomicetos y ascomicetos. Cereales, semillas oleaginosas, remolacha azucarera, uva, tomate, frutos de hueso y algodón.

b. Hidróxido de cobre.

<i>Nombre técnico:</i>	Hidróxido de cobre.
<i>Nombre comercial:</i>	Champ, Cudrox Champion, Coppercide, Comak, Criscobre, Cuproxide, Cuperhidro, Hidrocob, Hidrocu.
<i>Denominación química:</i>	Hidróxido de Cobre (II), Hidróxido Cúprico, Hidróxido de Cobre.
<i>Familia química:</i>	Compuestos inorgánicos de cobre
<i>Fórmula bruta:</i>	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
<i>Modo de acción:</i>	Fungicida y bactericida de acción preventiva que interfiere en la síntesis de proteínas de estos, estimulando la producción de fitoalexinas, las cuales confieren resistencia en la planta.
<i>Espectro de acción:</i>	Hongos y Bacterias fitopatógenas.
<i>Dosis de aplicación:</i>	De 2 – 3 medidas de 25 mililitros por bomba de 4 galones. 1600– 4000 gramos de ingrediente activo por hectárea.

c. Maneb

<i>Nombre Técnico:</i>	Maneb
<i>Familia Química:</i>	Ditiocarbamato (10).
<i>Tipo de Compuesto:</i>	Decarbamato utilizado como un fungicida foliar de acción protectante.

<i>Mecanismo de acción:</i>	Inhíbe la germinación de las esporas, detiene el crecimiento del tubo germinativo y la formación de apresorios. Afecta los siguientes procesos de respiración y germinación de energía de los hongos: impide la producción de energía (ATP), afecta el metabolismo de la glucosa, afecta la oxidación de los ácidos grasos y de los aminoácidos, impide la incorporación de oxígeno y la liberación de CO ₂ debido a la acción multisitio, afecta a los hongos en varios sitios metabólicos, minimiza las probabilidades de adquisición de resistencia (10).
<i>Espectro de acción:</i>	Hongos Basidiomicetos
<i>Dosis de aplicación:</i>	1.2 – 9.4 kg. i a /ha.

d. Azadirachtin

<i>Nombre técnico:</i>	Azadirachtin
<i>Familia química:</i>	Tetranortriterpenoid.
<i>Tipo de compuesto:</i>	Bioinsecticida de origen vegetal, nematocida orgánico, elaborado en base a una infusión de plantas de pasotillo, chatias, paraíso y neem, adicionado con esencia de ajo centrifugado y fitohormonas (10).
<i>Modo de acción:</i>	Sistemático, de contacto y por ingestión.
<i>Mecanismo de acción:</i>	Disturbando o inhibiendo el desarrollo de los huevos, larvas, o crisálidas, bloqueo de la maduración de larvas o de ninfas, acoplamiento que disturba la comunicación sexual, disuadiendo a hembras a poner huevos, esterilización de adultos, disuasión de la alimentación, producto de amplio espectro, actúa directamente contra nematodos.
<i>Espectro de acción:</i>	abarca a insectos plaga de los ordenes Himenópteros, Lepidópteros, Ortópteros, Tisanópteros, Coleópteros,

Dípteros y Hemípteros en cualquiera de sus estados larvarios y ninfales y nematodos.

Dosis de aplicación: De 0.0025 a 0.15 % (25 a 150 cc por 100 lt de agua). En aplicaciones a volúmenes normales y de 0.75 a 1.5 /ha en aplicaciones a bajo volumen.

e. Ethoprop.

Nombre técnico: Ethoprop (ANSI, ESA), Ethoprophos (ISO, BSI)

Familia química: Organofosforado.

Modo de acción: afecta el sistema nervioso del insecto inhibiendo la acetilcolinesterasa (10).

Espectro de acción: Nematodos e insectos de suelo.

Dosis de aplicación: 1600 – 6600 gr i a/ha.

Usos: Usado en banano, frijol, maíz, tabaco, cucurbitáceas, solanáceas, ornamentales (10).

2.3 OBJETIVOS.

General:

Establecer un plan de manejo integrado para el cultivo de ejote francés (*Phaseolus vulgaris* L.) con énfasis en el control de la roya (*Uromyces appendiculatus*).

Específicos:

- 4.2.1 Establecer si el plan de manejo integrado del cultivo de ejote francés retarda y reduce la incidencia y la severidad de la roya.
- 4.2.2 Establecer el efecto del plan de manejo en el rendimiento de ejote francés en las parcelas con el plan de manejo propuesto y el plan de manejo convencional del agricultor y su impacto económico.

2.4 HIPÓTESIS.

El plan de manejo integrado del cultivo de ejote francés propuesto, retarda y reduce la incidencia y severidad de la roya, e incrementa el rendimiento del cultivo en relación al manejo del agricultor.

2.5 METODOLOGÍA.

2.5.1 DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño utilizado fue el de parcelas apareadas, cada parcela se sometió a diferente manejo.

El tamaño de la parcela fue de 300 m², en ésta se cultivaron dos variedades de ejote francés, cada variedad ocupó un área de 150 m² (10 m x 15 m), los manejos evaluados fueron dos, cada uno con tres repeticiones (Figura 2.13).

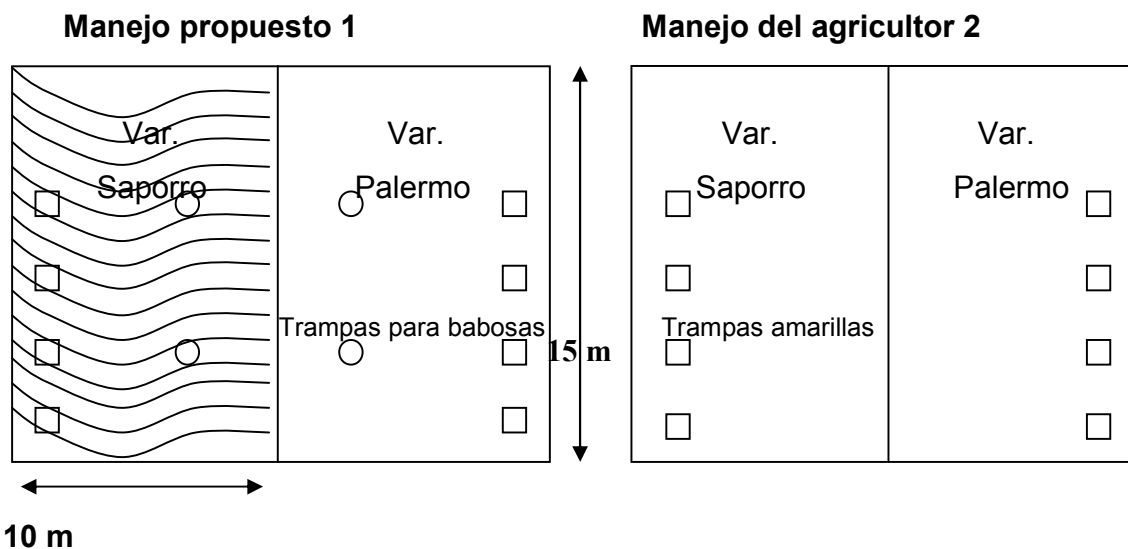


Figura 2.13 Croquis de las parcelas apareadas del cultivo de ejote francés, ubicadas en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

2.5.2 VARIABLES DE RESPUESTA.

2.5.2.1 Incidencia de la roya.

La incidencia hace referencia al número de plantas enfermas (sin importar el grado de daño una pústula o 100 pústulas por hoja) en un número definido de plantas muestreadas, se expresa en porcentaje, en el presente caso la severidad es igual a número de plantas enfermas dividido entre 40 plantas muestreadas multiplicado por 100. Se muestrearon cada semana 40 plantas dentro de cada parcela, tomando 10 plantas por variedad y

manejo, para observar la presencia de la roya en el cultivo, ésta se midió en porcentaje dentro de las plantas muestreadas.

2.5.3 SEVERIDAD DE LA ROYA.

La severidad hace referencia al grado de daño por la enfermedad que presenta una planta, para el presente estudio se basa en el número de pústulas por hoja para lo cual se presenta una escala de clasificación (Cuadro 6). Las 40 plantas seleccionadas fueron observadas y comparadas mediante tablas de severidad para determinar el porcentaje de daño por hoja.

2.5.4 RENDIMIENTO DE EJOTE.

Este dato se tomó al final del ciclo del cultivo, los datos se expresan en kg/ha para cada una de las variedades y manejos.

2.5.5 COSTOS DEL MANEJO.

El costo del tratamiento se determinó al final del ciclo ya que en esta etapa se tuvo el costo de todos los recursos utilizados.

Las variables fueron medidas a los manejos para conocer cual de los 2 presenta mayor control a las enfermedades principalmente a la roya

2.5.6 DESCRIPCIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO EVALUADOS.

2.5.6.1 Manejo propuesto.

a. Material genético.

Se utilizó semilla certificada de ejote francés, las variedades utilizadas fueron Saporro y Palermo con las siguientes características:

- **Variedad Saporro.**

<i>Pureza:</i>	98%
<i>Poder germinativo:</i>	85%
<i>Tolerante a:</i>	Antracnosis, Roya, Virus BCMV/gene I y Lambda

- **Variedad Palermo.**

<i>Pureza:</i>	98%.
<i>Poder germinativo:</i>	85%.
<i>Tolerante a:</i>	Roya.

Con el uso de este material se garantizó pureza, germinación y sanidad, se comparó la variedad Palermo contra la variedad Saporro que es la que utiliza en la actualidad el agricultor de la comunidad de Ixcayán, a su vez se evaluaron dos metodologías de manejo integrado del cultivo de ejote francés y su efecto en el rendimiento.

b. Preparación del área de siembra.

- **Eliminación de rastrojos.**

Veinte días previo a la siembra se recolectó y sacó los rastrojos del cultivo anterior, para eliminar el inóculo primario de la roya y otras enfermedades que pudieran encontrarse en los desechos de las plantas. El rastrojo se transportó fuera del área de cultivo de forma manual, para su quema; la práctica de quemado de rastrojo no la realizó el agricultor.

- **Uso de barreras vivas de sorgo.**

Se usó una barrera viva de sorgo alrededor de las parcelas para disminuir las poblaciones de mosca blanca, las que se establecieron 20 días antes de la siembra del ejote. La finalidad de estas fue que los adultos de la mosca *Bemisia tabaci* que vuelan a bajas alturas no lleguen al cultivo, el método de siembra fue en un surco al chorrillo con un distanciamiento aproximado de 10 cm entre plantas.

- **Monitoreo de plagas del suelo.**

Se inspeccionó el área 15 días previos a la siembra, para detectar la presencia de larvas del suelo (por ejemplo *Phyllophaga sp.*, *Agriotis sp.*, *Spodoptera sp.*, *Prodenia sp.*) a través de un muestreo al azar, la metodología fue abrir 10 agujeros aproximadamente de 30 cc, en donde se rastreo de manera visual el número de insectos existentes en el área, si se encontraron dos larvas de estos insectos por agujero se eliminaron de forma manual al momento de hacer los camellones, además, se hizo una aplicación de Etoprofos al momento de la siembra, ya que estas plagas pueden bajar los rendimientos y debilitar a la planta haciéndola susceptible a otro tipo de enfermedades.

- **Curvas a nivel.**

15 días antes de la siembra se realizaron curvas a nivel como práctica de conservación de suelo con la finalidad de mantener la humedad del área y evitar la erosión del suelo, ya que el sitio donde se establecieron las parcelas poseen pendientes muy pronunciadas, el método que se utilizó para realizar esta práctica es nivelación en A, el agricultor no hizo uso de las curvas a nivel.

- **Uso de camellones.**

Antes de la siembra se tenían preparados los camellones, el propósito de realizar esta practica es por la razón que el cultivo fue plantado en época de invierno y por consiguiente se debe tener un buen drenado de agua para mantener una adecuada humedad en la zona radicular del cultivo, para evitar enfermedades tales como pudrición radicular (*Rizocthonia solani*), y el complejo de hongos que causan mal de talluelo, los camellones tuvieron una altura de 20 centímetros y ancho de 20 centímetros, estos se realizaron de manera manual haciendo uso de azadón por toda la trayectoria de la curva a nivel. El agricultor no hace uso de camellones.

c. Siembra.

La distancia de siembra empleada fue de 100 centímetros entre surcos y 15 centímetros entre plantas, depositándose 3 semillas por postura, el agujero se abrió haciendo uso de chuzo a una profundidad de 1.5 centímetros.

Al momento de la siembra se realizaron cinco actividades: 1) Primera fertilización, se aplicó 3.6 kg/ parcela de 46-0-0 y 38 kg/parcela de gallinaza según análisis de suelo, con lo que se completó los requerimientos de nitrógeno y fósforo; 2) el fertilizante fue tapado hasta dejar una altura aproximada de 1.5 centímetros; 3) se aplicó Carbendazim al 50% como preventivo de enfermedades tales como pudrición radicular (*Rizoctonia solani*), y el complejo de hongos que causan mal de talluelo, la dosis aplicada fue de 0.5 cc/litro/m², y además se aplicó Etoprofos para prevenir plagas del suelo (*Phyllophaga sp.*, *Agriotis sp.*, *Spodoptera sp.*, *Prodenia sp.*) el producto comercial empleado fue Mocap 10 GR a una dosis de 3 gr/m²; 4) se depositaron tres semillas de ejote tapándolas con suelo; 5) se realizó otra aplicación de Carbendazim al 50% sobre el suelo que cubrió la semilla a una dosis de 0.5 cc/litro/m².

La dosis total del Carbendazim utilizada al momento de la siembra fue de 1 cc/m², este fue diluido en dos litros por metro cuadrado ya que se aplicó un litro de producto antes de depositar la semilla en el agujero con el propósito de proteger la semilla de enfermedades que se pudieran encontrar en estado de latencia en el suelo, y el segundo litro se aplicó al momento de cubrir la semilla para que el producto quede en el suelo con el que se cubrió la semilla.

El Etoprofos se aplicó de una manera espolvoreada en el tablón antes de depositar la semilla con el propósito de que el producto quedara dentro del agujero y en el contorno del agujero para prevenir plagas del suelo presentes en el área.

La densidad de siembra fue de 66,666 plantas/ha, el agricultor sembró a densidades mas altas, las que favorecen las enfermedades según estudios realizados por Pedroza et al. (1994) la densidad más adecuada para reducir la roya debe ser menor a 71,000 plantas/ha en época de invierno.

d. Fase vegetativa.

