


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

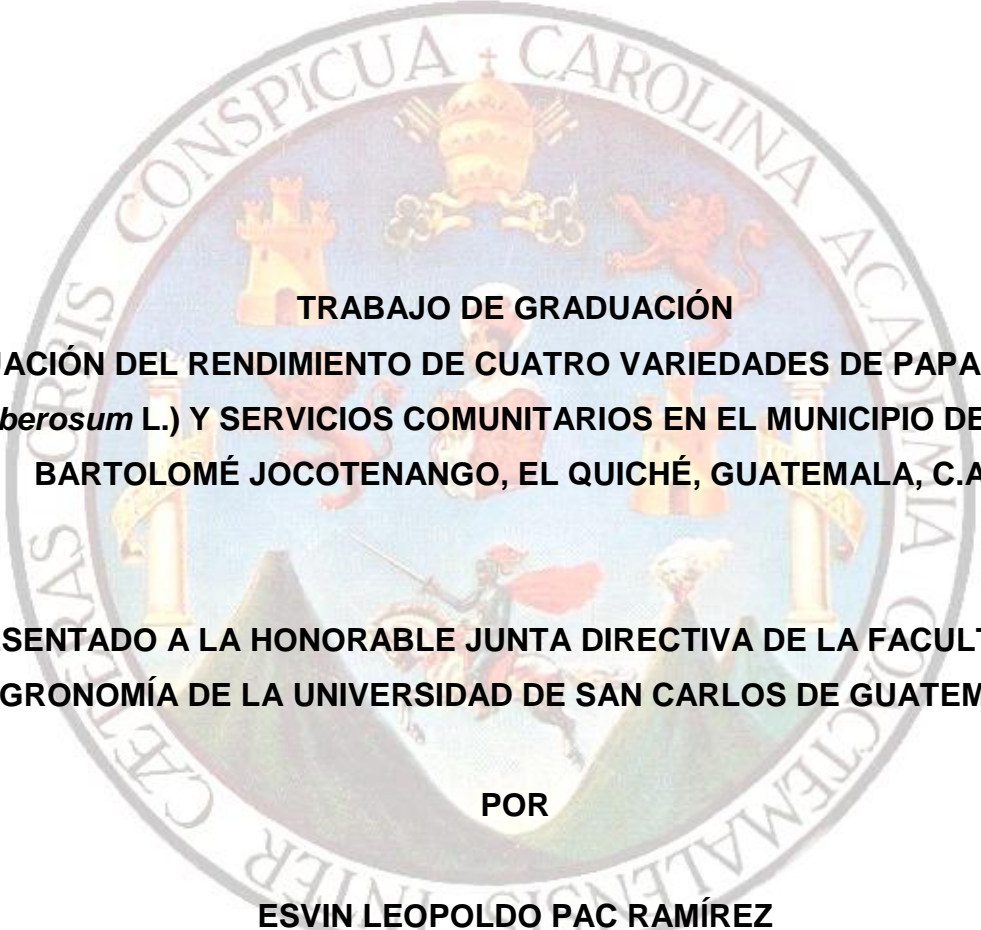
The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a woman, likely the Virgin Mary, seated and holding a child. Above her is a crown and a cross. To the left is a castle and to the right is a lion. Below the central figure is a knight on horseback, holding a sword. The entire scene is set against a background of mountains and two columns. The Latin motto "CETERA ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACCADEMIA COACTEMALENSIS INTER" is inscribed around the perimeter of the seal.

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum
tuberosum* L.) Y SERVICIOS COMUNITARIOS EN EL MUNICIPIO DE SAN
BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.**

ESVIN LEOPOLDO PAC RAMÍREZ

GUATEMALA, AGOSTO 2012

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, surrounded by various symbols including a crown, a cross, and a shield. The text "UNIVERSITAS CAROLINA ACCADEMIA" is inscribed around the top inner edge, and "GUATEMALENSIS" is at the bottom. The seal is rendered in a light, semi-transparent style in the background.

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum
tuberosum* L.) Y SERVICIOS COMUNITARIOS EN EL MUNICIPIO DE SAN
BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.**

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

POR

**ESVIN LEOPOLDO PAC RAMÍREZ
EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO**

GUATEMALA, AGOSTO 2012

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

RECTOR

Dr. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO

Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez

VOCAL PRIMERO

Dr. Ariel Abderramán Ortíz López

VOCAL SEGUNDO

Ing. Agr. Msc. Marino Barrientos García

VOCAL TERCERO

Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano

VOCAL CUARTO

Bachiller Ana Isabel Fión Ruiz

VOCAL QUINTO

Bachiller Luis Roberto Orellana López

SECRETARIO

Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

Guatemala, agosto del 2012

Guatemala, agosto 2012

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 “Evaluación del rendimiento de cuatro variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) y servicios comunitarios en el municipio de San Bartolomé, Jocotenango, El Quiché, Guatemala, C.A.”, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Esvin Leopoldo Pac Ramírez

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS	Fuente de sabiduría.
MI MADRE	María Floridalma Ramírez (†), por su amor y sacrificio incondicional. Infimas palabras para expresar su dedicación. En su memoria le dedico este triunfo.
MI PADRE	José Leopoldo Pac, por los sabios consejos para lograr mi superación.
MI ESPOSA	Rebeca García, Por ser parte importante de mi meta profesional.
MIS HIJOS	Esvin José, María Andreé y Emmy Adriel, fuente de inspiración, alegría y vida.
MIS TIOS	Sonia Ramírez y Mario Reyes, como muestra de su cariño, apoyo y atenciones.
MIS PRIMOS	Por su cariño y hermandad.
MIS SUEGROS	Otto García Morán y Lilian Valladares por sus oraciones, apoyo y cariño incondicional.
MIS CUÑADOS Y MIS CUÑADAS	Otto, Carlos, Fernando, Evita, Emmy, Sarita y Maggy, por brindarme momentos de amistad, apoyo y alegría; con especial cariño para cada uno de ustedes.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Municipio de San Bartolomé Jocotenango

Caserío La Hacienda II

Caserío Los Naranjales

Mis docentes

Mis compañeros

AGRADECIMIENTOS

A:

Mis asesores

Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta

Ing. Agr. Eduardo Pretzanzín

Por su amistad, apoyo y valiosa colaboración en la elaboración del presente informe.

Ing. Agr. Marco Estrada Muy, por las observaciones y sugerencias realizadas que permitieron la mejora del documento.

Inga. Agra. Mirna Ayala Lemus, por la colaboración brindada para finalizar el presente informe.

Técnico ambiental Marco Tulio Tiño, Personal de la municipalidad y miembros de la oficina municipal de planificación de San Bartolomé Jocotenango, por la colaboración brindada durante la permanencia en dicho municipio.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
RESUMEN	ix
CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ.....	1
1.1 PRESENTACIÓN.....	2
1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ.	3
1.2.1 Origen del nombre de San Bartolomé Jocotenango	3
1.2.2 Reseña histórica	3
1.2.3 Ubicación geográfica.....	4
1.2.4 Descripción biofísica del municipio.	5
1.2.4.1 Clima.....	5
1.2.4.2 Suelo.....	5
1.2.4.3 Demografía.	5
1.2.4.4 Vivienda.	6
1.2.4.5 Servicios existentes en el municipio.	7
1.2.4.6 Rastros.	7
1.2.4.7 Parques y canchas deportivas.....	7
1.2.4.8 Agua y saneamiento	8
1.2.5 Aspectos económicos, potenciales de uso y explotación.....	8
1.2.5.1 Aspecto agrícola.	8
1.2.5.2 Cítricos y otros frutos.	8
1.2.5.3 Aspecto pecuario.	9
1.2.5.4 Aspecto forestal.	9
1.2.5.5 Calidad del ambiente.	9
1.2.5.6 Flora y fauna.	10
1.2.6 Educación y porcentaje de analfabetismo.....	10
1.2.7 Análisis de la situación de educación.....	10
1.2.8 Carreteras existentes.	10
1.2.9 Cofradías, asociaciones y cooperativa.....	11
1.2.10 Organización comunitaria.	11
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.4 METODOLOGÍA.	13
1.4.1 Fase inicial de gabinete	13
1.4.2 Fase de observación, entrevista y de campo.....	13
1.4.3 Fase final de gabinete.....	14
1.5 RESULTADOS.....	14
1.5.1 Problemas priorizados de diferentes caseríos de San Bartolomé Jocotenango	14

1.5.1.1 Bajos rendimientos en el cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.), y alta susceptibilidad a enfermedades.....	14
1.5.1.2 Uso inapropiado de productos químicos	15
1.5.1.2 Problemas de inseguridad alimentaria.....	15
1.5.1.4 Ausencia de técnicas para la conservación de suelos y agua	16
1.5.1.5 Aprovechamiento de áreas deforestadas.....	16
1.5.2 Evaluación del diagnóstico.....	18
1.6 CONCLUSIONES	20
1.7 RECOMENDACIONES	21
1.8 BIBLIOGRAFÍA	22
1.9 ANEXOS	23