A los 8 días de siembra del ejote la plántula presentó las primeras hojas verdaderas, con ello podían aparecer también otro tipo de plagas y enfermedades por lo tanto se tomaron medidas de prevención ya que no se puede descuidar esta fase por ser una de las más delicadas, por lo tanto las medidas de prevención fueron:

- **Monitoreos:**

Los monitoreos de plagas y enfermedades empezaron a los 8 días después de la siembra el propósito de éste es priorizar las medidas de control a tomar. La metodología que se utilizó fue la de observación de 20 plantas por unidad experimental, elegidas al azar en la parcela, la frecuencia del monitoreo fue de 8 días, la aplicación de productos se realizaron al día siguiente del monitoreo, las plagas a rastrear fueron crisomélidos, minadores, diabroticas en hojas (follaje), pulgones, áfidos, trips (floración), las enfermedades fueron roya, antracnosis, mancha angular.

e. Productos químicos preventivos empleados.

Los productos que se utilizaron para prevenir las enfermedades fueron: para enfermedades fungosas y bacterianas, se utilizó hidróxido de cobre con una frecuencia de 8 días a una dosis de 1.2 Kg/ha de Kocide 35 WG.

Para prevenir mosca blanca crisomélidos, áfidos, pulgones y trips se utilizó Azadiractina con una frecuencia de 8 días a una dosis de 1lt/ha de Azatin XL.

- **Criterios para utilizar otros productos.**

Los criterios que se usaron para reducir la frecuencia de aplicación a 4 días de Azadiractina es, en el caso de las diabroticas si se encuentran de 2 a 4 insectos adultos por planta, en el caso minadores si se encuentra los foliolos de las hoja con mas de 2 perforaciones, en el caso de los crisomélidos al encontrarse 2 por planta, en el caso de los pulgones y áfidos al momento de encontrar presencia de estos, y

para la mosca blanca si se encuentra en el muestreo, una mosca por cada 2 plantas o 3 moscas por trampa amarilla.

El criterio para cambiar el Hidróxido de cobre a Mancozeb fue al momento de llegar a una severidad de 1 según tabla de severidad de la roya y de Mancozeb a Ciproconazol, cuando la severidad fue de 3, a continuación se presenta la tabla de severidad de la roya para la toma de decisiones (Cuadro 2.11).

Cuadro 2.11 Tabla de severidad de la roya para toma de decisiones.

Semanas a Cosecha	Fase de la planta	Severidad de la roya									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Pústulas por hoja									
		0	Señal	2 a 3	6	12	25	50	100	200	400-muerte
8	Flor inmadura	E	F	F	F	F		N	N	N	N
7	Flor llena	E	F	F	F	F		N	N	N	N
6	Vaina pequeña	E	F	F	F	F	F		N	N	N
5	Vainas firmes	E	F	F	F	F	F		N	N	N
4	Primeras vainas llenas	E	E		F	F			N	N	N
3	rayas púrpuras en las primeras vainas	E	E	E	E	N	N	N	N	N	N
2	rayas púrpuras en la mayoría de las vainas	E	E	E	E	N	N	N	N	N	N
1	vainas y frijoles secos	E	E	E	E	N	N	N	N	N	N
0	Cosecha										

Referencia: E. Libre de enfermedad, F. aplicación de fungicida, N. los costos del fungicida no son compensados con el aumento del rendimiento.

Fuente: INTA.

La tabla presenta una escala que va de 0 – 9 dependiendo del número de pústulas presentes por hoja. La roya se presenta en la etapa de prefloración por lo tanto el uso de fungicidas preventivos debe empezar a los 15 días después de la siembra. Cuando la flor se encuentra inmadura hasta las primeras vainas llenas, se puede presentar no más de 25 pústulas por hoja para que el costo del fungicida sea compensado con el aumento en el rendimiento.

- **Uso de Ácido Acetilsalicílico.**

Se realizaron dos aplicaciones a los 13 y 21 días después de la siembra a razón de 188 mg/l/25m², para fortalecer el sistema de sensibilidad de la planta al favorecer la

producción de fitoalexinas con la finalidad de prevenir enfermedades ocasionadas por hongos y bacterias.

- **Calidad de agua.**

El agua que se utilizó para la aplicación de productos preventivos y curativos contaba con las características deseadas pH de 4 con una conductividad eléctrica menor a 2 mmol,

- **Boquilla empleada.**

La boquilla que se utilizó para aplicar los productos fue la boquilla en forma de cono ya que es la que presenta menor deriva de productos para tener un mejor control en la aplicación y mejor control en las parcelas.

f. Trampas.

- **Trampa amarilla.**

A los 8 días de la siembra se colocaron 8 trampas de plástico amarillo intenso, las trampas fueron distribuidas a las orillas de la parcela con orientación perpendicular a la dirección del viento, el tamaño de la trampa fue de 30 x 50 cm, sujeta en forma vertical por cañas delgadas que fueron insertadas en el terreno a una altura aproximada de 30 cm En ambas superficies de la trampa se aplicó la grasa o aceite especial (sustancias no tóxicas ni contaminantes). Se revisó semanalmente para observar las capturas de mosca blanca y de otros insectos y llevar control en la dinámica que puedan ejercer estos insectos.

- **Trampa de cerveza.**

Se colocaron 6 trampas de cerveza para control de babosas *Veronicella moreleti*, en forma preventiva, se ubicaron en los bordes de las parcelas ya que son las áreas por donde empieza el ataque de estos moluscos. Las trampas constaron de un recipiente de plástico con capacidad de 750 ml (botes de agua pura) al que se le agregó 200 ml de cerveza que sirvió de atrayente, pues los olores a levadura, atraen a las babosas. Se fabricó la trampa de cerveza, cortando en el tercio

superior del recipiente un agujero de 2 pulgadas de diámetro, luego se enterró el recipiente de modo que el agujero quedó un poco salido del suelo.

g. Entrada al área de cultivo.

Para reducir la probabilidad del ataque de roya y otras enfermedades, el paso al área de cultivo por parte del personal se restringió, pudiendo ingresar solamente en horarios en los que la plantación se encuentre sin rocío, a fin de evitar que este se infecte, al transportar en el vestuario enfermedades como roya, antracnosis y mancha angular del ejote.

h. Control de malezas.

Es sabido que las malezas causan su mayor daño a las plantas cultivables durante ciertos períodos de su crecimiento por tanto las medidas de control que se utilizaron durante los períodos críticos (plántula, prefloración) son limpiezas manuales cada 20 días haciendo uso de azadón y machete, estas se hicieron cuidando no golpear el tallo de la planta para evitar enfermedades. Los rastrosos se desecharon del área para evitar la contaminación de hongos. El control de malezas es el mismo que realiza el agricultor.

i. Riego.

El riego se realizó por el método de aspersión con una frecuencia de 2 días y una duración de 3 horas, el aspersor se colocó con un 50% de traslape con el otro aspersor, en total se emplearon 2 aspersores debido a limitaciones del caudal de agua. El riego en el plan del manejo del agricultor se realizó con una duración de 12 horas y una frecuencia de 5 días y si el rocío se mantiene por encima de 10 horas las enfermedades como la roya se activan y se diseminan rápidamente.

j. Fertilización.

El plan de fertilización se realizó de acuerdo al análisis de fertilidad del suelo, para llenar los requerimientos del cultivo para la producción de ejote. Los requerimientos del cultivo se presentan en el Cuadro 2.12.

Cuadro 2.12 Requerimientos nutricionales del frijol ejotero

Nutriente	Día de siembra	30 días después de la siembra
Nitrógeno 20 lb/cuerda	50%	50%
Fósforo 15 lb. P ₂ O ₅ /cuerda	50%	50%
Potasio 15 lb. K ₂ O ₅ /cuerda	100%	0%

Además se aplicó cada 15 días una fertilización foliar para mantener vigorosa la plantación y con ello prevenir el ataque de plagas y enfermedades.

k. Cosecha.

La cosecha inició entre los 56 días después de la siembra, se realizó de forma manual. Se tomaron los datos de rendimiento en kg/ha de cada variedad, el producto se separó por calidad (primera, segunda, etc.) para conocer los rendimientos de cada manejo. Después de la primera cosecha, la frecuencia de corte fue cada 2 días.

2.5.6.2 Manejo del Agricultor.

a. Presiembra.

- **Uso de Semilla certificada.**

Se empleó semilla certificada de ejote francés, con el fin de garantizar la pureza de la semilla, así como la germinación y sanidad. Las variedades que se utilizaron fueron Saporro y Palermo, ambas tolerantes a la roya de frijol (*Uromyces appendiculatus*).

- **Eliminación de rastrojo.**

Ocho días previo a la siembra se recolectaron y sacaron los rastrojos del cultivo anterior, para eliminar el inoculo primario de la roya y otras enfermedades que pudieran encontrarse en los desechos de las plantas. El rastrojo fue transportado fuera del área de cultivo manualmente.

b. Siembra y fase vegetativa.

- **Distanciamiento de siembra.**

El distanciamiento fue de 1 m entre surcos y 0.10 m entre plantas, a una profundidad de 1 a 2 cm. Se picó el surco a una profundidad y ancho de 30 cm.

c. Trampa amarilla.

A los 8 días de la siembra se colocaron 8 trampas de plástico amarillo intenso, las trampas fueron distribuidas a las orillas de la parcela, el tamaño de la trampa fue de 30 x 50 cm., sujeta en forma vertical por cañas delgadas que fueron insertadas en el terreno a una altura aproximada de 30 cm. En ambas superficies de la trampa se aplicó la grasa o aceite especial (sustancias no tóxicas ni contaminantes).

d. Manejo fitosanitario.

Los productos químicos utilizados para el manejo fitosanitario fueron Mancozeb, Imidacloprid, Lambda Cihalotrina y Diazinon alternados cada dos semanas con aplicaciones cada 5 días martes y sábado, empezando con la aplicación de los productos a los 8 días después de la siembra.

- **Roya.**

Para el control de la roya se aplicó mancozeb, a dosis de 1 kg/ha, esta aplicación se realizó cuando apareció la enfermedad a una frecuencia de 5 días.

- **Mosca blanca.**

Para el control de la mosca blanca se hicieron aplicaciones de Confidor (Imidacloprid) a dosis de 0.4 kg/ha en etapa de floración. Cuando las poblaciones de mosca blanca fueron muy elevadas se aplicó Karate (Lambda Cihalotrina) a una dosis de 400 ml/ha.

- **Nochero, gallina ciega, tortuguilla.**

Para el control de estas plagas se utilizó el producto Disanon (Diazinon) con una frecuencia de 5 días a dosis de 1.5 lt/ha.

Todos los productos se aplicaron en combinaciones de la siguiente manera:

Mancozeb + Confidor.

Mancozeb + Disanon + fertilizante foliar.

Mancozeb + Karate.

e. Fertilización.

Primera fertilización al momento de la siembra (20-20-0).

Segunda fertilización 40 días cuando comienza a formar vainas (15-15-15).

Fertilizante foliar nutrex (alcafos).

f. Riego.

El riego se realizó por el método de aspersion con una frecuencia de 5 días y una duración de 12 horas, el aspersor debía tener un 50% de traslape con el otro aspersor, en total se usaron 2 aspersores ya que no se contaba con un caudal mayor.

g. Control de malezas.

El control de malezas se realizó con una frecuencia de 20 días ya que en estas etapas es donde el cultivo necesitaba limpias, en total se realizaron 2 limpias una a los 20 días y la otra a los 40 días de ser necesario se pueden hacer las limpias cada 15 días. Las limpias se realizaron con azadón y entre plantas con la mano.

h. Cosecha.

La cosecha inició entre los 56 días después de la siembra, se realizó de forma manual. Al momento de la cosecha se tomaron los datos de rendimiento en kg/ha de cada variedad, el producto se separó por calidad (primera, segunda, etc.) para conocer los rendimientos de cada manejo. Después de la primera cosecha, la frecuencia de corte fue de 2 días.

2.5.6.3 Aplicaciones.

Las Aplicaciones que se realizaron en las parcelas apareadas fueron las que se observan en el Cuadro 2.13. Cabe resaltar que en los manejos se utilizaron las indicaciones descritas anteriormente de forma mas detallada.

Cuadro 2.13 Aplicación de productos utilizados en las parcelas apareadas.

Manejo Propuesto		Manejo del Agricultor	
DDS	Aplicaciones	DDS	Aplicaciones
0	Gallinaza + 46-0-0 + Carbendazim + Eto	0	15-15-15
9	Azadiractina	9	Diazinon + Imidacloprid
10	Fertilizante foliar	10	Fertilizante foliar
13	Acido acetil Salicilico	16	Mancozeb + Diazinon
15	15-15-15	21	Fertilizante foliar + Mancozeb + Imidacloprid
16	Hidróxido de cobre	26	Fertilizante foliar + Mancozeb + Imidacloprid
19	Aceite Mineral	31	Fertilizante foliar + Mancozeb + Imidacloprid
20	Fertilizante foliar	36	Fertilizante foliar + Mancozeb + Lambda cihalotrina
21	Acido acetil Salicilico	41	Fertilizante foliar + Mancozeb + Lambda cihalotrina
22	Hidróxido de cobre + Azadiractina	46	Fertilizante foliar + Mancozeb + Lambda cihalotrina
25	20-20-20	51	Fertilizante foliar + Mancozeb + Imidacloprid
28	Fertilizante foliar	56	Fertilizante foliar
30	Maneb + Aceite Mineral		
36	Fertilizante foliar		
38	Maneb + Azadiractina		
44	Fertilizante foliar		
48	Maneb + Azadiractina		
53	Fertilizante foliar		
57	Ciproconazol		
61	Fertilizante foliar		

Donde. DDS = días después de la siembra

2.5.7 DIFERENCIAS EN LOS MANEJOS.

Las diferencias principales de Manejos se describen en el Cuadro 2.14. Cabe resaltar que no se describen las formas en las que se ejecutaron ya que están descritas en el Inciso 6 de este documento.