CAPÍTULO II. INVESTIGACIÓN. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE PAPA (<i>Solanum tuberosum</i> L.) EN EL CASERÍO LA HACIENDA II, SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.....	35
2.1 PRESENTACIÓN.....	36
2.2 MARCO TEÓRICO	38
2.2.1 Origen e importancia del cultivo de la papa.	38
2.2.2 Clasificación y descripción botánica.....	38
2.2.3 Composición química e importancia alimenticia	39
2.2.4 Zonas de producción, productividad y fluctuaciones estacionales de la papa en Guatemala.....	41
2.2.5 Condiciones apropiadas para el cultivo.....	42
2.2.5.1 Suelos requeridos	42
2.2.5.2 Clima.....	42
2.2.5.3 Preparación del terreno	43
2.2.5.4 Condiciones del tubérculo-semilla	43
2.2.5.5 Siembra	43
2.2.5.6 Fertilización.....	44
2.2.6 Manejo del cultivo.	45
2.2.6.1 Control de malezas.....	45
2.2.6.2 Control de plagas y enfermedades	46
2.2.6.3 Calza o aporque.....	46
2.2.6.4 Defoliación	46
2.2.6.5 Cosecha.....	46
2.2.6.6 Post-cosecha	47
2.2.6.7 Almacenamiento para consumo.....	48
2.2.6.8 Almacenamiento para semilla	49
2.2.7 Comercialización.....	50
2.2.7.1 Acopio o concentración.....	50
2.2.7.2 Dispersión o distribución.....	50
2.2.8 Condiciones del caserío La Hacienda II, requerimientos del cultivo y variedades de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) utilizados en la investigación.....	52

2.2.9	Características de las variedades empleadas.....	53
2.2.9.1	Variedad LOMAN.....	53
2.2.9.2	Variedad TOLLOCAN.....	54
2.2.9.3	Variedad ATZIMBA.....	55
2.2.9.4	Variedad ICTAFRIT.....	56
2.2.10	Caracterización de los tubérculos de papa.....	57
2.2.11	Investigaciones efectuadas relacionadas con densidades de siembra y rendimientos por unidad de área en el cultivo de papa.....	58
2.3	OBJETIVOS.....	61
2.4	HIPÓTESIS.....	62
2.5	METODOLOGÍA.....	63
2.5.1	Organización para ejecutar la siembra de papa.....	63
2.5.2	Selección de variedades.....	63
2.5.3	Selección del área.....	63
2.5.4	Diseño experimental.....	63
2.5.5	Modelo estadístico.....	64
2.5.6	Tamaño del experimento.....	64
2.5.7	Unidad experimental.....	65
2.5.8	Variables de respuesta.....	68
2.5.9	Análisis de la información.....	69
2.5.10	Manejo del experimento.....	70
2.5.10.1	Preparación del terreno.....	70
2.5.10.2	Siembra.....	70
2.5.10.3	Control de malezas.....	70
2.5.10.4	Fertilización.....	70
2.5.10.5	Control de plagas y enfermedades.....	70
2.5.10.6	Calza o aporque.....	71
2.5.10.7	Defoliación.....	71
2.5.10.8	Cosecha.....	71
2.5.10.9	Post-cosecha.....	71
2.5.11	Recursos.....	72
2.6	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	73
2.6.1	Porcentaje de plantas emergidas.....	73
2.6.2	Altura de planta en diferentes etapas fenológicas del cultivo.....	74
2.6.3	Evaluación fenológica.....	76
2.6.4	Rendimiento.....	77
2.6.5	Análisis de costos, beneficio /costo y rentabilidad.....	80
2.6.6	Tasa marginal de retorno a capital (TMRC).....	82
2.7	CONCLUSIONES.....	83
2.8	RECOMENDACIONES.....	84
2.9	BIBLIOGRAFÍA.....	85
2.10	ANEXOS.....	88

CAPÍTULO III. SERVICIOS REALIZADOS EN DIFERENTES CASERÍOS DE SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO.....	93
3.1 PRESENTACIÓN.....	94
3.2 ACTIVIDAD 1. ASESORÍA TÉCNICA EN LA SIEMBRA Y COSECHA DEL HONGO OSTRA (<i>Pleurotus ostreatus</i>).	95
3.2.1 Metodología	95
3.2.2 Resultados	96
3.2.3 Evaluación	97
3.3 ACTIVIDAD 2. ASESORIA TÉCNICA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA (<i>Solanum tuberosum</i> L.).	98
3.3.1 Metodología	98
3.3.2 Resultados	99
3.3.3 Evaluación	100
3.4 ACTIVIDAD 3. CAPACITACIÓN DE AGRICULTORES EN EL CASERÍO LOS NARANJALES Y EJECUCIÓN DE TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE SUELOS.....	101
3.4.1 Metodología	101
3.4.2 Resultados	102
3.4.3 Evaluación	102
3.5 ACTIVIDAD 4. ORGANIZACIÓN DE SIEMBRA DE ÁRBOLES FRUTALES EN DISTINTOS CASERÍOS DEL MUNICIPIO DE SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO.	103
3.5.1 Metodología	103
3.5.2 Resultados	104
3.5.3 Evaluación	104
3.6 SERVICIOS NO PLANIFICADOS	105
3.7 BIBLIOGRAFÍA	106
3.8 ANEXOS.	107

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1.1 Mapa de ubicación del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.....	4
Figura 1.2A Modelo de desarrollo territorial del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.	32
Figura 1.3A Mapa de precipitaciones y temperatura medias anuales en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.....	33
Figura1.4A Mapa de profundidad efectiva en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.	34
Figura 2.1 Crecimiento fenológico de la planta de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.), en relación con el tiempo en días.....	39
Figura 2.2 Fluctuaciones estacionales de producción de papa en Guatemala.....	42
Figura 2.3 Características de la variedad de papa Loman.	53
Figura 2.4 Características de la variedad de papa Tollocan.....	54
Figura 2.5 Características de la variedad de papa Atzimba.	55
Figura 2.6 Características de la variedad de papa Ictafrit.	56
Figura 2.7 Medición del tubérculo de papa para calcular su índice de forma.....	57
Figura 2.8 Tamaño total del área experimental.	64
Figura 2.9 Croquis del área experimental para siembra de papa.....	65
Figura 2.10 Distribución de bloques y tratamientos en el área experimental.	66
Figura 2.11 Tamaño de la parcela neta y parcela bruta.	67
Figura 2.12 Porcentaje de emergencia de las variedades de papa.....	73
Figura 2.13 Altura de variedades de papa en diferentes etapas fenológicas del cultivo.....	74
Figura 2.14 Curva de crecimiento de cuatro variedades de papa en el caserío La Hacienda II.....	75

PÁGINA

Figura 2.15	Altura de plantas en fase de formación de estolón a los 37 días.	88
Figura 2.15	Altura de plantas en fase de formación de tuberización a los 47 días.	88
Figura 2.16A	Altura de plantas en fase de floración a los 55 días.....	88
Figura 2.17A	Altura de plantas en fase de maduración de tubérculos a los 95 días.	88
Figura 2.18A	Áreas aptas para el cultivo de papa.....	89
Figura 2.19A	Reporte de lluvia en milímetros acumulados al final del mes de mayo en San Bartolomé Jocotenango.	90
Figura 3.1A	Módulo para albergar las bolsas con el micelio de <i>Pleurotus ostreatus</i> , en La Hacienda II San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.	107
Figura 3.2A	Llenado de bolsas con olote y micelio de <i>P. ostreatus</i>	107
Figura 3.3A	Desarrollo del micelio de <i>P. ostreatus</i> a los 10 días de sembrado.....	107
Figura 3.4A	Hongo listo para la cosecha y consumo.	107
Figura 3.6A	Cosecha de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L. en el caserío Los Naranjales.....	108
Figura 3.5A	Asesoría de fertilización de cultivos en la Hacienda II.	108
Figura 3.7A	Realización de terrazas en el caserío Los Naranjales.	108
Figura 3.8A	Barreras y zanjas de infiltración al contorno del cultivo, en el caserío Los Naranjales.....	108
Figura 3.9A	Zanjas de infiltración en el caserío Los Naranjales y La Hacienda II.....	108
Figura 3.11A	Siembra a tresbolillo en el caserío Quiejché.....	108
Figura 3.10A	Obtención de distintos árboles frutales.	108
Figura 3.12A	Siembra de limón persa realizado por el extensionista Marco Tulio Tiño.....	108