Cuadro 2.14. Diferencias Básicas entre el manejo del Agricultor y el Manejo Propuesto

Diferencias de Manejo		
Actividad	Manejo Propuesto	Manejo del Agricultor
Eliminacion de Rastrojo	Se Quemo	Se saco del area de cultivo
Uso de barreras vivas	Sorgo	No se uso
Curvas a nivel	Si	No
manejo de Plagas	preventivos	curativos
Manejo de Malezas	cada 20 días	Cuando lo requiera
Riego	Cada 2 días 3 Horas	Cada 5 días 12 horas
Control de Enfermedades	preventivos y curativos	curativos

2.5.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Las variables de incidencia y severidad de la roya fueron sometidas a análisis de regresión lineal, cuadrática, cúbica, exponencial, logarítmica, a fin de establecer cuál de ellos se ajustaba mejor a los datos obtenidos en el campo. Para la variable incidencia el modelo lineal fue el más apropiado y para la severidad el modelo más apropiado fue el cuadrático, luego se graficaron las curvas que representaban dichos modelos. La incidencia y severidad luego fueron analizadas de acuerdo a la prueba no paramétrica de Wilcoxon a fin de establecer diferencias entre las medianas obtenidas. El rendimiento de la roya se analizó mediante la prueba paramétrica de "t" de student para muestras apareadas con una significancia del 5 % (95% de confianza), finalmente se realizó una valoración económica de los tratamientos mediante la rentabilidad.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

2.6.1 INCIDENCIA DE LA ROYA SEGÚN LA ETAPA FENOLOGICA DEL CULTIVO.

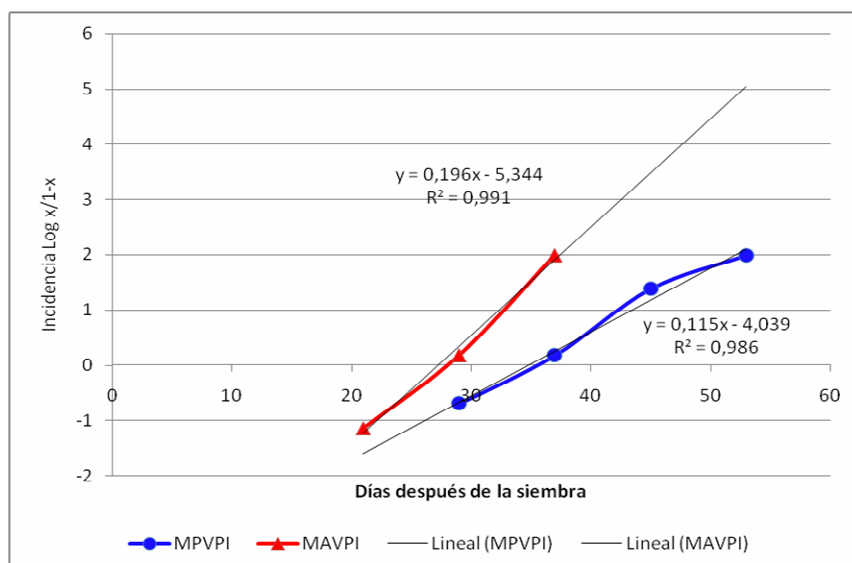
La siembra se efectuó el día 13 de julio del 2007, la germinación de las plantas se dio a los 8 días después de la siembra, durante la fase de plántula hasta los 27 de desarrollo no se presento síntomas de la presencia de *Uromyces appendiculatus* tanto en el programa del agricultor como en el propuesto.

Los primeros síntomas se presentaron en el tratamiento del agricultor a los 27 días. En tanto que el plan propuesto se retraso la manifestación hasta el día 35.

A partir de la presencia de los primeros síntomas, la enfermedad aumento en ambos tratamientos hasta alcanzar el 100% al día 37 para el agricultor y 51 para el manejo propuesto en la variedad Palermo.

La variedad saporro alcanzó el 100% a los 38 días después de la siembra para el manejo del agricultor y para el tratamiento propuesto fue a los 46 días.

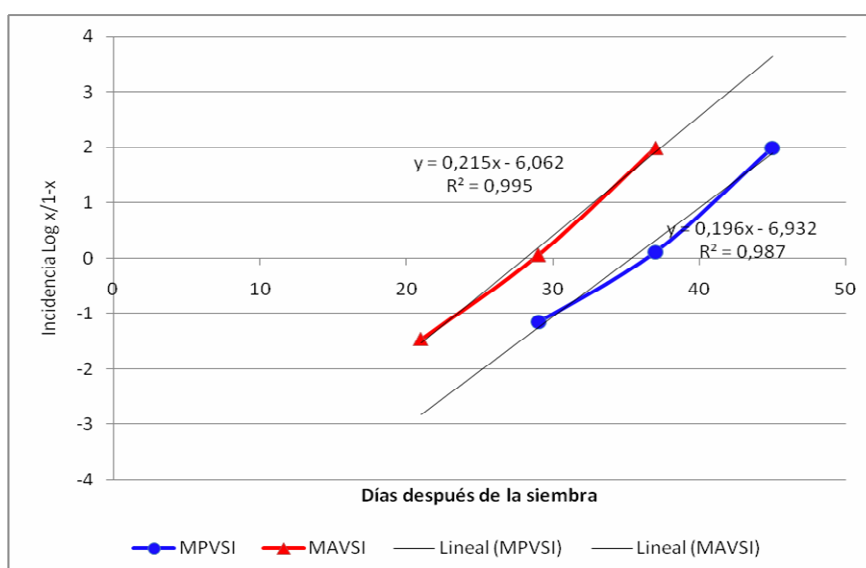
Para conocer el comportamiento de la incidencia de la roya en el cultivo de ejote francés a través del tiempo, se presentan las figuras 2.14 y 2.15.



Donde: MPVPI = Incidencia de la roya en el plan de manejo propuesto, variedad Palermo.

MAVPI = Incidencia de la roya en el plan de manejo del agricultor, variedad Palermo.

Figura 2.14 Comportamiento de la incidencia de la roya en el cultivo de ejote francés, variedad Palermo, según el tipo de manejo empleado, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.



Donde: MPVSI = Incidencia de la roya en el plan de manejo propuesto, variedad Saporro.

MAVSI = Incidencia de la roya en el plan de manejo del agricultor, variedad Saporro.

Figura 2.15 Comportamiento de la incidencia de la roya en el cultivo de ejote francés, variedad Saporro, según el tipo de manejo empleado, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Para expresar este crecimiento de epidemias de manera gráfica, Van der Plank, citado por Monterroso (16) sugiere colocar " $\log_{10} X / 1-X$ " en el eje "Y" y el tiempo en el eje "X"; porque esto es más útil cuando se grafican los diferentes crecimientos de epidemias para su comparación, para este caso en el manejo propuesto y en el manejo del agricultor tal como se aprecia en las Figuras 2.14 y 2.14.

Los modelos matemáticos que explican las curvas se presentan dentro de las figuras y al ser linealizadas por medio de la transformación logarítmica permiten observar de mejor manera la pendiente, de tal cuenta que tanto para las variedades Palermo y Saporro sometidas bajo el plan de manejo propuesto (línea azul), se aprecia una menor pendiente o menor tasa de crecimiento de la enfermedad que en estas mismas variedades sometidas bajo el plan de manejo del agricultor (línea roja), donde la pendiente es mayor, es decir una mayor tasa de crecimiento de la incidencia de la enfermedad

De la Figura 2.14, se aprecia que en la variedad Palermo, sometida al manejo propuesto y al manejo convencional del agricultor, en ambos casos se llegó a tener el cien por ciento de plantas enfermas, aunque con distinto grado de severidad como se verá más adelante.

Bajo el manejo convencional del agricultor los síntomas de *Uromyces appendiculatus* se manifestaron a los 27 días después de la siembra, es decir durante la fase final de la etapa vegetativa donde el aumento en materia seca de la planta es más lento como lo señala el Instituto Nacional de Tecnología Agrícola de Nicaragua (12), en tanto que en el plan de manejo propuesto la enfermedad se manifestó hasta los 35 días después de la siembra que corresponde a la fase reproductiva del cultivo y es donde mayor consumo de nutrientes se da para el crecimiento y maduración del fruto, especialmente de potasio tal como lo señala el mismo autor.

Entonces las actividades que contempla el plan de manejo propuesto tales como la incineración (quema) del rastrojo de la cosecha anterior, el uso de barreras vivas de sorgo y el empleo de productos preventivos y curativos incidieron favorablemente al cultivo y en forma adversa al inóculo de tal cuenta que los síntomas de la roya aparecieron en el plan

de manejo propuesto ocho días después que en el plan de manejo del agricultor el cual no contempla las actividades mencionadas.

Del mismo modo, se puede apreciar que la variedad Saporro (Figura 2.15), se comportó de forma similar a la variedad Palermo (Figura 2.14), por lo que los hallazgos expuestos en los párrafos anteriores para la variedad Palermo son también válidos para la variedad Saporro.

Lo más evidente en la Figura 2.15, es que la variedad de ejote francés Saporro bajo el plan de manejo del agricultor presenta los síntomas de la incidencia de la roya a los 28 días después de la siembra, en tanto que bajo el manejo propuesto los síntomas de la roya aparecen 7 días después, es decir a los 35 días después de la siembra.

Esa semana adicional que presentan las plantas bajo el plan de manejo propuesto, sin afección por la roya de su lámina foliar (35 días sin síntomas), es importante porque permite la máxima capacidad fotosintética de la planta y por lo tanto la mayor capacidad en la elaboración de fotosintatos primarios, los cuales después constituirán las vainas frescas del ejote, en tanto que en las plantas bajo el manejo del agricultor se ve reducida la capacidad fotosintética desde los 28 días después de la siembra, con lo cual también se ve reducida la elaboración de fotosintatos primarios para la formación y llenado del fruto (2).

En los Cuadros 2.15 y 2.16 se presenta el análisis estadístico no paramétrico de la prueba de Wilcoxon, que compara la incidencia de la roya en los planes de manejo propuesto y convencional del agricultor, tanto para la variedad de ejote francés Palermo como para la variedad Saporro.

Cuadro 2.15 Prueba de Wilcoxon para la incidencia de la roya, según plan de manejo en la variedad Palermo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Tabla de Incidencia						
Variedad Palermo					Rango con Signo	
Monitoreo	Manejo del Agricultor	Manejo Propuesto	Diferencias $d_i = X_1 - X_2$	Rango $ d_i $	(+)	(-)
1 (13 dds)	0	0	0	-	-	-
2 (21 dds)	20	0	20	2	2	-
3 (29 dds)	60	16.67	43.33	4	4	-
4 (37 dds)	100	60	40	3	3	-
5 (45 dds)	100	96.67	3.33	1	1	-
6 (53 dds)	100	100	0	-	-	-
7 (61 dds)	100	100	0	-	-	-
Total					10	0

Donde: dds = días después de la siembra.

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se obtiene que $w_+ = 10$ y $w_- = 0$ de tal manera que w el más pequeño de w_+ y w_- , es $w = 0$. La región crítica para $n = 7$ datos de la tabla de Wilcoxon muestra que la región crítica es $w_\mu = 4$. Por lo tanto se rechaza la H_0 y se concluye que el plan de Manejo Propuesto reduce la Incidencia de la roya más que el plan de manejo del Agricultor para la variedad de ejote francés Palermo.

Cuadro 2.16 Prueba de Wilcoxon para la incidencia de la roya, según plan de manejo en la variedad Saporro, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Tabla de Incidencia						
Variedad Saporro					Rango con Signo	
Monitoreo	Manejo del Agricultor	Manejo Propuesto	Diferencias $d_i = X_1 - X_2$	Rango $ d_i $	(+)	(-)
1 (13 dds)	0	0	0	-	-	-
2 (21 dds)	10	0	10	1	1	-
3 (29 dds)	53.33	6.67	46.67	3	2	-
4 (37 dds)	93.33	56.67	36.67	2	3	-
5 (45 dds)	100	100	0	-	-	-
6 (53 dds)	100	100	0	-	-	-
7 (61 dds)	100	100	0	-	-	-
Total					6	0

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se obtiene que $w_+ = 6$ y $w_- = 0$ de tal manera que w el más pequeño de w_+ y w_- , es $w = 0$. La región crítica para $n = 7$ datos de la tabla de Wilcoxon muestra que la región crítica es $w_\mu = 4$. Por lo tanto se rechaza la H_0 y se concluye que el plan de Manejo Propuesto reduce la Incidencia de la roya más que el plan de manejo del Agricultor para la variedad de ejote francés Saporro.

Por tanto se dice que el manejo propuesto reduce la tasa de crecimiento de la roya significativamente con una confiabilidad del 95% en comparación del manejo convencional del agricultor.

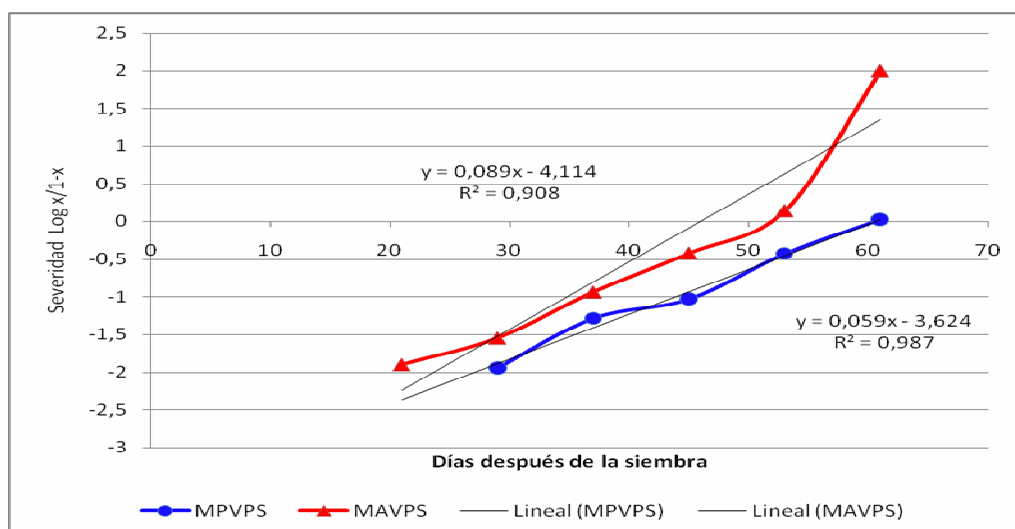
Resumiendo el comportamiento de la incidencia de la roya se deduce que, en cuanto a las variedades no existe diferencia significativa ya que el avance observado fue el mismo en ambas variedades. En cuanto a manejo se refiere si existe diferencia, ya que el manejo propuesto retardó el inicio de la enfermedad más que el manejo del agricultor, además de que el incremento de la enfermedad fue menor en el manejo propuesto con esto no se quiere decir que éste manejo no haya llegado a tener el 100% de plantas enfermas, simplemente que se gana tiempo en una etapa crítica como lo es la floración y cuaje de la misma.

2.6.2 SEVERIDAD DE LA ROYA.

Los datos de campo de la severidad de la roya en el cultivo de ejote francés se presentan en la figura 2.16 y 2.17.

La severidad fue considerada de acuerdo a las pústulas por hoja, tomando en cuenta el total de hojas de cada planta de ejote francés; en los últimos muestreos se registra una cantidad de 25 pústulas por hoja (100 por ciento de cobertura), debido a que fue el número máximo posible de establecer, pues la unión de pústulas no permitió visualizar la cantidad exacta; sin embargo, los valores fueron arriba de 25 pústulas por hoja que siempre tienen la categoría 5 de severidad. El comportamiento de la severidad de la roya en la variedad

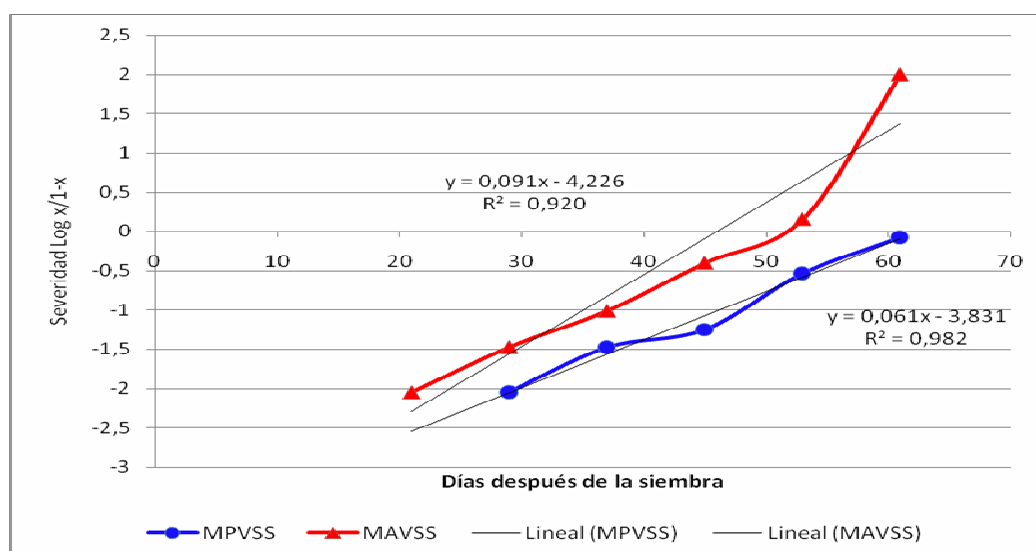
Palermo y Saporro con manejo propuesto y convencional se presenta en las Figuras 2.16 y 2.17 respectivamente.



Donde: MPVPS = Severidad de la roya en el plan de manejo propuesto, variedad Palermo.

MAVPS = Severidad de la roya en el plan de manejo del agricultor, variedad Palermo.

Figura 2.16 Severidad de roya en ejote francés, variedad Palermo, según el tipo de manejo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.



Donde: MPVSS = Severidad de la roya en el plan de manejo propuesto, variedad Saporro.

MAVSS = Severidad de la roya en el plan de manejo del agricultor, variedad Saporro.

Figura 2.17 Severidad de roya en ejote francés, variedad Saporro, según el tipo de manejo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Tres aspectos son importantes de resaltar de las figuras anteriores, el primero de ellos que ya fue discutido ampliamente en el acápite para la incidencia, que consiste en el momento en que se presentó el inóculo en la plantación, siendo más tardíamente en las plantas de ejote sometidas al plan de manejo propuesto, con una diferencia de aproximadamente una semana.

El segundo aspecto importante es que al final del ciclo de cultivo, las plantas que se cultivaron bajo el plan de manejo del agricultor, la severidad alcanzó más de 25 pústulas por hoja (nivel 5 según escala), es decir una cobertura del 100 % de la lámina foliar afectada, en tanto que en las plantas sometidas bajo el plan de manejo propuesto la roya no llegó a cubrir el cien por ciento de la severidad, sino que para el caso de la variedad Palermo la severidad máxima alcanzada fue del 51 % (Nivel 4 según escala) y para la variedad Saporro la severidad máxima alcanzada fue del 45 % (Nivel 3 según escala).

En los Cuadros 2.17 y 2.18 se presenta el análisis estadístico no paramétrico de la prueba de Wilcoxon, que compara la severidad de la roya en los planes de manejo propuesto y convencional del agricultor, tanto para la variedad de ejote francés Palermo como para la variedad Saporro.

Cuadro 2.17 Prueba de Wilcoxon para la severidad de la roya (grado de severidad), según plan de manejo en la variedad Palermo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Tabla de Severidad						
Variedad Palermo					Rango con Signo	
Monitoreo	Manejo del Agricultor	Manejo Propuesto	Diferencias $d_i = X_1 - X_2$	Rango $ d_i $	(+)	(-)
1 (13 dds)	0	0	0	-	-	-
2 (21 dds)	1	0	1	3	3	-
3 (29 dds)	1	1	0	-	-	-
4 (37 dds)	2	1	1	3	3	-
5 (45 dds)	3	2	1	3	3	-
6 (53 dds)	4	3	1	3	3	-
7 (61 dds)	5	4	1	3	3	-
Total					15	0

Donde: dds = días después de la siembra.

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se obtiene que $w_+ = 15$ y $w_- = 0$ de tal manera que w el más pequeño de w_+ y w_- , es $w = 0$. La región crítica para $n = 7$ datos de la tabla de Wilcoxon muestra que la región crítica es $w_\mu = 4$. Por lo tanto se rechaza la H_0 y se concluye que el plan de manejo propuesto reduce el grado de severidad de la roya más que el plan de manejo del agricultor para la variedad de ejote francés Palermo.

Cuadro 2.18 Prueba de Wilcoxon para la severidad de la roya (grado de severidad), según plan de manejo en la variedad Saporro, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Tabla de Severidad						
Variedad Saporro					Rango con Signo	
Monitoreo	Manejo del Agricultor	Manejo Propuesto	Diferencias $d_i = X_1 - X_2$	Rango $ d_i $	(+)	(-)
1 (13 dds)	0	0	0	-	-	-
2 (21 dds)	1	0	1	1.5	1.5	-
3 (29 dds)	1	1	0	-	-	-
4 (37 dds)	2	1	1	1.5	1.5	-
5 (45 dds)	3	1	2	4	4	-
6 (53 dds)	4	2	2	4	4	-
7 (61 dds)	5	3	2	4	4	-
Total					15	0

Donde: dds = días después de la siembra.

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se obtiene que $w_+ = 15$ y $w_- = 0$ de tal manera que w el más pequeño de w_+ y w_- , es $w = 0$. La región crítica para $n = 7$ datos de la tabla de Wilcoxon muestra que la región crítica es $w_\mu = 4$. Por lo tanto se rechaza la H_0 y se concluye que el plan de manejo propuesto reduce el grado de severidad de la roya más que el plan de manejo del agricultor para la variedad de ejote francés Saporro.

2.6.3 RENDIMIENTO DE EJOTE FRANCÉS.

Los rendimientos fueron tomados al momento de la cosecha, a partir del día 60 después de la siembra, obteniendo los mayores rendimientos con el manejo propuesto. Según se muestra en las Figuras 2.18, 2.19 y 2.20. Se presentan los resultados de rendimiento de ejote francés de las tres parcelas apareadas, según el tipo de manejo y variedad.

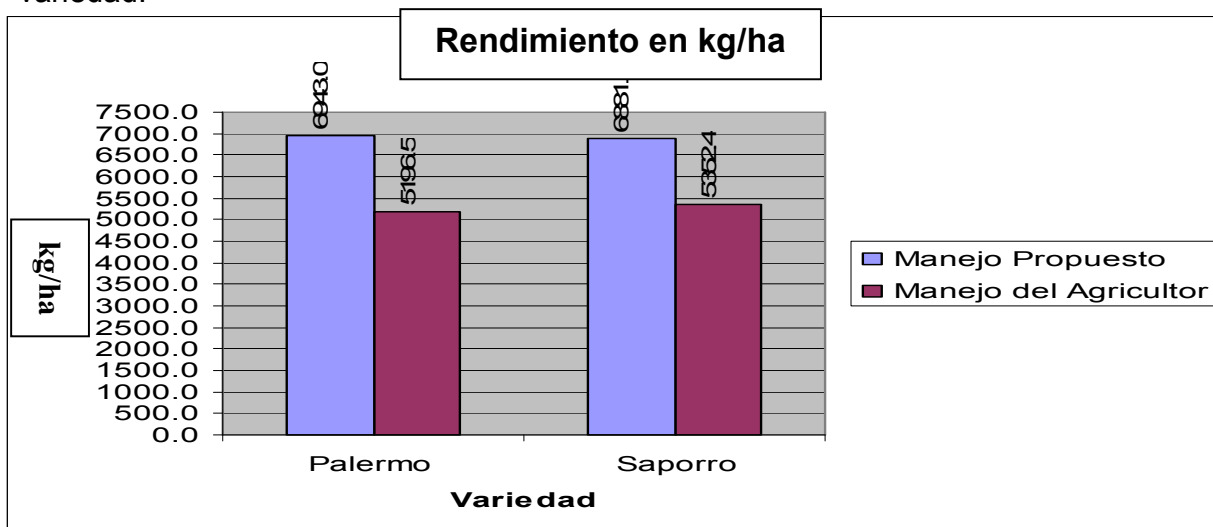


Figura 2.18 Gráfico de rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, e la parcela 1 según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

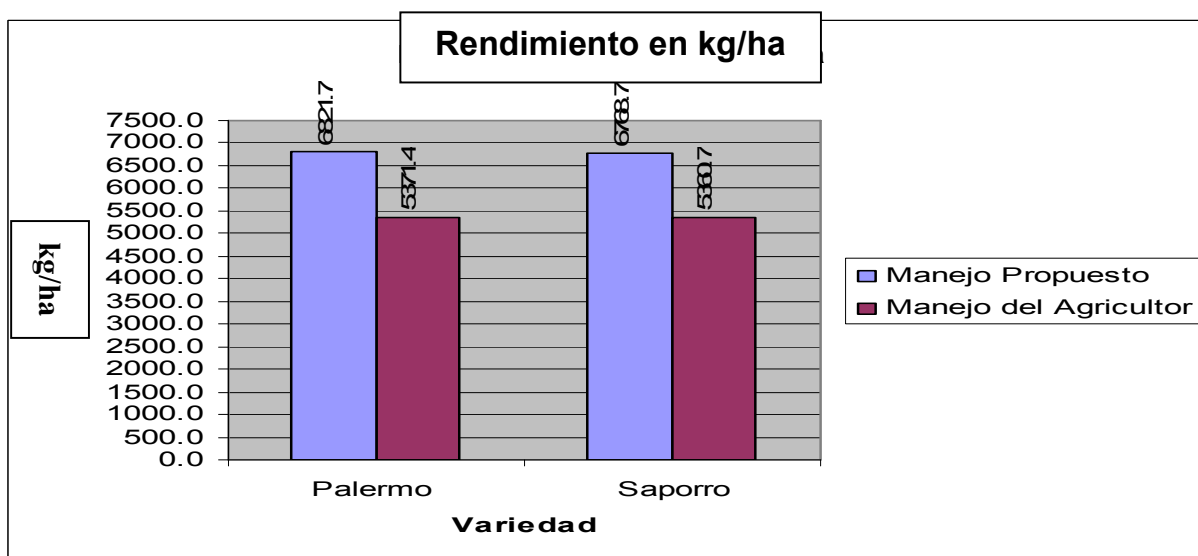


Figura 2.19 Gráfico de rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, e la parcela 2 según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

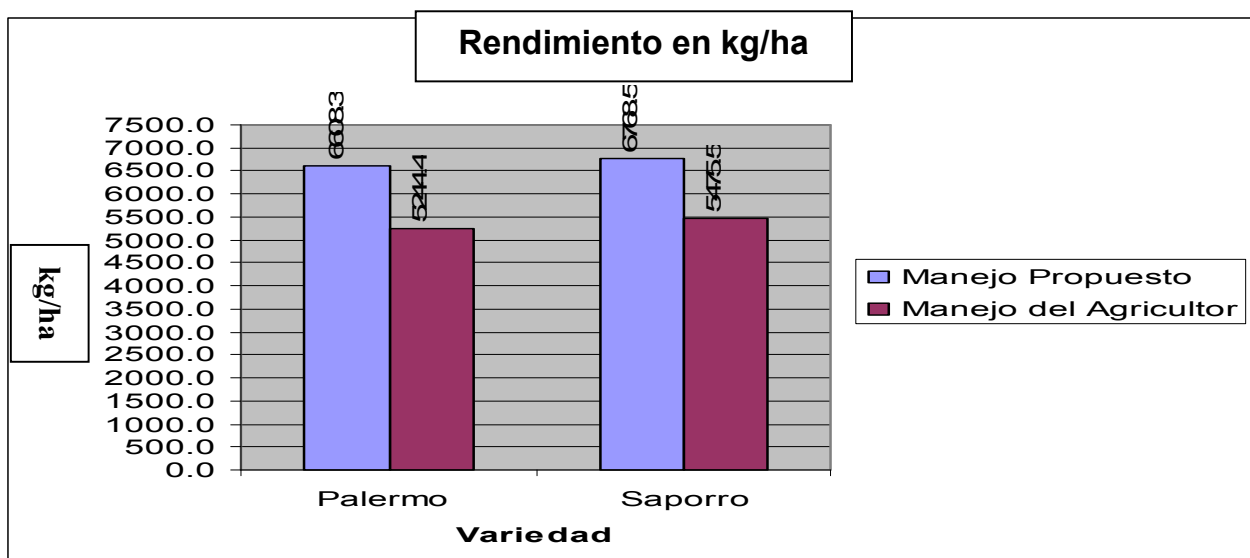


Figura 2.20 Gráfico de rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, en la parcela 3 según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Las gráficas anteriores muestran el rendimientos de ejote obtenidos con los diferentes manejos y variedades, por lo tanto se deduce que el comportamiento de las variedades independientemente del manejo realizado tienen el mismo comportamiento o dicho en otras palabras, si se realizara el manejo del agricultor, los rendimientos para las variedades Palermo serian similares a las de saporro, (aproximadamente de 5270.8 y 5396.2 respectivamente).