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 1.1	Datos demográficos del municipio de San Bartolomé Jocotenango, año 2009. 5
Cuadro 1.2	Números de comunidades que cuentan con ciertos servicios en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché. 7
Cuadro 1.3	Instituciones presentes en el municipio de san Bartolomé Jocotenango. 11
Cuadro 1.4	Orden de problemas priorizados, frecuencia y porcentaje. 18
Cuadro 1.5	Orden de 3 problemas priorizados, frecuencia y porcentaje. 19
Cuadro 1.6A	Realización de un FODA de la situación general en el municipio de San Bartolomé Jocotenango. 23
Cuadro 1.7A	Problemática común observada en diferentes caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango. 25
Cuadro 1.8A	Boleta de información de campo. 30
Cuadro 2.1	Desarrollo de la planta de <i>Solanum tuberosum</i> L., en diferentes etapas fenológicas. 39
Cuadro 2.2	Composición química de la papa. 40
Cuadro 2.3	Contenido vitamínico en la papa (tubérculos frescos). 40
Cuadro 2.4	Área, producción y rendimiento del cultivo de papa anual, años 2005/2010. 41
Cuadro 2.5	Requerimiento nutricional para producir una tonelada de tubérculos. 45
Cuadro 2.6	Precio promedio de papa grande lavada (Quetzales/quintal), pagados a mayoristas en el mercado La Terminal Zona 4 (2004/2010). 51
Cuadro 2.7	Comercio exterior de la papa en los periodos 2003/2010. 52
Cuadro 2.8	Comparación de los requerimientos del cultivo de papa y condiciones del caserío La Hacienda II. 52

	PÁGINA
Cuadro 2.9 Características agronómicas de las variedades de papa utilizadas en el presente proyecto con adaptación desde los 1,700 a 3,500 msnm.....	57
Cuadro 2.10 Categoría de tubérculos por su índice de forma.....	58
Cuadro 2.11 Cantidad de plantas y área utilizada en la evaluación del proyecto.....	64
Cuadro 2.12 Descripción de la parcela experimental.....	67
Cuadro 2.13 Características fenológicas de las variedades en estudio.	75
Cuadro 2.14 Índice de forma de los tubérculos de papa evaluadas, color de piel, cutícula y uso recomendado.	77
Cuadro 2.15 Resultados del rendimiento de tubérculos por planta expresado en kg.	77
Cuadro 2.16 Análisis de varianza al 5% de significancia para la variable en peso de tubérculos por planta.	78
Cuadro 2.17 Resultados del rendimiento de tubérculos en Kg /ha.....	78
Cuadro 2.18 Análisis de varianza al 5 % de significancia del rendimiento de tubérculos.....	79
Cuadro 2.19 Costos de producción de quintal/ha. De las variedades Loman, Tollocan, Atzimba e Ictafrit.	80
Cuadro 2.20 Beneficio/costo y rentabilidad de las variables de papa.	81
Cuadro 2.21 Cálculo de la tasa marginal de retorno.	82
Cuadro 2.22A Reporte de lluvia mensual en milímetros de la estación Chuitinamit, ubicada en el municipio de Sacapulas durante los años 1990 al 2011.	91
Cuadro 2.23A Datos en centímetros de largo y ancho de papa escogidos al azar de las variedades estudiadas para conocer su índice de forma.	91
Cuadro 2.24A Estimación de precios en Quetzales de mano de obra e insumos de producción de papa por hectárea.....	92

TRABAJO DE GRADUACIÓN
EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum
tuberosum* L.) Y SERVICIOS COMUNITARIOS EN EL MUNICIPIO DE SAN
BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación es el producto del compromiso que se tiene para el mejoramiento de vida de personas de escasos recursos, que viven en áreas en donde las oportunidades son escasas, por medio de alternativas que den resultados positivos y así cambiar la realidad que vive el agricultor del área rural.

Para poder obtener resultados que beneficien a las comunidades, se realizó un diagnóstico que dió a conocer los problemas que fueron solucionados con propuestas viables de acuerdo a los recursos que se presentaron.

Se realizó un diagnóstico general del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché, con ayuda de los especialistas de arquitectura y ciencias de la comunicación que fueron parte del grupo de trabajo del programa EPSUM; donde se recopiló información secundaria obtenida por medio de registros de diferentes proyectos realizados anteriormente, que se encuentran en la oficina municipal de planificación (OMP). Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas dirigidas a: promotores, alcaldes auxiliares y agricultores. Esta información fue analizada por los miembros de la oficina municipal de planificación (OMP), el extensionista de Prorural y miembros del programa EPSUM, dando como resultado la realización de un FODA y cuadros donde se sintetizaron problemas con propuestas para su solución a corto plazo y a mediano plazo. De donde se dió el punto de partida para la realización de la investigación y los servicios realizados.

De acuerdo a la priorización de problemas por el agricultor de varios caseríos, se realizó la investigación que consistió en la evaluación de papa (*Solanum tuberosum* L.), en sus variedades Tollocan, Atzimba e Ictafrit, en comparación a la variedad Loman que es utilizada por el agricultor en varios caseríos de San Bartolomé Jocotenango.

La investigación consistió en la realización de bloques al azar para la evaluación del rendimiento, costos de producción, rentabilidad y tasa marginal de retorno a capital de las cuatro variedades, también se obtuvo un registro de las características fenológicas, para que el agricultor pueda reconocerlas a nivel de campo. Las conclusiones de la presente investigación son: la variedad Tollocan presentó mejor rendimiento en comparación a las otras variedades, la variedad Loman presentó menor rendimiento y un mayor costo de producción. Las variedades Atzimba e Ictafrit presentaron rendimientos similares, no así en sus características fenológicas.

Los resultados de rendimiento fueron afectados por el incremento de lluvias por el sistema de baja presión "Aghata", provocando condiciones que no fueron óptimas para el cultivo, ya que aumentó la humedad provocando la proliferación de agentes patógenos. Aún así se pudo observar que la variedad Loman fue susceptible a enfermedades y las otras variedades resultaron ser tolerantes.

Los servicios fueron elaborados durante los meses de febrero a diciembre del año 2009, dentro del tiempo en que se realizó el ejercicio profesional supervisado, estos se realizaron de acuerdo a la priorización de problemas por los agricultores en una reunión grupal de diferentes caseríos y por medio de la información proporcionada durante la elaboración del diagnóstico del municipio.

Los servicios realizados se enfocaron con programas de capacitaciones en el manejo de cultivos, uso apropiado de productos químicos, elaboración y ejecución de técnicas de manejo de conservación de suelos, alternativas de alimentación por medio de la siembra del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*, así como la siembra de árboles frutales en áreas que fueron identificadas previamente con problemas de deforestación.

**CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN BARTOLOMÉ
JOCOTENANGO, EL QUICHÉ.**

1.1 PRESENTACIÓN

El diagnóstico presentado tiene información actualizada de la situación del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché. Se presentan aspectos generales del municipio como: reseña histórica, vías de acceso, vivienda, educación y problemas generales que se observaron en la mayoría de las comunidades.

La información para la realización del diagnóstico del municipio de San Bartolomé Jocotenango, fue obtenida por medio de registros de diferentes proyectos realizados anteriormente que se encuentran en la oficina municipal de planificación (OMP), así como entrevistas semiestructuradas dirigidas a: promotores, alcaldes auxiliares y agricultores. Esta documentación se adjunto y se actualizó, dando como resultado un informe FODA y cuadros donde se sintetizaron problemas con causas y sus posibles soluciones a corto plazo y a mediano plazo, dirigido a comunidades que tienen similitud en problemas como: falta de técnicas de conservación de suelo y agua, problemas de seguridad alimentaria, áreas con alto grado de deforestación, no existe diversificación de cultivos, limitación en el uso de agua para riego, áreas pobres en materia orgánica, falta de asesoría técnica en el manejo de distintos cultivos y productos químicos agrícolas.

Estos problemas son similares para la mayoría de comunidades del municipio, de los que se pueden citar: La Hacienda II, Los Naranjales, Las Minas, Cucul, Sinchaj, Quiejché, Panimá, Paquix, Chocorral, Las Canoas, patzcamán, Los Cimientos, entre otras. Los problemas y sus posibles soluciones fueron analizados conjuntamente por miembros de la oficina municipal de planificación (OMP), el extensionista de Prorural y miembros del programa EPSUM.

Al conocer la problemática que atraviesa la mayoría de comunidades del municipio de San Bartolomé Jocotenango, se elaboraron propuestas como: asesoría técnica en el manejo de cultivos y productos químicos, capacitaciones y ejecución de técnicas de conservación de suelos, aprovechamiento de áreas deforestadas, diversificación de cultivos por medio de otras variedades más productivas y siembra de hongos para alimentación.

1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ.

1.2.1 Origen del nombre de San Bartolomé Jocotenango.

La palabra Jocotenango se deriva de las voces en Náhuatl, que significa “Fruta” y el sufijo tlan o tla que da la idea de proximidad o bien puede considerarse como terminación de abundancia. Palabras que traducen como “Lugar donde hay muchos árboles frutales”. La voz Xococotl, con sílaba duplicada indica pluralidad. Según otra versión Jocotenango significa “Lugar de los jocotes”. (8)

1.2.2 Reseña histórica.

A consecuencia de la organización territorial del régimen liberal que contemplo la creación del departamento de El Quiché en 1,872, surgió San Bartolomé Jocotenango como municipio de este, según decreto número 72 del ejecutivo, del 12 de agosto de 1,872.