En el caso, cuando se analizan los tipos de manejo realizados la situación es diferente ya que si existe una diferencia muy marcada en cuanto a los rendimientos (1465.1kg/ha).

El manejo que obtuvo mayores rendimientos fue el propuesto en la investigación llegando a alcanzar los 6,798 kg/ha en comparación con el manejo convencional del agricultor que obtuvo 5333.5 kg/ha.

Los rendimientos son el reflejo mismo de el comportamiento de la incidencia y severidad en ambos manejos ya que al obtener una incidencia y severidad en época temprana en el cultivo este disminuirá drásticamente los rendimientos debido a que la planta reduce su

área foliar que es la encargada de generar la energía para el crecimiento de las plantas además de gastar mas energía en el combate que tiene con el patógeno.

Con el propósito de ilustrar el rendimiento, se realiza el análisis paramétrico de la prueba de “t” para muestras apareadas a fin de establecer si con los tipos de manejo (propuesto y del agricultor) se obtiene el mismo rendimiento de ejote francés y la segunda interrogante es establecer si el rendimiento de ejote francés de las variedades Saporro y Palermo es estadísticamente diferente al cinco por ciento de significancia.

2.6.3.1 Rendimiento de ejote francés según el tipo de manejo empleado.

En el Cuadro 2.19, se presenta el resumen el análisis estadístico para establecer la diferencia entre el rendimiento de ejote francés según el tipo de manejo para dos muestras apareadas por medio de la prueba de “t”.

Cuadro 2.19 Prueba de “t” de muestras apareadas para el rendimiento de ejote francés según el tipo de manejo, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Variedad	TIPO DE MANEJO		Diferen Xi	X ²
	Propuesto	Agricultor		
Palermo	6943.0	5196.5	1746.5	3050262.25
Palermo	6821.7	5371.4	1450.3	2103370.09
Palermo	6608.3	5244.4	1363.9	1860223.21
Saporro	6881.3	5352.4	1528.9	2337535.21
Saporro	6768.7	5360.7	1408	1982464
Saporro	6768.5	5475.5	1293	1671849
Suma	40791.5	32000.9	8790.6	13005703.8
Promedio	6798.6	5333.5	1465.1	
		Varianza	S ² =	25319.14
		Desviacion	Sd =	64.9604238
d =	1465.1		t =	22.5537322
			Valor crítico de t	2.57

$$t = \frac{\bar{d}}{S\bar{d}} = \frac{\text{promedio de diferencias}}{\text{error estándar de la media}} = \frac{\bar{d} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{\text{suma algebraica de diferencias}}{\text{número de pares}}}{S\bar{d} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} \Rightarrow S^2 = \frac{\sum X^2}{n-1} \Rightarrow \sum X^2 = \sum Xi^2 - \frac{(\sum Xi)^2}{n}} = 22.55 > 2.57$$

De acuerdo a la prueba de “t” para dos muestras relacionadas o apareadas, se tiene que el estadístico de t, cae dentro de la región de rechazo de la hipótesis nula ($X_1 = X_2$) al ser mayor que el valor crítico, por lo tanto el rendimiento de 6,798.60 kg/ha de ejote francés que se obtiene al emplear el tipo de manejo propuesto en la presente investigación, es superior al rendimiento de 5,333.50 kg/ha de ejote francés que se obtiene al emplear el plan de manejo convencional del agricultor.

2.6.3.2 Rendimiento de ejote francés según la variedad empleada.

Para establecer si el rendimiento de ejote francés que se obtiene con las variedades Palermo y Saporro, es estadísticamente distinto, independientemente del tipo de manejo empleado, se realizó la prueba de comparación de medias de “t” para muestras relacionadas, cuyo resumen se presenta en el Cuadro 2.20.

Cuadro 2.20 Prueba de “t” de muestras apareadas para el rendimiento de ejote francés según la variedad utilizada, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Tipo de Manejo	VARIEDAD DE EJOTE		Diferen Xi	X ²
	Saporro	Palermo		
Propuesto	6881.3	6943.0	-61.7	3806.89
Propuesto	6768.7	6821.7	-53	2809
Propuesto	6768.5	6608.3	160.2	25664.04
Agricultor	5352.4	5196.5	155.9	24304.81
Agricultor	5360.7	5371.4	-10.7	114.49
Agricultor	5475.5	5244.4	231.1	53407.21
Suma	36607.1	36185.3	421.8	110106.44
Promedio	6101.2	6030.9	70.3	
		Varianza	S ² =	16090.78
		Desviacion	Sd =	51.7860663
d =	70.3		t =	1.35750801
			Valor crítico de t	2.57

$$t = \frac{\bar{d}}{S\bar{d}} = \frac{\text{promedio de diferencias}}{\text{error estándar de la media}} = \frac{\bar{d} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{\text{suma algebraica de diferencias}}{\text{número de pares}}}{S\bar{d} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} \Rightarrow S^2 = \frac{\sum X^2}{n-1} \Rightarrow \sum X^2 = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}} = 1.36 < 2.57$$

De acuerdo a la prueba de “t” para dos muestras apareadas, se tiene que el estadístico de t, cae dentro de la región de aceptación de la hipótesis nula ($X_1 = X_2$) al ser menor que el valor crítico, por lo tanto el rendimiento de 6,101.20 kg/ha que se obtiene con la variedad Saporro, es estadísticamente igual al rendimiento de 6030.90 kg por hectárea que se obtiene con la variedad de ejote francés Palermo, con una significancia del 5 %.

2.6.4 COSTOS Y RENTABILIDAD DE LOS TIPOS DE MANEJO.

En los Cuadros 2.21 y 2.22 se presentan los costos y rentabilidad obtenida para la producción de ejote francés en el tipo de manejo propuesto y en el tipo de manejo convencional del agricultor respectivamente.

Cuadro 2.21 Costos de producción y rentabilidad en la producción de ejote francés bajo el tipo de manejo propuesto en la presente investigación, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION				
Costo de Producción de Ejote Francese Manejo Propuesto año 2,007				
Costo por ciclo				
Concepto	U. Medida	Cantidad	Costo U.	Costo total
Materiales Directos				
Funcicida Kocide 900 gr	Unidad	2.10	Q 95.00	Q 199.50
Funcicida Maneb 800 gr	Unidad	18.00	Q 41.00	Q 738.00
Funcicida Ciproconazole	kg	3.00	Q 154.25	Q 462.75
Insecticida Azadiractina	litro	4.00	Q 420.00	Q 1,680.00
Acido Acetilsalicilico	unidades	34.00	Q 1.00	Q 34.00
Fertilizante Foliar	litro	4.00	Q 40.00	Q 160.00
Fertilizante 15-15-15	quintal	3.50	Q 150.00	Q 525.00
Fertilizante 20-20-20	quintal	2.00	Q 200.00	Q 400.00
Daconil	quintal	1.50	Q 146.58	Q 219.87
Mocap 300 gr	unidad	33.00	Q 25.00	Q 825.00
Semilla de Ejote	libras	50.00	Q 82.00	Q 4,100.00
Semilla de Sorgo	libra	10.00	Q 5.00	Q 50.00
plastico Amarillo Intenso	metro	20.00	Q 1.00	Q 20.00
Aceite mineral	unidad	8.00	Q 21.00	Q 168.00
Gallinaza	unidad	15.00	Q 40.00	Q 600.00
Total Materiales Directos				Q 10,182.12
Mas) Costo de Mano de Obra Directa				
Preparación del terreno	Jornal	25	Q 30.00	Q 750.00
Siembra del cultivo	Jornal	12	Q 30.00	Q 360.00
Fertilización del cultivo	Jornal	12	Q 30.00	Q 360.00
Control de malezas	Jornal	22	Q 30.00	Q 660.00
Control de plagas	Jornal	10	Q 30.00	Q 300.00
Control de enfermedades	Jornal	12	Q 30.00	Q 360.00
Riego	Jornal	6	Q 30.00	Q 180.00
Cosecha	Jornal	30	Q 30.00	Q 900.00
Total Mano de Obra Directa			240.00	Q 3,870.00
				Q 14,052.12

Rendimiento kg/ha =	6798.6
Rendimiento qq/ha =	149.6
Precio del quintal =	Q 240.00
Ingreso bruto =	Q 35,900.20
Ingreso neto =	Q 21,848.08
Rentabilidad (%) =	155.5

Cuadro 2.22 Costos de producción y rentabilidad en la producción de ejote francés bajo el tipo de manejo convencional del agricultor, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION					
Costo de Producción de Ejote Francese Manejo Agricultor año 2,007					
Costo por ciclo					
Concepto	U. Medida	Cantidad	Costo U.	Costo total	
Materiales Directos					
Insecticida Karate	litro	2.00	Q 125.00	Q	250.00
Fungicida Mancozeb 800 gr	Unidad	20.00	Q 41.00	Q	820.00
Insecticida Confidor 500g	g	2.50	Q 1,000.00	Q	2,500.00
plastico Amarillo Intenso	metro	20.00	Q 1.00	Q	20.00
Aceite mineral	unidad	3.00	Q 21.00	Q	63.00
fertilizante foliar		7.00	Q 40.00	Q	280.00
Fertilizante 15-15-15	quintal	3.50	Q 150.00	Q	525.00
Fertilizante 20-20-20	quintal	2.00	Q 200.00	Q	400.00
Semilla de Ejote	libras	50.00	Q 82.00	Q	4,100.00
Diazinon	litro	1.50	Q 105.00	Q	157.50
Total Materiales Directos				Q	9,115.50
Mas) Costo de Mano de Obra Directa					
Preparación del terreno	Jornal	18	Q 30.00	Q	540.00
Siembra del cultivo	Jornal	12	Q 30.00	Q	360.00
Fertilización del cultivo	Jornal	10	Q 30.00	Q	300.00
Control de malezas	Jornal	22	Q 30.00	Q	660.00
Control de plagas	Jornal	6	Q 30.00	Q	180.00
Control de enfermedades	Jornal	12	Q 30.00	Q	360.00
Riego	Jornal	6	Q 30.00	Q	180.00
Cosecha	Jornal	30	Q 30.00	Q	900.00
Total Mano de Obra Directa			240.00	Q	3,480.00
					12,595.50

Rendimiento kg/ha =	5333.5
Rendimiento qq/ha =	117.3
Precio del quintal =	Q 240.00
Ingreso bruto =	Q 28,163.70
Ingreso neto =	Q 15,568.20
Rentabilidad (%) =	123.6

El impacto del manejo propuesto en la presente investigación, en términos económicos es grande, pues la rentabilidad en el plan de manejo propuesto es de 155.50 % y en el plan de manejo del agricultor es de tan solo 123.60 %. En términos de costos, en el plan de manejo propuesto se aumentan los costos en Q. 1,456.62 lo que en porcentaje sería 11.56% del costo actual (la diferencia entre Q. 14,052.12 que son los costos del manejo propuesto menos Q. 12,595.50 en los que incurre el agricultor) respecto al plan de manejo del agricultor; sin embargo, las utilidades netas se incrementan a Q. 6,259.88 en porcentaje sería 40.34% en el manejo propuesto (de Q. 15,588.20 para el plan de manejo del agricultor a Q. 21,848.08 para el plan propuesto), es decir que por cada quetzal adicional que se invierte de pasar del plan de manejo convencional del agricultor al plan de manejo propuesto se tiene una ganancia neta de cuatro quetzales con veintinueve centavos es decir: $(Q. 6,259.88 / Q. 1,456.62 = Q. 4.29)$.

2.7 CONCLUSIONES

- 1 El plan de manejo propuesto redujo la tasa de crecimiento de la incidencia de la roya en uno por ciento menos de plantas enfermas por cada día transcurrido además de retardar aproximadamente 8 días el inicio de la infección en ambas variedades.
- 2 La tasa de crecimiento de la severidad de la roya fue menor en el plan de manejo propuesto, de tal forma que la primera pústula por cada hoja de la planta se presentó hasta los 41 días después de la siembra cuando la planta ya estaba formando vainas, en tanto que en el plan de manejo convencional del agricultor se presentó a los 33 días cuando la planta estaba en floración. En plena cosecha a los 60 días después de la siembra en el plan de manejo propuesto se tenían 9 pústulas por hoja y en plan de manejo convencional del agricultor 22 pústulas por cada hoja de la planta.
- 3 En el plan de manejo propuesto se tuvo un rendimiento de 6,798.60 kg/ha de ejote francés lo cual supera en un 27.50 % al rendimiento obtenido en el plan de manejo del agricultor que fue de 5333.50 kg/ha, siendo esta diferencia significativa al 95 por ciento de confianza.
- 4 Desde el punto de vista económico la máxima rentabilidad de 155.50 % se obtiene en el plan de manejo propuesto. Y en el plan de manejo del agricultor se tiene una rentabilidad de 123.6% esto quiere decir que por cada 100 quetzal que en el plan propuesto se invierte recibirán 55.5 quetzales más. Actualmente el agricultor recibe 23.60 quetzales más.
- 5 En cuanto a las variedades se puede decir que las dos evaluadas son igual de tolerantes a la roya y sus rendimientos dependerán principalmente del manejo que se les implemente.

2.8 RECOMENDACIONES.

- 1 Se recomienda implementar el plan de manejo propuesto descrito en la metodología del presente documento para la finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz y otras con condiciones similares, con el fin de reducir y retardar la tasa de crecimiento de incidencia y severidad de la roya en el cultivo de ejote francés.

- 2 Se recomienda emplear Manejos alternativos para el control de la enfermedad, además se debe implementar el control cultural como la eliminación de rastrojos, distanciamiento de siembra, fertilización adecuada al cultivo.

2.9 BIBLIOGRAFÍA.

1. AGEXPORT (Asociación Gremial de Exportadores, GT). 2007. Datos estadísticos de exportaciones de cultivos no tradicionales. Guatemala. 16 p.
2. Agrios, GN. 1997. Plant pathology. 4 ed. US, APS. 669 p.
3. BANCOMEXT (Banco Mexicano de Comercio Exterior, MX). 2005. Cultivo de ejote (en línea). México. Consultado 10 mar 2007. Disponible en <http://www.bancomext.com/Bancomext/publicasecciones/secciones/2455/FichaGuatemala.pdf>
4. BANGUAT (Banco de Guatemala, Departamento de Estadísticas Económicas, GT). 2007. Estadísticas referenciales (en línea). Guatemala. Consultado 16 mar 2007. Disponible en <http://www.export.com.gt/Portal/Home.aspx?tabid=608>
5. Becerra Leor, EN; López Salinas, E; Acosta G, JA. 1994. Genetic resistance and chemical control of bean rust in the humid tropics of Mexico. Revista Mexicana de Fitopatología p.35-42. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
6. CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
7. Camagro.com. 1992. Guía fitosanitaria para el cultivo del fréjol (en línea). El Salvador. Consultado 16 mar 2007. Disponible en <http://www.camagro.com/actualidad/descarga/GuiaCultivoFrijol.pdf>
8. CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agrícola, SV). 2006. Manejo para el cultivo de ejote (en línea). El Salvador. Consultado 24 mar 2007. Disponible en <http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/agricola.html#sistemas>
9. Centurión MAP, C Da; Kimati, H; Pereira, GT. 1994. Mechanisms of action of antagonists selected for the biological control of bean rust (*Uromyces phaseoli* (Reben.) Wint.). Científica (Jaboticabal), p.163-175. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK.2 CD.
10. Code, JL; Irwin, JAG; Barnes, A. 1985. Comparative etiological and epidemiological studies on rust diseases of *Phaseolus vulgaris* and *Macroptilium atropurpureum* Australian Journal of Botany p. 147-157. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
11. CONGCOOP (Coordinadora de Organizaciones no Gubernamentales y Cooperativas, GT). 2006. Construcción de capacidades para medios de vida sostenibles en Guatemala, Salamá, Baja Verapaz. Guatemala. 19 p.

12. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema de Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
13. FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 2006. Manual de agroquímicos. Guatemala. 214 p.
14. Gonzalez M, García E, 1996. Evaluation of losses due to the rust on bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in four sowing times in Cuba. *Agronomía Mesoamericana* p.95-98. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
15. Grafton, KF; Vedette, JR; Chang, KC. 1997. Registration of "Maverick" pinto bean. *Crop Science* p. 16-20. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
16. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2004. IV censo nacional agropecuario 2003: número de fincas censales, superficie cultivada y producción obtenida de cultivos anuales. Guatemala. 1 CD.
17. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agrícola, NI). 2004. Cultivando frijol con menos riesgo. 2 ed. Nicaragua. p. 1-44.
18. _____. 2005. Plan de manejo integrado de cultivos para el desarrollo tecnológico promovido por INTA: base conceptual y elementos asociados. Nicaragua. p. 50.
19. Kale, JK; Anahosur, KH. 1993. Influence of sowing date on the development of cowpea rust. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences* p. 268-273. Tomado de CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK 2 CD.
20. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
21. Monterroso, D. 2007. Modelos generales usados para la interpretación de la dinámica de las enfermedades en las plantas. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 8 p.
22. Pedroza, SA; Téliz, OD; Torre AR De la; Campbell, CL. 1994. Varieties and cultural practices as management tools for multiple diseases on beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Puebla, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* p. 146-150. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.

23. Pohronezny, K; Francis, J; Fong, WG. 1987. Strategies for chemical control of snap bean rust in Florida and their compatibility with Canadian residue tolerantes. *Plant Disease* p. 639-642. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
24. SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, NI); DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, NI); GTZ (Cooperación Técnica Alemana, GT). 1998. Manejo integrado de mosca blanca (en línea). Nicaragua. Consultado 10 mar 2007. Disponible en <http://www.insectariumvirtual.com/termitero/nicaragua/DOCUMENTOS%20DE%20IN TERES/mip%201.htm>
25. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1,000 p.
26. Stavely JR, 1984. Genetics of resitance to *Uromyces phaseoli* in a *Phaseolus vulgaris* line resitant to mos traces of the pathogen. *Phytopathology* p. 339-344. Tomado de: CABI, UK 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
27. Romero, A; Carrión, G. 1995. Pathogenicity of *Verticillium lecanii* on bean rust Ander greenhouse conditions. *Fitopatología* p. 30-34. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
28. Rosas, JC; Varela, Ol; Beaver, JS. 1997. Registration of "Tio Canela-75" small red bean, p. 23-25. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
29. Ryerson, DE; Heath, MC. 1996. Inheritance of resistance to the cowpea rust fungus in cowpea cultivar Calico Crowder. *Canadian Journal of Plant Pathology* p. 384-391. Tomado de: CABI, UK. 2006. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.

2.11 ANEXOS.

Anexo I

Cuadro 2.23A Datos de campo de la incidencia de roya en el cultivo de ejote francés, para cada parcela según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Parcela 1				
Días después de la siembra	Manejo Propuesto		Manejo del Agricultor	
	Palermo	Saporro	Palermo	Saporro
13	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	10.00	10.00
29	20.00	10.00	60.00	40.00
37	50.00	50.00	100.00	90.00
45	90.00	100.00	100.00	100.00
53	100.00	100.00	100.00	100.00
61	100.00	100.00	100.00	100.00

Parcela 2				
Días después de la siembra	Manejo Propuesto		Manejo del Agricultor	
	Palermo	Saporro	Palermo	Saporro
13	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	10.00	0.00
29	10.00	0.00	60.00	50.00
37	50.00	40.00	100.00	90.00
45	100.00	100.00	100.00	100.00
53	100.00	100.00	100.00	100.00
61	100.00	100.00	100.00	100.00

Parcela 3				
Días después de la siembra	Manejo Propuesto		Manejo del Agricultor	
	Palermo	Saporro	Palermo	Saporro
13	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00
29	20.00	10.00	60.00	70.00
37	80.00	80.00	100.00	100.00
45	100.00	100.00	100.00	100.00
53	100.00	100.00	100.00	100.00
61	100.00	100.00	100.00	100.00

Anexo II

Cuadro 2.24A Datos de campo de la severidad de la roya (pústulas por hoja) en el cultivo de Ejote francés, para cada parcela según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Parcela 1				
Días después de la siembra	Manejo Propuesto		Manejo del Agricultor	
	Palermo	Saporro	Palermo	Saporro
13	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.38	0.67
29	0.26	0.25	0.61	0.76
37	0.63	0.61	2.95	1.29
45	2.06	1.38	6.14	8.95
53	6.37	5.70	13.12	14.67
61	11.76	12.35	25.00	25.00

Parcela 2				
Días después de la siembra	Manejo Propuesto		Manejo del Agricultor	
	Palermo	Saporro	Palermo	Saporro
13	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.56	0.00
29	0.27	0.00	1.10	0.74
37	1.85	0.88	2.49	2.17
45	1.62	1.20	7.73	6.30
53	7.49	4.59	13.10	13.78
61	12.93	11.90	25.00	25.00

Parcela 3				
Días después de la siembra	Manejo Propuesto		Manejo del Agricultor	
	Palermo	Saporro	Palermo	Saporro
13	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.32	0.41	0.36	0.95
37	1.21	0.93	2.34	3.22
45	2.72	1.40	6.65	6.01
53	6.47	6.67	17.37	15.69
61	11.76	12.35	25.00	25.00

Anexo III

Cuadro 2.25A Datos de campo del rendimiento de ejote francés expresado en kilogramos por hectárea, para cada parcela según tipo de manejo y variedad, finca Ixcayán II, Salamá, Baja Verapaz, 2007.

Tipo de Manejo	Variedad	Parcela	Rendimiento (kg/ha)
Propuesto	Palermo	1	6943.0
Propuesto	Palermo	2	6821.7
Propuesto	Palermo	3	6608.3
Agricultor	Palermo	1	5196.5
Agricultor	Palermo	2	5371.4
Agricultor	Palermo	3	5244.4
Propuesto	Saporro	1	6881.3
Propuesto	Saporro	2	6768.7
Propuesto	Saporro	3	6768.5
Agricultor	Saporro	1	5352.4
Agricultor	Saporro	2	5360.7
Agricultor	Saporro	3	5475.5

Rendimiento en Kg/Ha		
Parcela 1		
Manejo	Palermo	Saporro
Propuesto	6943.0	6881.3
Agricultor	5196.5	5352.4

Rendimiento en Kg/Ha		
Parcela 2		
Manejo	Palermo	Saporro
Propuesto	6821.7	6768.7
Agricultor	5371.4	5360.7

Rendimiento en Kg/Ha		
Parcela 3		
Manejo	Palermo	Saporro
Propuesto	6608.3	6768.5
Agricultor	5244.4	5475.5

**CAPITULO III.
SERVICIOS REALIZADOS.**

3.1 PRESENTACIÓN.

Luego de concluido el diagnóstico de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz, se logró observar los diferentes problemas sociales y agrícolas, por los cuales atraviesan los habitantes de la comunidad; y con base a la priorización de problemas realizada con los miembros del lugar (ver figura 1.2) se pudo jerarquizar cada uno de éstos de acuerdo a su importancia, con el objetivo de plantear posibles soluciones a través de una serie de servicios planificados.

Según los habitantes de la comunidad dentro de los problemas de mayor importancia, se tienen la falta de asistencia técnica en el manejo del cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero el cual se afrontó con capacitaciones y asistencia técnica periódica en cada una de las fases del cultivo, con la finalidad de poner en práctica los manejos agronómicos idóneos para el buen desarrollo del cultivo.

En cuanto al cultivo de ejote francés, se sabe que la Empresa MAQUIAGRO es la que les proporciona la semilla y los insumos, pero no cuentan con asesoría técnica durante todo el ciclo de cultivo, lo que se puede observar en los rendimientos al momento de la cosecha, por tanto se realizó una capacitación a miembros de la comunidad para manejar con mayor eficiencia los productos proporcionados por la empresa.

Así mismo se logró involucrar a las mujeres campesinas de la comunidad mediante el proyecto de bolsas pecuarias otorgada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), a través de capacitaciones sobre el manejo profiláctico de gallinas ponedoras, creando así una nueva opción de alimento el cual contribuyó de otra forma con la actividad económica de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

Así mismo se realizaron una serie de servicios los cuales estuvieron sujetos a las necesidades de la Organización financiante del Ejercicio Profesional Supervisado, fuera de la planificación inicial. Ambos tipos de servicios se llevaron a cabo durante el periodo de febrero a noviembre del 2007, con el apoyo de la Facultad de Agronomía de Universidad de San Carlos de Guatemala.

3.2 SERVICIO No. 1. CAPACITACION PARA EL MANEJO EFICIENTE DEL CULTIVO DE TOMATE BAJO INVERNADERO A 35 PERSONAS DE LA COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.

3.2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.

Actualmente el cultivo de tomate en Guatemala se posesiona en un lugar de importancia económica, ya que es un cultivo de consumo masivo a nivel nacional e internacional, pero tiene algunas limitantes cuando no se cuenta con las instalaciones adecuadas para su producción, lo cual se manifiesta en los bajos rendimientos y los altos costos de producción.

La comunidad de Ixcayán recientemente se vio beneficiada con la ejecución de un proyecto de invernaderos aprobada por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, con lo cual se pretende establecer cultivos de tomate bajo dichas condiciones a nivel comunitario. Pero los habitantes de dicha comunidad no cuentan con el conocimiento y los manejos agronómicos adecuados para llevar a cabo la producción de tomate bajo condiciones de invernadero, es por ello que se ve la necesidad de asistir a los productores con capacitaciones periódicas en cada una de las fases fonológicas del cultivo para el desarrollo.

3.2.2 OBJETIVOS.

- Ejecutar un programa de capacitación para el manejo integrado del cultivo de tomate bajo invernadero para productores de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.
- Capacitar a los productores de tomate en el manejo integrado del cultivo bajo condiciones de invernadero de la comunidad de Ixcayán.
- Contribuir a mejorar los rendimientos del cultivo de tomate mediante la disminución de pérdidas por mal manejo.

3.2.3 METODOLOGIA.

Se realizaron reuniones con los agricultores interesados en el cultivo de tomate para darles la capacitación en el manejo del cultivo de tomate en invernadero.

Se dio información sobre las medidas que deben adoptar para minimizar los riesgos de contaminación del cultivo e instalaciones, además, se realizó una exposición sobre el manejo adecuado del cultivo de tomate, desde el manejo del pilón para siembra, hasta la cosecha, haciendo énfasis en el control de plagas y enfermedades. La exposición y práctica se realizó de la siguiente manera:

Preparación del terreno y desinfección: Se informó sobre la importancia en el manejo del suelo para darle las condiciones adecuadas al cultivo y evitar enfermedades. También se dio información sobre la elaboración de camas de 1.2 m de ancho con una altura de 20 a 30 cm.

Manejo del invernadero: Se habló sobre el adecuado manejo y uso de un invernadero, en los cuidados que se deben tener para evitar que entren plagas y enfermedades. Del uso de pediluvio y de la desinfección que debe tener el agricultor antes de ingresar al invernadero.

Fertilización: Se realizaron recomendaciones de fertilizantes como el de Dosis comunes (Kg./ha) que son: 250 a 350 de N, 60 a 100 de P, y 200 a 300 de K. aplicar 125 lb. /ha de 15-15-15 al momento de la siembra cuando inicia la floración y cuando los frutos se encuentran verdes.(SAGP Y A)

Se les explicó la forma adecuada de utilizar los fertilizantes en cuanto a la necesidad del cultivo ya que en las primeras etapas del cultivo se hace necesario aplicar fósforo y nitrógeno, ya que éstos sirven para que las raíces y vegetación de la planta se desarrolle

con mayor vigor y la aplicación de potasio ya que esta se debe de aplicar en la fase de floración con el objeto que se aproveche de mejor manera ya que este sirve para el llenado del fruto y por ultimo se expuso la necesidad de aplicar elementos menores ya que estos suelos son muy pobres en micro nutrientes los que se recomendó aplicarlos con fertilizantes foliares o abonos orgánicos.

Manejo de malezas: Se explico sobre la importancia de darle las condiciones óptimas al cultivo, y para evitar la competencia de nutrientes y agua con las malezas, así como evitar plagas y enfermedades.

Tutorado: Se informo del uso de este para evitar que las plantas se acamen o se pudran la que se debe hacer Con cinta o hilo de polipropileno, efectuando el atado con una argolla de 3 a 4 cm. de diámetro, que no dañe el tallo. El hilo se dispone en forma espiralada a medida que crece la planta, evitando que no dañe los racimos. El hilo se sujeta a un alambre superior (SAGP Y A).