Por acuerdo gubernativo del 27 de febrero de 1,936, San Bartolomé Jocotenango fue suprimido como municipio y anexado en calidad de aldea a Sacapulas, por acuerdo gubernativo de fecha 26 de febrero de 1,951, a petición de sus vecinos y tomando en consideración que no se creaba un nuevo municipio sino que recuperaba su autonomía, le fue restituida la categoría de municipio. (8)

Se conoce además la descripción hecha a finales del siglo XVII (1,690) por el cronista Francisco Antonio de Fuentes y Guzmán. En su obra “Recordación Florida” señala que dicho lugar se encontraba bajo la administración de los misioneros dominicos.

En la visita realizada por el arzobispo Cortés y Larras; entre 1,768 y 1,770 indica que San Bartolomé Jocotenango era poblado anexo a San Andrés Sajcabajá, que contaba con 193 habitantes y con un camino en malas condiciones. (8)

1.2.3 Ubicación geográfica.

El municipio de San Bartolomé Jocotenango, está situado al norte de la cabecera departamental de El Quiché y dista a 37 kilómetros, con las colindancias de: al norte Sacapulas, al sur San Pedro Jocopilas y la cabecera departamental, al este San Andrés Sajcabajá, al oeste San Pedro Jocopilas. Tiene una extensión territorial de 123 kilómetros cuadrados, tiene como vía de acceso la carretera de terracería transitable a toda época del año. Sus coordenadas son: latitud: 15 grados 11 minutos y 27 segundos (Norte) y longitud: 91 grados 04 minutos y 41 segundos (Oeste). (6)

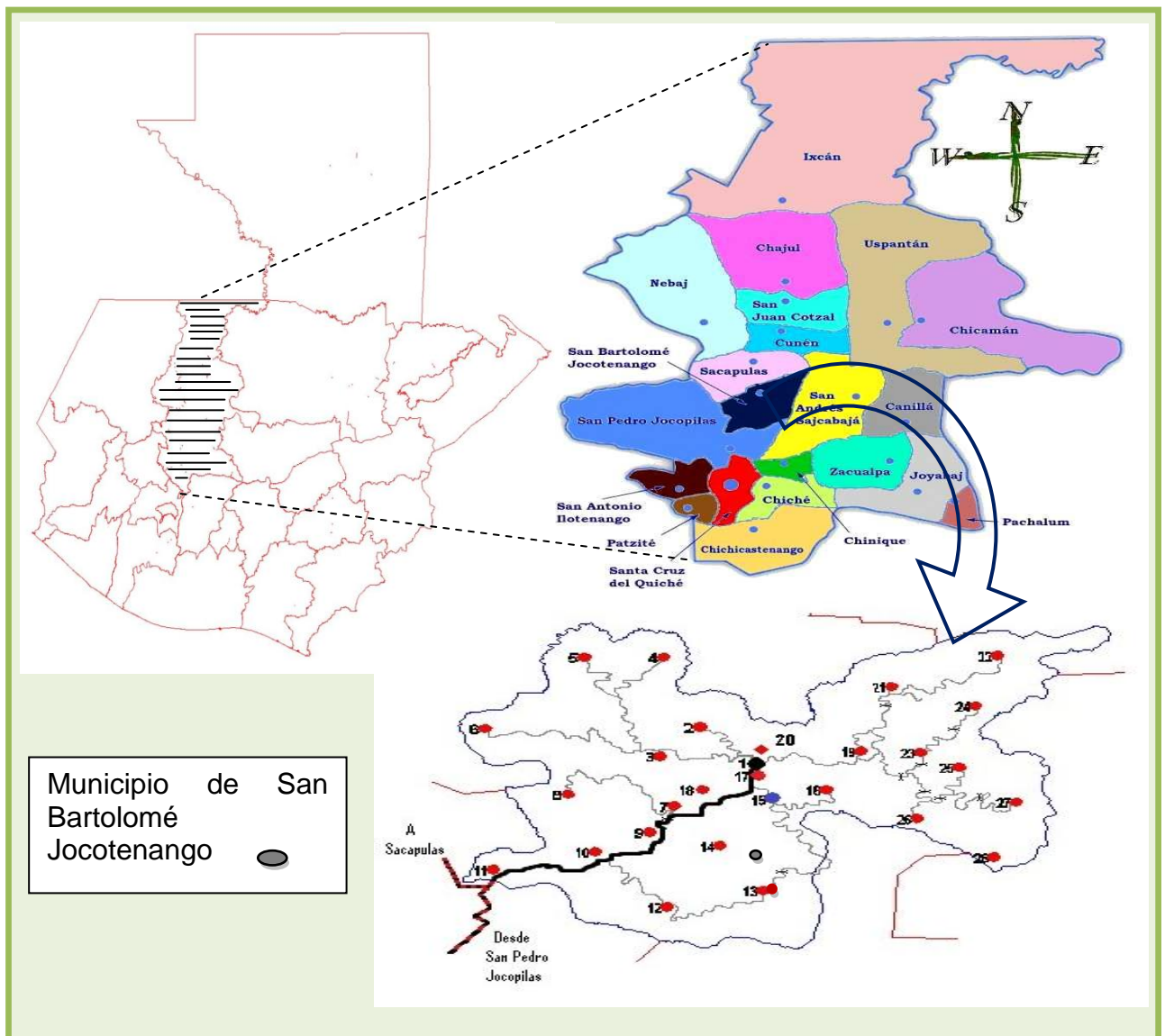


Figura 1.1 Mapa de ubicación del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

1.2.4 Descripción biofísica del municipio.

1.2.4.1 Clima.

El clima es templado con temperatura de 18 a 30 grados centígrados, con una precipitación pluvial de 800 a 1000 milímetros anuales, generalmente la época de lluvia comprende desde junio a noviembre, con una altitud que va desde 1,525 metros sobre el nivel del mar, estos son los datos que se manejan a nivel del municipio y generalmente los mismos para las comunidades del área. Existen dos unidades bioclimáticas identificadas para este municipio, correspondiendo al Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB), y Bosque Húmedo Sub-tropical templado (bh-St), según la clasificación de Holdrige. (5) (1)

1.2.4.2 Suelo.

El suelo es de origen calizo, con poca profundidad, con texturas predominantemente francas a arenosas, poco fértil, poca materia orgánica, con colores claros y con un buen drenaje, con pendientes pronunciadas con alto grado de erosión. (9)

1.2.4.3 Demografía.

El municipio de San Bartolomé Jocotenango contaba con una población de 9,555 habitantes, según censo realizado en mayo del 2001, conformado por la cabecera municipal y treinta y uno caseríos, cuyas características aparecen el cuadro 1.1 (7)

Cuadro 1.1 Datos demográficos del municipio de San Bartolomé Jocotenango, año 2009.

No.	COMUNIDAD	TOTAL DE FAMILIAS	TOTAL DE POBLACIÓN	DISTANCIA A LA CAB. MUNICIPAL
1	Cabecera municipal	310	2,170	38 Al Depart.
2	Ajpujuyup	60	420	12 Km.
3	Panimá	48	336	5 Km.
4	Los Cerritos	18	126	8 Km.
5	Paquix	86	602	4KK
6	Patulup	19	133	12K
7	Las Canoas	30	210	12K
8	Cucul	42	294	2.5K
9	Pacamonchaj	25	175	2.5K

10	Patzcamán	132	924	14K
11	El Naranjo	33	231	12K
12	Cantón la Palma	150	1,050	15K
13	Xetemabaj I	120	840	6K
14	Xetemabaj II	40	280	7.5K
15	La Hacienda I	105	735	4K
16	La Hacienda II	50	350	5K
17	Las Cuevas	30	210	9K
18	Sinchaj	50	350	3K
19	Mamaj	18	126	12K
20	Carrizal	34	238	8K
21	Muluvá	145	1,015	8K
22	Tacachat	60	420	14K
23	Aldea los Cimientos	190	1,330	10K
24	Chocorral	33	219	8K
25	Chomop	27	180	3K
26	Las Guayabitas	13	91	12K
27	Las Minas	17	119	11K
28	Chotakaj	22	154	1K
29	Los Naranjales	12	84	12K
30	Buena Vista	36	252	12K
31	Quiejché	38	266	11 K
	<i>PROMEDIO DE 7 FAMILIAS.</i>	Total 1,993	Total 13,930	

Fuente: Plan estratégico de desarrollo 2008 al 2018 del Municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

La distribución de la población es de la siguiente manera: área urbana: 2,170 habitantes siendo el 16%; área rural: 11,760 habitantes siendo el 84%; población indígena: 98.78%; población no indígena: 1.22%; Densidad: 90.68 habitantes X kilómetro cuadrado.

1.2.4.4 Vivienda.

En el área rural predomina la vivienda de forma rectangular, de uno o dos ambientes y corredor, con cocina separada en algunos casos, los materiales más comunes son de adobe con estructura de madera rústica y techo de barro, algunas de las casas cuentan con instalación de temascal (baño de vapor). Las viviendas de la cabecera municipal tienen el mismo tipo de construcción. (8)

1.2.4.5 Servicios existentes en el municipio.

Actualmente el municipio de San Bartolomé Jocotenango, cuenta con los siguientes servicios:

Cuadro 1.2 Números de comunidades que cuentan con ciertos servicios en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

Servicio	Numero de comunidades
Agua potable	22 Comunidades y área urbana.
Energía eléctrica	13 Comunidades y área urbana.
Letrinización	15 Comunidades
Puesto de salud	2 Área urbana y aldea Los Cimientos (no equipada)
Edificio escolar	16 Comunidades
Carretera de terracería	19 Comunidades
Mercado municipal	1 Área urbana
Salón de esos múltiples	2 Área urbana y aldea Los Cimiento

Fuente: Plan estratégico de desarrollo 2008 al 2018 del Municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

1.2.4.6 Rastros.

En el municipio de San Bartolomé Jocotenango no se cuenta con éste tipo de servicio que es de mucha importancia. Como también no existe un adecuado depósito de basura, para evitar las enfermedades infectocontagiosas. El ganado vacuno al igual que cerdos se destaza en las afueras del municipio. (8)

1.2.4.7 Parques y canchas deportivas.

San Bartolomé Jocotenango cuenta con un parque que se encuentra en el centro de la población enfrente de la municipalidad, dicho parque consta de una cancha de Básquetball y la majestuosa catedral. Lamentablemente no se dado el interés de invertir para mejorar las instalaciones.

En todo el municipio existen campos de fútbol, una en el municipio a un kilómetro del casco urbano, en la aldea Los Cimientos a once kilómetros de distancia de la población y otra en el caserío Patzcaman a catorce kilómetros de distancia. (8)

1.2.4.8 Agua y saneamiento.

El municipio y 22 comunidades cuenta con agua potable, de donde se puede estimar que solo el 76.92 % de las viviendas cuentan con este servicio.

Y en lo que se refiere a saneamiento solamente el 23.08 % de las viviendas cuentan con sistema de letrización. En la cabecera municipal se cuenta con drenajes, no así en las comunidades. (8)

1.2.5 ASPECTOS ECONÓMICOS, POTENCIALES DE USO Y EXPLOTACIÓN.

1.2.5.1 Aspecto agrícola.

El maíz es sembrado en un 100% en las 31 comunidades del Municipio, cosechando un promedio de ocho quintales por manzana. El frijol, es sembrado en un 75% en las comunidades Mamaj, Los Naranjales, La Hacienda II y Cucul. El tomate, se siembra en las comunidades siguientes: cabecera municipal, Los Cimientos, Muluvá, Xetemabaj, Las Cuevas, Sinchaj, Las Guayabitas, Mamaj, Los Naranjales, La Hacienda II y Cucul. El Camote, se siembra en siete comunidades: cabecera municipal, Los Cimientos, Muluvá, Patzcamán, Tacachat, El Carrizal y Chomop. La Cebolla, se siembra en dos comunidades como lo es en Los Cimientos y Las Guayabitas. La Manía Y ayote: Se siembra en dos comunidades: Cimientos y Sinchaj. El cultivo de papa se siembra en diferentes comunidades como La Hacienda II, Las Minas, Los Naranjales y Los Cimientos. (8)

1.2.5.2 Cítricos y otros frutos.

Se siembran en diferentes comunidades, haciendo una cobertura de 300 metros cuadrados. Es común observar árboles frutales como jocote, limón, aguacate, mango, entre otros que están sembrados alrededor de la vivienda, ya que han crecido de forma natural. Los árboles frutales más comunes son: jocote, banano, manzana, durazno, ciruelas, limón, mango, guayabas y aguacate.

De acuerdo a las entrevistas realizadas durante la investigación, predomina la pequeña propiedad agrícola, con fincas que poseen una extensión promedio de una manzana. En cuanto a terrenos baldíos, se reportó de parte de la municipalidad 15 hectáreas (21 manzanas) denominado Chotacaj, el cuál es utilizado como astillero por los vecinos. (8)

En cuanto a tecnología agrícola, se emplea aún el sistema tradicional, que va desde las labores de arado, desterronado y limpia hasta lograr que el terreno quede completamente preparado para iniciar la siembra de los cultivos.

Algunas comunidades poseen agua para riego siendo estas: La Hacienda I, La Hacienda II, Las Minas, Sinchaj, Los Naranjales, Cucul y Las Guayabitas. (8)

1.2.5.3 Aspecto pecuario.

El ganado vacuno y de crianza, está situado en 16 comunidades, las cuales tienen un número bajo en cada una de ellas haciendo un número aproximado de 350 cabezas.

Las comunidades son las siguientes: cabecera municipal, Los Cimientos, La Palma, Muluvá, Paquix, Xetemabaj, La Hacienda I, Ajpajuyup, Las Cuevas, Patzcamán, Las Canoas, Patulup, Panimá, Chocorral, Tacachat y Las Guayabitas.

Los cerdos, cabras y aves (gallinas y chompipes), están repartidos en todas las comunidades del municipio, con un número considerable, haciendo un aproximado de: 200 cerdos, 150 cabras, 700 gallinas y 300 chompipes. (8)

1.2.5.4 Aspecto forestal.

En el municipio aún se cuenta con áreas con el recurso bosque, puesto que predominan las especies siguientes: pino, aliso, roble, ciprés, y eucalipto dándoles uso principal para leña. El consumo por familia es de 2 tareas y media de leña por mes causando la reducción de áreas boscosas, también existe la tala sin control debido a que en el municipio no existen áreas de protección así como la ausencia del instituto nacional de bosques (INAB). Ésta problemática aumenta la pérdida del suelo en las 31 comunidades del municipio a causa de la erosión. (8)

1.2.5.5 Calidad del ambiente.

Delimitación de cuencas y vertientes, San Bartolomé Jocotenango se encuentra en la parte alta de la Cuenca del Río Chixoy. Hay que resaltar que San Bartolomé Jocotenango cuenta con 14 nacimientos de agua. (8)

1.2.5.6 Flora y fauna.

Pinos, quercus, aliso, árboles frutales como aguacate, jocote, limón, mango, entre otros. Con respecto a su fauna se pueden encontrar: Tacuazines, conejos, ardillas, venados, zorrillos, armados, serpientes y aves silvestres. (8)

1.2.6 Educación y porcentaje de analfabetismo.

En el municipio de San Bartolomé Jocotenango se cuenta con un coordinador técnico administrativo (C.T.A.) Distrito 14-17-30. El Grado de escolaridad de los habitantes del municipio de San Bartolomé Jocotenango es de tercero básico, esto se le atribuye a que al sistema educativo carece de un Instituto por Cooperativa y los alumnos son atendidos por el Programa de Telesecundaria, como también por el Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica (IGER).

El porcentaje de analfabetismo en el municipio de San Bartolomé Jocotenango según información recabada para el plan estratégico del año 2008, es de un 90% de la población mayor de 15 años en adelante.

En la actualidad el Comité Nacional de Alfabetización (CONALFA), que reside en el municipio, tiene el reto de disminuir este porcentaje con programas de alfabetización. (8)

1.2.7 Análisis de la situación de educación.

La educación en el municipio de San Bartolomé Jocotenango atraviesa una serie de particularidades como por ejemplo: el idioma, la economía, falta de interés de los padres; algo común es la escasa percepción de los padres de familia que creen que sus hijos van a la escuela a perder el tiempo, lo que hace que disminuya la asistencia de los pocos niños y niñas a partir del tercer grado. (8)

1.2.8 Carreteras existentes.

Las comunidades que cuentan con carretera hacia la cabecera municipal reportada en el año 2002 son las siguientes: aldea Los Cimientos, caserío Cucul, caserío Ajpajuyup, caserío El Carrizal, caserío Las Cuevas, caserío Muluvá, caserío Mamaj, caserío Panimá, caserío Paquix, caserío Patzcamán, caserío Quiejché, caserío Xetemabaj I, caserío Comanchaj, caserío La Hacienda II, caserío La Hacienda I, caserío Los Cerritos, caserío

Patulup, caserío Sinchaj, caserío Chotacaj, caserío Chocorral, caserío La Palma y caserío Las Canoas.