Control de Plagas y Enfermedades: Se hablo sobre las principales plagas y enfermedades del cultivo y de los criterios para el uso de agroquímicos, evitando utilizar las dosis mayores para disminuir la dependencia que se tiene hacia estos, así como del impacto biológico que puede causar el uso excesivo de los mismos. También se dio información sobre el uso de semilla certificada, uso de trampas para insectos, rotación de cultivo para eliminar el inóculo, uso de productos alternativos y naturales para proteger el cultivo.

Manejo de cosecha: Se explico sobre la diferencia en el mercado de cosechar cuando el tomate esta en su punto de maduración óptimo y sobre la cosecha cuando este tiene una madurez parcial así como los tipos de mercado.

3.2.4 RESULTADOS.

Los 35 Agricultores de la comunidad conocieron otra alternativa de manejo para el cultivo de tomate la que se ha empezado a implementar en el invernadero, como por ejemplo el uso de pediluvio y herramienta específica para la instalación.

Con la capacitación brindada a los productores de tomate se consiguió tener promotores de capacitación que contribuirán a mejorar las condiciones del cultivo dentro de la comunidad.

3.2.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

Con la ejecución del programa para capacitar en el manejo eficiente del cultivo de tomate y las capacitaciones dadas a los agricultores en el manejo del cultivo de tomate en invernadero se contribuyó a mejorar las condiciones del cultivo y con ello a la disminución de pérdidas por mal manejo en el cultivo.

Así mismo se logro la capacitación de los treinta y cinco productores con los cuales se trabajó en forma grupal, tomando en cuenta cada uno de los procesos recomendados en cada una de las fases fenológicas del cultivo.



Figura 3.21 Capacitaciones y asistencia técnica periódicas en el establecimiento del cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero a los productores de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.



Figura 3.22 Capacitaciones sobre los manejos agronómicos en las diferentes fases fonológicas del cultivo de tomate a los productores de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

3.3 SERVICIO No. 2: CAPACITACIÓN EN EL MANEJO ADECUADO DEL CULTIVO DE EJOTE FRANCÉS A LOS PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMA, BAJA VERAPAZ.

3.3.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.

Guatemala es uno de los exportadores de ejote francés a países como Canadá, Estados Unidos y Europa por presentar condiciones climáticas favorables para este cultivo.

El principal problema de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz, es que los agricultores desconocen la fenología del cultivo de ejote y los ciclos de la roya (*Uromyces appendiculatus*) del ejote, así como también las condiciones climáticas favorables para la misma. A consecuencia de ello, los agricultores no tienen un plan de manejo apropiado para este cultivo que permita el manejo de esta enfermedad, la cual provoca pérdidas considerables del área foliar, y consecuencia de ello se reduce el rendimiento hasta un 40 por ciento, es por ello que se presenta como una necesidad la capacitación de los productores de la comunidad de Ixcayán, para incrementar la producción de dicho cultivo.

3.3.2 OBJETIVOS.

- ◆ Ejecutar un programa para el manejo integrado del cultivo de ejote francés para los productores de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz, que contribuya a disminuir las pérdidas por roya (*Uromyces appendiculatus*).
- ◆ Capacitar a los productores de ejote francés de la comunidad de Ixcayán, en el manejo integrado del cultivo de ejote y sus cuidados.
- ◆ Desarrollar técnicas de manejo y control de plagas en todas las etapas susceptibles del cultivo de ejote francés.

3.3.3 METODOLOGIA.

Se capacitó a la personas que trabajan en la comunidad de Ixcayán en el cultivo de ejote francés, sobre las medidas que deben adoptar para minimizar los riesgos de contaminación del cultivo del ambiente, además, se realizaron exposiciones sobre el manejo adecuado del cultivo, desde el tratamiento de la semilla, hasta la cosecha, haciendo énfasis en el control de plagas y enfermedades. Las exposiciones y prácticas fueron de la siguiente manera:

Preparación del manejo integrado del cultivo, el cual fue planificado de la siguiente manera:

- Inspección de plagas del suelo.
- Toma de muestras de suelo.
- Siembras de barreras vivas.
- Preparación de terreno.
- Siembra.
- Colocación de trampas.
- Aplicación de agroquímicos (uso de agroquímicos permitidos por EPA).
- Monitoreo de plagas y enfermedades.
- Aplicación de agroquímicos y productos preventivos.
- Fertilización de suelo.
- Fertilización foliar.
- Control de malezas.
- Riego.
- Cosecha.

Con los agricultores de la comunidad se sembró ejote para observar y poder realizar prácticas para contribuir a combatir las plagas y enfermedades más comunes en el área, entre las que se pueden mencionar: Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*) y Roya del ejote (*Uromyces appendiculatus*).

En relación al desarrollo del cultivo y a las observaciones obtenidas mediante los monitoreos, se realizaron las prácticas junto con los agricultores, así mismo se indicó sobre algunos criterios para tomar decisiones ante el uso de agroquímicos preventivos y curativos.

Se cosecharon las parcelas sembradas.

3.3.4 RESULTADOS.

Se diseñó y entregó un plan de manejo integrado a los productores de ejote interesados en recibir la capacitación.

Los Productores de la comunidad de Ixcayán pusieron en práctica el plan de manejo integrado elaborado específicamente para el área de Ixcayán, mejorando el rendimiento en el cultivo de ejote francés.

Se obtuvieron 16 quintales aproximadamente de ejote francés, el cual fue repartido por los miembros de la comunidad.

3.3.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

Con la capacitación en el manejo del cultivo de ejote francés, se contribuyó a que los agricultores conocieran nuevas alternativas para controlar plagas y enfermedades y darle las condiciones adecuadas al cultivo de ejote, y con esto puedan tener mejores rendimientos y por consiguiente aumentar sus ingresos familiares.

Con la capacitación brindada a 5 productores de ejote francés se consigue tener promotores de capacitación que contribuirán a mejorar las condiciones del cultivo dentro de la comunidad.



Figura 3.23 Capacitaciones y asistencia técnica periódicas en el establecimiento del cultivo de ejote francés a los productores de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.



Figura 3.24 Asistencia técnica en el establecimiento y técnicas de conservación en el cultivo de ejote francés a los productores de la comunidad Ixcayán.

3.4 SERVICIO No. 3: GESTIÓN, CONSTRUCCIÓN Y MANEJO PROFILÁCTICO DEL PROYECTO DE AVES DE CORRAL TIPO PONEDORAS PARA LA COMUNIDAD IXCAYÁN, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ.

3.4.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Debido a la escasez de cultivos para consumo en la comunidad Ixcayán, se ve la necesidad de buscar nuevas formas en las que puedan proveer suplementos alimenticios a los miembros de las familias y que a la vez estos se adapten a las condiciones con las que cuenta el área donde se ubica la comunidad.

El establecimiento de un proyecto de gallinas ponedoras donadas por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, para poder ser ejecutado a nivel comunitario por las mujeres de la comunidad y en beneficio de las misma es una alternativa que ayudará a suplir la necesidad de alimento necesario para la comunidad, proveyendo de una mejoría en su dieta alimenticia y económica

3.4.2 OBJETIVOS.

- Gestionar un proyecto que pueda ser aprobado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), con el propósito de contribuir a la seguridad alimentaría de la comunidad Ixcayán.
- Elaborar un corral comunitario adecuado para aves tipo ponedoras con los recursos de la comunidad Ixcayán
- Proveer a la comunidad de nuevas fuentes de alimento e inducir a las mujeres a otras actividades productivas.

- Capacitar a las mujeres de la comunidad de Ixcayán para darle un manejo adecuado al proyecto de aves tipo ponedoras.

3.4.3 METODOLOGIA.

- Definir qué tipo de proyectos esta apoyando la institución financiante, en este caso el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA).
- Reunión con representantes del MAGA para realizar la solicitud del proyecto de aves tipo ponedoras.
- Reunión con miembros de la comunidad para elegir a los encargados del comité de gallinas ponedoras y definir el interés en el proyecto principalmente con las mujeres
- Información de actividades a los miembros del comité de gallinas ponedoras,
- Indicación de la forma adecuada para elaborar el corral, las medidas adecuadas del corral (4x12), los materiales a utilizarse(los disponibles dentro de la comunidad), quedando a una densidad de 6 aves por m² e indicaciones de la necesidad de iluminación adecuada.
- Reunión con encargados del proyecto de seguridad alimentaria y entrega de bolsas pecuarias para acordar la entrega del mismo.
- Gestión del traslado de las aves a la comunidad.

Para la capacitación en manejo profiláctico de aves tipo ponedoras se realizó lo siguiente:

- Reunión con las mujeres del comité de gallinas ponedoras, para recibir el proyecto.

- Se explicó a las mujeres del comité, la importancia de mantener medidas de asepsia en el corral.
- Se entregó por medio del MAGA 276 gallinas ponedoras de 14 semanas, las cuales fueron establecidas en el corral de la comunidad.
- Se entregó por medio del MAGA la vacuna new castle (virus vivo al ojo) y se enseñó a las mujeres de la comunidad a aplicarla.
- Se evaluaron las condiciones del corral y en cada visita se fueron dando las indicaciones para darle un manejo adecuado a las aves.

La información dada a las mujeres de la comunidad para el manejo de aves tipo ponedoras es la encontrada en el manual de asistencia técnica de especies pecuarias de traspatio realizado por PRODEVER (Programa de Desarrollo Rural de las Verapaces), 2006.

3.4.4 RESULTADOS.

- Se logró elaborar el corral con las condiciones adecuadas mínimas de 48m², utilizando los recursos disponibles en la comunidad, y con lo cual se beneficiaron a 46 familias, quienes actualmente generan un porcentaje de ingresos a la comunidad para beneficio comunitario.
- Son 46 las mujeres de la comunidad que se hacen cargo del manejo del gallinero, dentro de los procesos se puede mencionar: la alimentación, limpieza, vacunación, y recolección de huevos entre otros, a quienes se les capacitó periódicamente sobre cada uno de los manejos y cuidados apropiados en las fases, para alcanzar la producción de dicho proyecto.

- Actualmente se recolectan un aproximado de 240 huevos diarios, los cuales son vendidos dentro y fuera de la comunidad con lo cual se ha logrado que dicho proyecto fuese autosostenible.

3.4.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

- Con la capacitación de mujeres para la manutención de las aves de corral se ha logrado que el total de mujeres de la comunidad sean parte de las actividades productivas de la comunidad.
- Con el proyecto de aves de corral tipo ponedora se contribuye a dar seguridad alimentaria a la comunidad, así como proporcionar un nuevo suplemento alimenticio a los habitantes de la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.



Figura 3.25 Entrega, traslado y establecimiento de las gallinas ponedoras proporcionadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), a los habitantes de la comunidad Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

3.5 SERVICIOS NO PLANIFICADOS.

3.5.1 OBJETIVOS.

- Complementar mediante la prestación de servicios adicionales los objetivos del Ejercicio Profesional Supervisado –EPSA-.
- Apoyar en asesoría técnica a las comunidades de Ixcayán en el municipio de Salamá, Baja Verapaz, Nuevo Amanecer en el municipio de Purulhá, Baja Verapaz, Sataño II y Yalicoc en el municipio de Chisec, Chiborrón en el municipio de San Cristóbal, Saholòn en el municipio de Cobán, que son prioridad para la Unión Verapacense de Organizaciones Campesinas según plan operativo anual (POA)2007.

3.5.2 SERVICIOS REALIZADOS:

- Apoyo en la elaboración del diagnóstico rural participativo de la comunidad Sataño II en el municipio de Chisec, Alta Verapaz.
- Asesoría técnica en el manejo profiláctico de cerdos en la comunidad Sataño II en el municipio de Chisec, Alta Verapaz.
- Colaboración en la elaboración del plan de finca de la comunidad Chiborrón, municipio de San Cristóbal, Alta Verapaz.
- Colaboración en la elaboración del proyecto piscícola en la comunidad Saholón, municipio de Cobán, Alta Verapaz..
- Apoyo en la planificación de mercados solidarios entre las comunidades integrantes de la Unión Verapacense de Organizaciones Campesinas (UVOC). y las comunidades integrantes de la Organización por la Vida y la Paz.

- Gestión de bolsas pecuarias para las comunidades de Yalicoc en el municipio de Chisec y la comunidad de Chiborrón en el municipio de San Cristóbal las cuales se encuentra en proceso de aprobación para el ciclo 2008.
- Gestión para la instalación de invernadero para la comunidad de Chiborrón en el municipio de San Cristóbal, la cual se encuentra en proceso de aprobación para el ciclo 2008.
- Apoyo en la elaboración de diseño de riego por goteo para el cultivo de Limón Persa en la comunidad Nuevo Amanecer, Purulhá, Baja Verapaz, el cual será donado por la Asociación para el Desarrollo y la Paz, (ADP).
- Apoyo en las actividades culturales de las comunidades de Ixcayán en el municipio de Salamá Baja Verapaz y la comunidad Nuevo Amanecer en el municipio de Purulhá, Baja Verapaz
- Asesoría en las actividades de desarrollo comunitario como construcción de viviendas, solicitud de agua potable, solicitud de infraestructura para la escuela, en la comunidad de Ixcayán, Salamá, Baja Verapaz.

3.6 BIBLIOGRAFÍA

1. CABI, UK. 2005. Crop protection compendium (CPC): compendium entomológico. UK. 2 CD.
2. Castaño-Zapata, J; Río Mendoza, L Del. 1994. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica. 3 ed. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola El Zamorano. 290 p.
3. CONGCOOP (Coordinadora de Organizaciones no Gubernamentales y Cooperativas, GT). 2006. Construcción de capacidades para medios de vida sostenibles en Guatemala. Salamá, Baja Verapaz, Guatemala. 19 p.
4. DIGESEPE (Dirección General de Servicios Pecuarios, GT). 1982. La piscicultura en Guatemala: principios básicos del cultivo de peces. Guatemala, PESCA. 32 p.
5. FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, Área Integrada, Sub-Área de Ejercicio Profesional Supervisado, GT). 2006. Metodología para la ejecución del ejercicio profesional supervisado: EPSA plan 1998. Guatemala, USAC. 28 p.
6. FONTIERRA (Fondo Nacional para la Tierra, GT). 2005. Expediente del Fondo de Tierra: comunidad Ixcayán, Salamá, Guatemala. Guatemala. s.p.
7. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agrícola, NI). 2005. Plan de manejo integrado de cultivos para el desarrollo tecnológico promovido por INTA, base conceptual y elementos asociados. Nicaragua. p. 50.
8. INTECAP (Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, GT). 1997. Manejo de pollo de engorde. 2 ed. Guatemala. 72 p.
9. Saunders, JL; Coto, DT; King, A. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 305 p.
10. Villena, R. 2006. Manual de asistencia técnica de especies pecuarias de traspatio. Guatemala, PRODEVER / FONAPAZ / FIDA. 20 p.