1.2.9 Cofradías, asociaciones y cooperativa.

Actualmente el municipio de San Bartolomé Jocotenango, cuenta con las cofradías siguientes: cofradía San Bartolomé Apóstol, cofradía Santa Cruz y cofradía San Antonio. Existe la Asociación de Desarrollo Integral de Productores ADIPE. La que se encuentra en proceso de legalización, en cuanto a cooperativas, se carece en el municipio. (8)

1.2.10 Organización comunitaria.

Las comunidades de San Bartolomé Jocotenango, están representadas por COCODES comités comunitarios de desarrollo, comités que desempeñan una actividad muy importante, como lo es la ejecución de proyectos, según las necesidades de cada comunidad. Existen seis comités como el Comité Educativo de Autogestión Educativa (COEDUCA), ocho comités de mujeres para el desarrollo comunitario, nueve comités de desarrollo local y veintiún comités pro-mejoramiento. (8)

Cuadro 1.3 Instituciones presentes en el municipio de san Bartolomé Jocotenango.

Instituciones activas dentro del municipio de San Bartolomé Jocotenango en el departamento de El Quiché.
PRORURAL
MAGA (sin sede en el municipio)
SESAN (sin sede en el municipio)
SOSEP (sin sede en el municipio)
Telesecundaria
CONALFA
Centro de salud
Mi familia progresa (sin sede en el municipio)
Ministerio de cultura y deportes (sin sede en el municipio)
Coordinación Técnica Administrativa
Tribunal Supremo Electoral.
Procuraduría de los Derechos Humanos (sin sede en el municipio)
Juzgado de Paz

1.3 OBJETIVOS

General.

- Elaborar un diagnóstico general del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché, para la identificación de problemas en las comunidades y proponer alternativas para solucionarlas o disminuirlos.

Específicos.

- Conocer la problemática de las comunidades por medio de la realización de un diagnóstico del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.
- Realizar un FODA para el municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.
- Identificar y proponer posibles soluciones a corto plazo y a mediano plazo, a la problemática encontrada en diferentes caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango.
- Jerarquizar la problemática identificada en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, para la realización de proyectos de desarrollo.

1.4 METODOLOGÍA.

1.4.1 Fase inicial de gabinete.

En esta etapa se recopiló información secundaria del municipio de San Bartolomé Jocotenango, por medio de registros en documentación de diferentes proyectos realizados anteriormente. La información fue proporcionada por los miembros de la Oficina Municipal de Proyectos (OMP).

1.4.2 Fase de observación, entrevista y de campo.

Se realizó un reconocimiento del área de trabajo por medio de un recorrido en los diferentes puntos del municipio como: el mercado, la municipalidad, puesto de salud, cofradía, entre otros.

Se obtuvo información primaria por medio de una entrevista semiestructurada con miembros de la Oficina Municipal de Proyectos (OMP) y agricultores durante un recorrido en los caseríos. La información que se obtuvo a nivel de campo, involucro a quince caseríos del municipio. De ahí se obtuvo información clave que fue proporcionada por los alcaldes auxiliares y los agricultores, esta información se facilitó debido a la intervención del extensionista de Prorural Marco Tulio Tiño, que ayudo como intérprete del idioma quiché.

La información de campo se logró obtener por medio de entrevistas semiestructuradas, en donde se abarcaron temas como: el manejo de los cultivos y productos químicos, conocimientos de técnicas en la conservación de suelos, aprovechamiento de áreas deforestadas, rendimiento en los cultivos, diversificación de cultivos por medio de otras variedades más productivas, entre otras.

Se registró datos de la producción agrícola, pecuario, forestal, salud, etc. Que fue utilizada para la realización del diagnóstico y priorización de problemas en el sector agrícola.

1.4.3 Fase final de gabinete.

En esta fase la información se integró y fue analizada para identificar los problemas más comunes que atraviesan los agricultores de los diferentes caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango.

Conjuntamente con la información obtenida en informes y de campo, se analizó en una tabla para observar las oportunidades y amenazas, los puntos fuertes y débiles, que son de importancia, debido a que nos permite determinar la viabilidad de alternativas para un proyecto y su elaboración.

Se procedió a resumir la información para su correspondiente análisis y posteriormente proponer posibles soluciones de corto a mediano plazo, en una tabla resumen para sintetizar los problemas, causas y sus posibles soluciones a corto plazo y mediano plazo. Así como se realizó un FODA, para tener una visión general de la problemática que atraviesa el municipio de San Bartolomé Jocotenango.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Problemas priorizados de diferentes caseríos de San Bartolomé Jocotenango.

La información recopilada proporcionó varios inconvenientes comunes identificados en diferentes caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango, que se dieron a conocer en reuniones con el alcalde municipal, miembros de la Oficina Municipal de Planificación (OMP), alcaldes auxiliares y con los agricultores, en donde se expusieron problemas como:

1.5.1.1 Bajos rendimientos en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), y alta susceptibilidad a enfermedades.

En la aldea Los Cimientos y caseríos: La Hacienda II, Los Naranjales, Las Minas, Sinchaj, patzcamán y Cucul, se realiza la siembra del cultivo de papa en su variedad Loman, con problemas similares como: manejo en plagas del suelo, falta de apoyo técnico en prevención y control de plagas y enfermedades, programa de fertilización en cuanto a fechas y cantidad apropiada según el requerimiento del cultivo, material con alta

susceptibilidad a enfermedades, manejo pos-cosecha y falta de asesoría en almacenamiento para semilla.

Se llegó a establecer que el cultivo de papa (*S. tuberosum* L.), es de suma importancia en varios caseríos y en la aldea Los Cimientos, debido a que es fuente de alimentación y de obtención de recursos económicos en la comercialización. Se manifestó que el interés de obtener otras variedades que presenten tolerancia a enfermedades como el tizón tardío (*Phytophthora infestans*), influye de forma directa en el aumento de rendimientos y así obtener mayores beneficios en cuanto a la alimentación y económicos. (3)

1.5.1.2 Uso inapropiado de productos químicos.

Los productos químicos que son manipulados por los agricultores de diferentes caseríos, en su mayoría son utilizados de forma inapropiada, debido a que existe el uso excesivo de los mismos en cuanto a las aspersiones y desconocen el impacto negativo que puede provocar el uso desmedido de productos sistémicos, ya que aumenta la resistencia de plagas y enfermedades.

Los agricultores no poseen la asesoría técnica para utilizar productos químicos en forma preventiva, así como tomar en cuenta la recomendación de la casa comercial con la cantidad necesaria a utilizar o hacer uso de los productos de acuerdo a la incidencia de plagas y enfermedades en una distancia de tiempo considerable.

De igual forma se utilizan productos de forma excesiva (metalaxil), que pueden tener consecuencias graves, como el aumento de resistencia por plagas, como el caso de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y enfermedades como el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) que puede devastar una plantación en un 100%. (3)

1.5.1.3 Problemas de inseguridad alimentaria.

Debido a la consecuencia en el cambio del clima, como el aumento y prolongación de la sequía, agregando que en el municipio la precipitación anual en promedio es de 750 mm; los agricultores de diferentes caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango, expusieron el interés de obtener productos que auxilien para la alimentación en un tiempo corto, debido a que los rendimientos de los cultivos son bajos o en ocasiones se pierden en su totalidad. De acuerdo a lo expuesto anteriormente se dieron a conocer propuestas

hacia los agricultores, con la plena aceptación en la realización de siembra y cosecha del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*.

1.5.1.4 Ausencia de técnicas para la conservación de suelos y agua

La mayoría de caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango, tienen la particularidad de poseer suelos pocos fértiles, con pendientes muy consideradas que no hace posible la utilización de maquinaria agrícola, así como una topografía quebrada y fuerte, dando como consecuencia una alta erosión que tiene como resultado, la pérdida de suelo y por ende de nutrientes, que son de suma importancia en el crecimiento y desarrollo de un cultivo.

En algunos caseríos como Los Naranjales, La Hacienda II y Las Minas, se pudo observar que se empieza de a poco con la siembra en curvas a nivel, pero se necesita de otras prácticas para que en conjunto se disminuya el problema de pérdida de suelo y así evitar pérdidas de nutrientes, entre las técnicas que se pueden incluir están: realización de terrazas, zanjas de infiltración, barreras vivas o muertas. Estas prácticas aumentan la probabilidad de un mejor desarrollo de los cultivos. (10)

1.5.1.5 Aprovechamiento de áreas deforestadas

La agricultura en aumento en el municipio contribuye en la tala de árboles, dejando áreas expuestas que no son aprovechables o son olvidadas, a esto se le suma, el consumo que tienen las familias en la uso de leña, que es utilizada para la preparación de alimentos y calentamiento del hogar, aproximadamente se utilizan dos tareas y media de leña por familia durante un mes, causando la reducción de áreas boscosas y provocando erosión por lluvia y viento, dando como consecuencia el aumento de porcentaje de tierras estériles.

Está claro que en el municipio no existen áreas de protección, así como la ausencia del instituto nacional de bosques (INAB). Por lo anterior se propone la alternativa de aprovechar las áreas deforestadas con la siembra de árboles frutales, ya que el interés es mayor por el aprovechamiento del fruto.