3.7 ANEXOS

Anexo I. Proyecto presentado al Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación:

Universidad San Carlos de Guatemala	
RURALINVEST: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
GENERAL	
CÓDIGO:	1
FECHA DE PREPARACIÓN:	08/03/2007
IMPRESO EL:	09/03/2007
MONEDA:	Moneda
TASA DE CAMBIO:	15.00
CLASIFICACIÓN AMBIENTAL:	A
UBICACIÓN	
ZONA:	Guatemala
Nivel1:	Baja Verapaz
Nivel2:	Salamá
Nivel3:	Ixcayán
TÉCNICO	
NOMBRE:	Omar José Efraín Polanco Moll
ORGANIZACIÓN:	Universidad San Carlos de Guatemala
CORREO ELECTRÓNICO:	Omar06moll@yahoo.com
TELÉFONO:	51533865
UBICACIÓN:	Guatemala
BENEFICIARIOS	
NOMBRE DEL GRUPO O PERSONA BENEFICIARIA:	Comunidad Ixcayán
DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS:	La Empresa Campesina Asociativa "El Productor Achi" inicio a conformarse en el año 2000, con lo que inicio así una larga lucha para la adquisición de la finca ubicada al suroeste de la cabecera departamental de Salamá Baja Verapaz a traves del programa de ACCESO del Fondo Nacional para Tierra FONTIERRA a un inicio se denominaban, comité Agrícola "aldea Las Trojas" ya que pertenecían y vivían en la finca del mismo nombre en calidad de colonos y a inicio del año 2006 lograron trasladarse y ubicarse en la comunidad de Ixcayan, encontrándose habitada hasta la fecha con 46 familias en su totalidad indígenas de escasos recursos y con difícil acceso a educación formal.

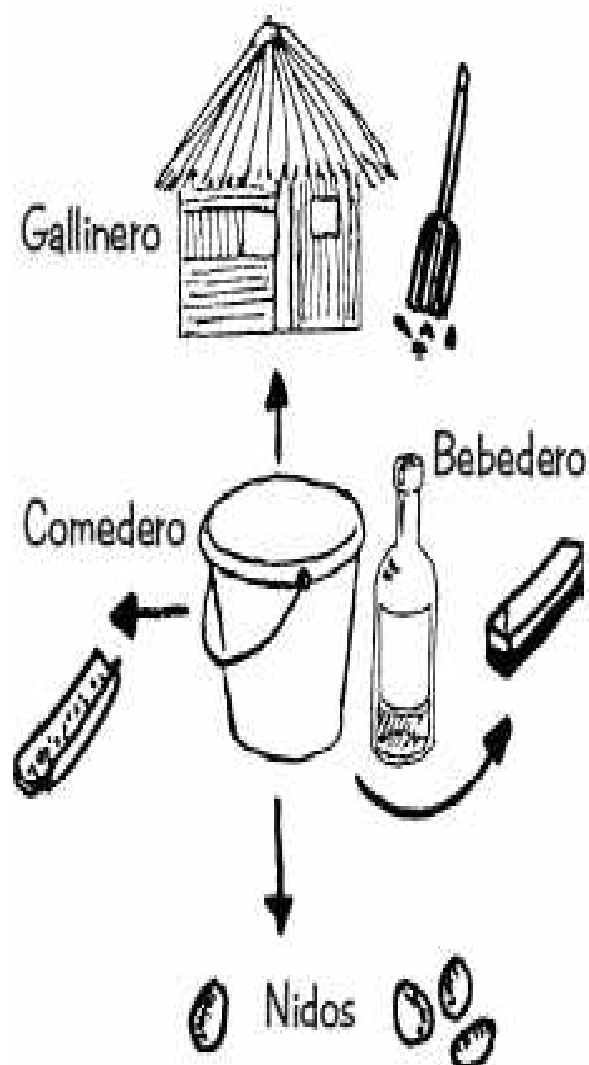
COMPOSICIÓN SOCIAL (BENEFICIARIOS DIRECTOS)	
UNIDADES:	Familias
CANTIDAD DE UNIDADES:	46.00
HOMBRES (A):	46.00
MUJERES (B):	46.00
NIÑOS(AS) (C):	260.00
TOTAL PERSONAS (A+B+C):	352.00
COMPOSICIÓN SOCIAL (BENEFICIARIOS INDIRECTOS)	
UNIDADES:	Familias
CANTIDAD DE UNIDADES:	46.00
HOMBRES (A):	46.00
MUJERES (B):	46.00
NIÑOS(AS) (C):	260.00
TOTAL PERSONAS (A+B+C):	352.00
JUSTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN	
<p>Debido a la escasez de cultivos para consumo en la comunidad de Ixcayán es necesario otras formas en que puedan proveer suplemento alimenticio a las familias y que se adapten a las condiciones del área.</p> <p>El establecimiento de un proyecto de gallinas ponedoras ayudará a suplir la necesidad de alimento necesario para la comunidad, proveyendo de una mejoría en su dieta alimenticia.</p>	
DESCRIPCIÓN DE LA INVERSIÓN	
Establecer galeras de gallinas ponedoras, junto con la alimentación durante el primer ciclo productivo.	
ACTIVIDADES PRINCIPALES	
<p>Capacitar a las mujeres de la comunidad de Ixcayan para manejo de sistema productivo de gallinas ponedoras.</p> <p>Establecer galeras para dar las condiciones adecuadas al proyecto.</p> <p>Establecer de proyecto de gallinas ponedoras.</p>	
DEMANDA	
300 gallinas ponedoras, alimentación durante el primer ciclo productivo, antibióticos y suplementos vitamínicos.	
TECNOLOGÍA (ASPECTOS TÉCNICOS)	
<p>malla.</p> <p>cemento.</p> <p>Bebederos</p> <p>comederos</p> <p>La capacitación la proveerán los epesistas de la Universidad de San Carlos.</p>	
NECESIDADES DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	
Omar Jose Efraín Polanco Moll.	

Maria Jose Rodriguez Carranza
SOSTENIBILIDAD
El proyecto con un adecuado manejo se puede prolongar de por vida ya que de la producción se puede comprar otro lote de gallinas para continuar con el ciclo productivo.
IMPACTO AMBIENTAL
El impacto ambiental es provocado por la emisión de gases es debido a la gallinaza
MEDIDAS DE MITIGACIÓN (PROPUESTAS)
Dar manejo adecuado a la gallinaza que puede servir de abono orgánico para los cultivos presentes en la comunidad.
ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN
Presidente Junta directiva Mujeres (Juana canahui)
PRINCIPALES RIESGOS Y SUPUESTOS
Perdida de gallinas por cambios climáticos severos.
FUENTES DE FONDOS
MAGA (apoyando el proyecto para promover seguridad alimentaría) CONGECOOP (Contratación de técnicos para dar asesoría en los proyectos)

Se obtuvo la aprobación del proyecto y la entrega de 276 aves ponedoras por parte del MAGA.

Anexo II Manual de asistencia técnica de especies pecuarias de traspatio realizado por PRODEVER (Programa de desarrollo rural de las Verapaces) 2006.

Hay que darle de comer a las gallinas, si es posible, concentrado, si no maíz, lo más temprano posible; si alguna ave no quiere comer, hay que apartarla inmediatamente. Es mejor si el maíz está molido.



Es recomendable poner nidos en el gallinero, y supervisar todos los días si hay huevos.

Actividades que debe realizar por lo menos una vez a la semana:

- Barrer el gallinero
- Limpiar los bebederos
- Limpiar los comederos
- Limpiar los nidos

Observar dentro del gallinero, los huevos, si hay aves culecas, diarrea u otros indicios de alguna enfermedad.

Por la noche, entrar las aves al gallinero.

Cerrar la puerta.

Y escuchar si no tienen tos las aves.

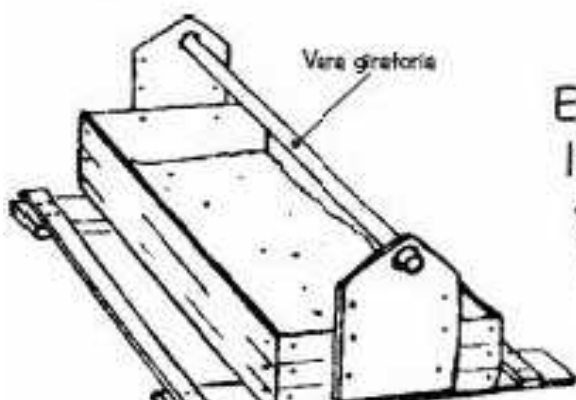
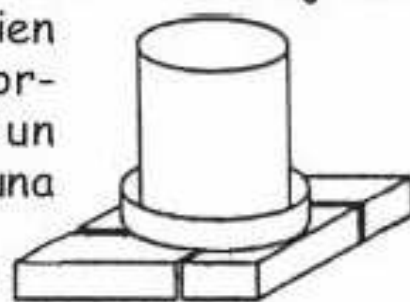


COMEDEROS

Estos pueden ser varias formas, siendo los más comunes los lineales, que pueden ser de tubo de PVC, o de bambú, lo más importante es que estos deben de ser lo suficientemente largos para las aves. Si se pone en medio del gallinero, las aves podrán comer por ambos lados y el largo es menor, pero si esta pegado a la pared o amarrado a la tela metálica, entonces se necesitaran comederos más largos, en todo caso la recomendación es de que sean de 7.5 centímetros de largo por ave.



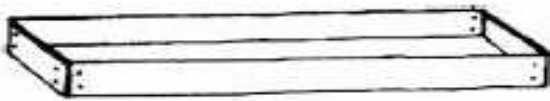
También se puede hacer un comedero con latas viejas ó envases de plástico de doubles litros, ó bien se puede comprar uno ya hecho. Lo importante en este caso es que el mismo tenga un comedero redondo, la que puede ser una palangana, una tolva o recipiente para poder poner suficiente alimento y, por dentro, un cono de distribución del alimento.



Este es otro tipo de comedero lineal, el cual tiene doble entrada, y además posee una barra giratoria para que las aves no se paren dentro de ellas y no defecuen dentro de la comida.

Independientemente qué comedero utilicemos, lo importante es que les demos alimento a nuestras aves, por un principio de que si queremos que crezcan y produzcan más estas deben de estar bien alimentadas, especialmente en época seca, donde hay escasez de alimento, porque si no comen es más fácil que se enfermen.

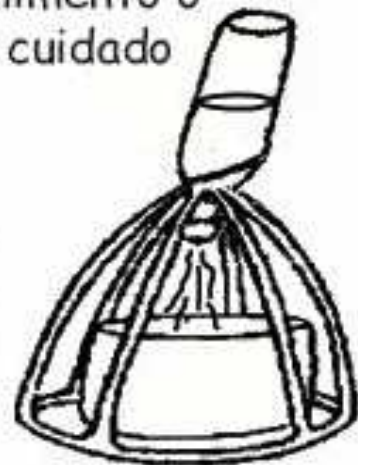
Este es un comedero para pollitos pequeños. Los animales mientras más pequeños más alimentos necesitan, por eso, cuando son pequeños se recomienda dar concentrado en bandejas como las que se muestran en este dibujo.



BEBEDEROS

En cualquier ser viviente el agua es indispensable para la vida, en el caso de animales de traspatio, el agua es importantísima. Por ello el agua debe de ser abundante, fresca y limpia. La mayor parte de parásitos que afectan a los animales de traspatio entran por el alimento o por el agua, por eso es de tener especial cuidado con la forma en que se dan los mismos.

Un bebedero para aves adultas puede ser comprado en ventas de estos productos a precios caros, mientras que uno puede hacerlo utilizando recursos relativamente baratos, como lo son:



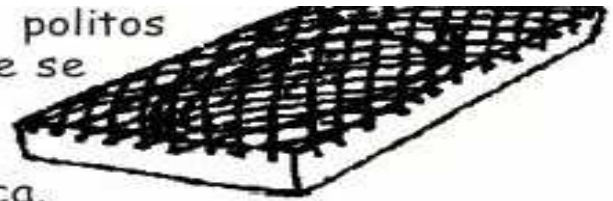
Palangana de plástico.

Recipiente para agua (doble litro de plástico)

Algún material del área para fijar el recipiente de agua con la palangana

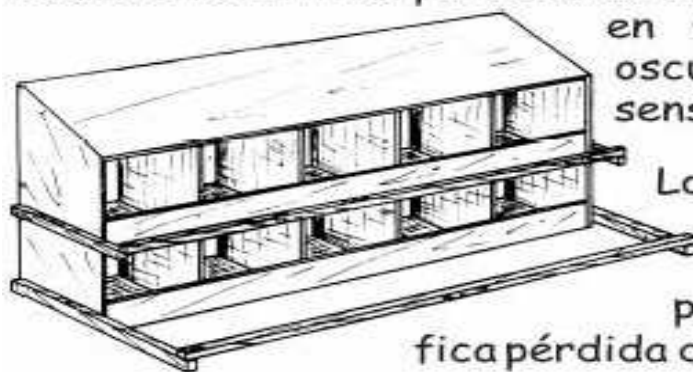
El usar bebederos para politos puede ser peligroso por que se ahogan, pero igual es importante que estos tengan una fuente de agua limpia y fresca.

Este bebedero se puede hacer con una bandeja y un plato con agua, pero se recomienda hacer una malla para que los pollitos no entre en ella y no se ahoguen.



NIDOS

Estos pueden ser individuales si son pocas aves ó colectivos como se ve en la figura. En todo caso se recomienda un nido para cada 5 aves. Estos deben de estar en un lugar fresco y ser oscuros y para dar una sensación del ave.



Los nidos son importantes cuando no deseamos que pongan en cualquier parte, porque esto significa pérdida de dinero.

fica pérdida de dinero.