Otros problemas comunes en las comunidades de San Bartolomé Jocotenango

Existen otros problemas que los agricultores consideraron como menos importantes en comparación con los anteriores mencionados, estos problemas se relacionan en los diferentes caseríos y aldeas del municipio de San Bartolomé Jocotenango; y de acuerdo a la importancia que se les dio se pueden mencionar:

- Falta de organización: En el municipio existe la falta de organización por los agricultores, esto se puede disminuir con la creación de promotores en distintas comunidades y realizar reuniones en el municipio en los días de mercado.
- Suelos pocos fértiles: en la mayoría de comunidades se pudo observar que los suelos son pocos fértiles, en donde se pueden reducir con la utilización de materia orgánica y una fertilización adecuada de acuerdo a las exigencias del cultivo, que se puede elaborar por medio de la utilización de abono tipo bocashi y por medio de lombricompost.
- Limitación en el uso de agua: el agua para riego es muy limitado y se tiene que optimizar para su utilización, esto se pudo observar en el caserío la Hacienda II en donde los riegos se hacen por la mañana, no así por la tarde.
- Falta de instalaciones educativas o instalaciones en malas condiciones: si bien en varias comunidades cuentan con instalaciones apropiadas para que los pobladores puedan asistir a un centro educativo, existen lugares que necesitan dichas instalaciones. Tal caso se presenta en el caserío Los Naranjales, que carecen de un centro educativo adecuado, ya que los niños que asisten están propensos a que las instalaciones se derrumben.
- Falta de un centro de acopio: Los agricultores carecen de un lugar en donde puedan reunir las cosechas y así aumentar la comercialización de las mismas.
- Dificultad de acceso al municipio y a los caseríos: En el lugar se cuenta con un bus que se dirige a la cabecera departamental con dos viajes durante el día con horarios de salida de: 6:00 y 14:00 horas y de entrada: 12:00 y 17:00 horas. Se obtuvo información que próximamente se aumentarán los vehículos de transporte. No así para el acceso a los caseríos del municipio, esto se deben de realizar con vehículo propio o vehículos que realizan fletes que salen del municipio de San Bartolomé Jocotenango.

1.5.2 Evaluación del diagnóstico

En la reunión grupal se contó con la participación de setenta y nueve personas que incluyeron promotores, alcaldes auxiliares y agricultores, que dieron su aporte para priorizar los problemas más comunes de distintos caseríos del municipio, esto se realizó de la siguiente manera:

- Se realizó una plática para el conocimiento de los problemas, por medio de lluvia de ideas, proporcionando sus posibles causas y posibles soluciones.
- Se hicieron cajas de distintos colores con el nombre del problema.
- A las personas se les dio un papel para que lo depositaran en la caja que consideraban que contenía el problema más sobresaliente.
- Se contaron los papeles en presencia de los participantes y se hizo una tabla en donde se anotaron los problemas más sobresalientes.
- Luego se realiza de nuevo la actividad con los tres primeros problemas que se escogieron anteriormente.
- Se procede al conteo y se prioriza el problema principal. (2) (4)

Cuadro 1.4 Orden de problemas priorizados, frecuencia y porcentaje.

Problemas identificados	Frecuencia	Porcentaje	Observaciones
Bajos rendimientos en el cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.), y alta susceptibilidad a enfermedades.	29	37%	Problema con más interés en resolverlo.
Alternativas de cultivos para la alimentación en corto tiempo.	21	26%	
Ausencia de técnicas para la conservación de suelos y agua.	13	17%	
Aprovechamiento de áreas deforestadas.	11	14%	
Uso inapropiado de productos químicos.	5	6%	
total	79	100%	

Fuente: realizado durante la reunión comunal en el salón municipal 2009.

Cuadro 1.5 Orden de 3 problemas priorizados, frecuencia y porcentaje.

Problemas identificados	Frecuencia	Porcentaje	Observaciones
Bajos rendimientos en el cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.), y alta susceptibilidad a enfermedades.	46	58%	Problema con más interés en resolverlo. La mayoría de agricultores pertenecen a la aldea Los Cimientos y La Hacienda II.
Alternativas de cultivos para la alimentación en corto tiempo.	29	37%	
Ausencia de técnicas para la conservación de suelos y agua.	4	5%	
Total	79	100%	

Fuente: realizado durante la reunión comunal en el salón municipal 2009.

1.6 CONCLUSIONES

- Los problemas existentes que se identificaron por medio de la elaboración del diagnóstico en las comunidades de San Bartolomé Jocotenango, se asemejan en la mayoría de los casos como: no existe diversificación de cultivos, falta de asesoría técnica en el manejo de distintos cultivos y productos químicos agrícolas, falta de técnicas de conservación de suelo y agua, problemas de seguridad alimentaria, áreas con alto grado de deforestación, limitación en el uso de agua para riego, áreas pobres en materia orgánica, entre otros.
- Con la recopilación y análisis de la información obtenida en documentación y fuentes primarias de miembros de la oficina municipal de planificación (OMP), alcaldes auxiliares, promotores y agricultores, se realizó un FODA, que ayudo en la visualización de proyectos y propuestas para disminuir la problemática en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, así como para la elaboración de proyectos a futuro por las instituciones competentes o por la administración del municipio.
- Se realizo un cuadro resumen de problemas, causas y propuestas de solución a corto plazo y mediano plazo, así como acciones para disminuir o eliminar el problema detectado, esto se logró por la información obtenida y analizada conjuntamente con los miembros de la oficina municipal de planificación y el extensionista de Prorural.
- En la mayoría de las comunidades del municipio de San Bartolomé Jocotenango, existen áreas deforestadas y no hay interés en disminuir tal problema debido a que no existen áreas de protección, así como la ausencia del instituto nacional de bosques (INAB). Esta problemática incluye a todas las comunidades del municipio.

1.7 RECOMENDACIONES

- Elegir promotores de los diferentes caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango y organizar reuniones semanales para tratar problemas o darle seguimiento a actividades ya planificadas. Con estas reuniones se estará aumentando el interés del promotor y por ende al agricultor, según sea el caserío.
- Realizar la siembra de parcelas demostrativas con variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.), que sean tolerantes a enfermedades, así como realizar buenas prácticas agrícolas con la finalidad de tener la posibilidad del aumento en el rendimiento.
- Capacitar y ejecutar proyectos del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) en diferentes caseríos para aumentar las posibilidades de alimentación y disminuir la inseguridad alimentaria que se presenta en todo el municipio.
- Debido a las pendientes que existen en la mayoría de caseríos, se debe de capacitar y realizar programas que disminuyan la pérdida de suelo y agua por medio de técnicas como: elaboración de curvas a nivel con el nivel en A, elaboración de terrazas, zanjas de infiltración, barreras en contorno ya sea vivas o muertas.
- Realizar la siembra de árboles frutales en lugares que están deforestados como: Limón persa (*Citrus latifolia tanaka*), mango (*Mangifera indica* L), higo (*Ficus carica* L.), aguacate (*Persea americana*) o impulsar proyectos para la reforestación con *Pinus oocarpa*, aliso (*Alnus acuminata*), *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* y *Quercus spp.*
- Realizar capacitaciones para el uso adecuado de productos químicos agrícolas y señalar los efectos negativos que provoca el uso excesivo de los mismos, como la resistencia que provoca en plagas y enfermedades cuando se utilizan de forma incorrecta.

1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida en Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. 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.
3. Franco Rivera, JA. 2002. El cultivo de la papa en Guatemala (*Solanum tuberosum* L.). Guatemala, ICTA. 52 p.
4. Geilfus, F. 2009. 80 herramientas para el desarrollo participativo. San José, Costa Rica, IICA. 218 p.
5. Holdridge, LR. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Jiménez, H. San José, Costa Rica, IICA. 216 p.
6. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. v.2, 791 p.
7. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2001. IV censo de El Quiché, Guatemala. 1 CD.
8. OMP (Oficina Municipal de Proyectos, Jocotenango, Quiché, GT). 2008. Plan estratégico de desarrollo 2008 al 2018 del municipio de San Bartolomé Jocotenango. San Bartolomé Jocotenango, Quiché, Guatemala, OMP (Oficina Municipal de Planificación). 68 p.
9. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1956. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. 503 p.
10. Taboada, L. 2011. Prácticas de conservación de suelos en laderas. Perú, PRONAMACHCS (Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos). 246 p.

1.9 ANEXOS

Cuadro 1.6A Realización de un FODA de la situación general en el municipio de San Bartolomé Jocotenango.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de COCODES en todas las comunidades. • COMUDE, se reúne mensualmente. • Anuencia de las instituciones presentes en el municipio a trabajar en equipo. • El municipio cuenta con recursos humanos y materiales. • Recursos hídricos y naturales. • No hay delincuencia común. • Población honrada y trabajadora. • Capacidad de convocatoria del señor alcalde municipal. • Vías de acceso a la mayoría de las comunidades y a otros municipios (Sacapulas y San Andrés S.). • La mayoría de las comunidades cuentan con edificios escolares. • Centro de salud con servicio de las 24 horas. • Se cuenta con dos ambulancias. • Disponibilidad del recurso tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo constante de las instituciones estatales y del gobierno central para el municipio. • Interés de Ong's y organismos internacionales de apoyar al municipio. • Es un municipio priorizado por el gobierno central. • Incremento de la cobertura escolar, mediante el programa Mi Familia Progresá.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de basura en el mercado municipal. • Falta de asesoría en el sector agrícola. • Rendimientos bajos en los cultivos. • Falta de trabajo en equipo entre las dependencias municipales. • Falta del cumplimiento de las funciones por parte de algunos miembros del concejo municipal. • Persiste la actitud de paternalismo por parte de la población. • Falta de aprovechamiento de los recursos con fines económicos. • Vías de acceso principal en malas condiciones. • Escasez de transporte. • Altos niveles de analfabetismo. • Altos niveles de pobreza. • Alto grado de alcoholismo en la población adulta. • Poco interés para la educación. • Alto nivel de migración hacia el interior de la república, especialmente a la ciudad capital. • No hay acceso a la comunicación electrónica. • Falta de biblioteca municipal. • La falta de establecimientos para la educación básica en el área rural y diversificado en el área urbana. • Falta de reglamento para el uso de equipo de oficina y de motocicleta. • Escasez de vehículos municipales. • 12 comunidades no cuentan con servicio de energía eléctrica. • Falta de personal para la OMP (dibujante) y la creación de otras dependencias como la oficina municipal forestal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rivalidad entre los dirigentes de los partidos políticos. • División entre la población de las comunidades por diferencias políticas. • Alza constante en el costo de la canasta básica. • Retraso en el traslado de los fondos del aporte constitucional. • La politización de los apoyos gubernamentales al municipio. • Deforestación y mal uso de los recursos naturales.

Cuadro 1.7A Problemática común observada en diferentes caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango.

Problema	Causa	Propuesta de solución		Acciones	Observaciones
		Corto plazo	Mediano plazo		
Planificación	En general, las comunidades desconocen el proceso de planificación, por lo que no han logrado satisfacer sus necesidades mínimas.	Fortalecer y/o fomentar la organización. Desarrollar un proceso de detección, análisis y priorización de necesidades. En base a la priorización elaborar plan de desarrollo comunal con enfoque de proyectos productivos.	Formulación de proyectos. Gestión de proyectos. Monitoreo, seguimiento y Evaluación de proyectos.	Conformación de juntas directivas. Implementación de un programa de capacitación a Juntas directivas. Capacitaciones sobre contenidos técnicos a grupos de agricultores. Establecer la coordinación interinstitucional.	Caseríos: Las Minas, Hacienda II, Los Naranjales, Quejché, Sinchaj, Paquix, Chocorral, Cucul, Panima, Las Canoas.
Organización	La organización comunitaria se dedica únicamente a proyectos de infraestructura, sin visión de desarrollo integral, principalmente en el sector agrícola. La organización comunitaria no cuenta con asistencia técnica como por ejemplo capacitaciones continuas. No existen organizaciones con fines productivos. Los agricultores no se encuentran organizados para la ejecución de proyectos agropecuarios.	Promover organizaciones con fines productivos con capacidad de autogestión.	Contar con organizaciones representativas de agricultores con capacidad de autogestión.	Establecer una organización a nivel del municipio con personal jurídica.	Caseríos: Las Minas, Hacienda II, Los Naranjales, Quejché, Sinchaj, Paquix, Chocorral, Cucul, Panima, Las Canoas.

<p>Sector agrícola en general</p>	<p>Rendimientos bajos en los cultivos y falta de asesoría.</p> <p>Utilización de agroquímicos en pequeñas y altas proporciones;</p> <p>Principal actividad agrícola: maíz y frijol, por lo que la producción que obtienen es para autoconsumo, con rendimientos bajos.</p> <p>Pocos agricultores que se dedican a la producción de tomate, con tecnología.</p> <p>Si bien es cierto que algunas comunidades cuentan con mucha potencialidad productiva, no han sido capaces de aprovecharlas.</p> <p>Falta de capital inicial para la inversión en actividades agro productivas.</p>	<p>Desarrollar capacitaciones dirigidas a agricultores con contenidos distribuidos de forma sistemática.</p> <p>Transferencia de tecnología, mediante el establecimiento de parcelas demostrativas.</p> <p>Aprovechamiento de los sistemas de riego existentes.</p> <p>Aprovechamiento de las fuentes de agua con fines de miniriego.</p> <p>Realizar estudios de pre-inversión sobre proyectos de miniriego.</p> <p>Gestionar recursos financieros para agricultores organizados.</p>	<p>Giras educativas e intercambios de experiencias.</p> <p>Establecer procesos de producción masiva a nivel del municipio.</p> <p>Diversificación de la producción agrícola, pecuaria, forestal, artesanal, etc.</p> <p>Establecimiento de sistemas formales de miniriego.</p> <p>Creación de bancos comunales o manejo de fondos rotativos.</p>	<p>Desarrollo de capacitaciones mediante módulos definidos.</p> <p>Distribución de manuales de producción y comercialización de productos agrícolas, pecuarios, forestales, etc.</p> <p>Fortalecer la coordinación interinstitucional y establecer alianzas con otras organizaciones de producción.</p>	<p>Caseríos: Las Minas, Hacienda II, Los Naranjales, Quejchè, Sinchaj, Paquix, Chocorral, Cucul, Panima, Las Canoas.</p>
<p>Comercialización</p>	<p>La producción actual es destinada para el mercado local, con baja retribución económica a los productores, por lo que se desestimulan.</p> <p>El tamaño del mercado local es insuficiente para la capacidad productiva del municipio.</p> <p>Vías de acceso dificulta el traslado de la producción a otros mercados (departamental, nacional e internacional).</p>	<p>Fomentar una producción diversificada y escalonada (hortalizas, frutales, forestales, peces, granjas avícolas, etc.).</p> <p>Fomentar la producción agrícola para mercados definidos (hongos, Piñón).</p> <p>Fomentar cultivos no tradicionales de exportación (Arveja china y dulce, ejote francés).</p>	<p>Centros de Acopio. Mejoramiento y/o mantenimiento de las vías de acceso.</p> <p>Contar con una cartera de mercados.</p> <p>Contar con una cartera organizaciones que exportan productos.</p>	<p>Descubrir constantemente las potencialidades agroproductivas de las comunidades.</p> <p>Establecer la infraestructura productiva necesaria.</p>	<p>La Hacienda II Cucul y Los Naranjales, Paquix, Chocorral, Cucul, Panima, Las Canoas.</p>

Hortalizas	<p>La producción actual es baja, no aprovechan toda la potencialidad productiva y de mercado existente.</p> <p>La tecnología de producción es tradicional con rendimientos bajos.</p> <p>Falta de asesorías en cultivos.</p>	<p>Definir áreas potenciales para cultivos de agroexportación.</p> <p>Aprovechar las áreas actuales en producción, especialmente aquellas aisladas.</p> <p>Implementación de infraestructura productiva bajo medios controlados.</p> <p>Fortalecer la asistencia técnica.</p>	<p>Fortalecer la organización de productores.</p> <p>Implementar la infraestructura para el mercado.</p> <p>Capacitación en los temas prioritarios.</p> <p>Facilitar y Establecer una forma eficiente para incrementar el uso de insumos.</p> <p>Implementar información de mercados para los agricultores.</p>	<p>Promover alianzas entre empresa privada y productores con intermediación institucional.</p> <p>Establecer una forma eficiente para incrementar el uso de insumos.</p> <p>Promover los procesos agroindustriales.</p> <p>Implementar mecanismos que permitan acceso fácil al crédito.</p>	La Hacienda II Cucul, Los Naranjales, Sinchaj y Las Minas.
Frutas	<p>No existen plantaciones comerciales con especies frutícolas.</p> <p>La producción de frutales es destinado para el consumo familiar.</p> <p>Las especies frutícolas establecidas se encuentran sin ningún manejo, además, son variedades de bajo rendimiento.</p> <p>Desconocimiento sobre el programa de PINFRUTA.</p>	<p>Descubrir las potencialidades frutícolas del área.</p> <p>Capacitar a los agricultores sobre el manejo, producción y comercialización de las especies frutícolas.</p> <p>Establecer plantaciones comerciales</p> <p>Implementar el programa de PINFRUTA.</p>	<p>Establecer mercado para la comercialización de la producción.</p> <p>Realizar investigaciones sobre la industrialización de la producción local.</p>	<p>Establecer centros de acopio.</p> <p>Establecer una planta procesadora e industrialización de la producción.</p>	Caseríos: Las Minas, Hacienda II, Los Naranjales, Quejchè, Sinchaj, Paquix, Chocorral, Cucul, Panima, Las Canoas.

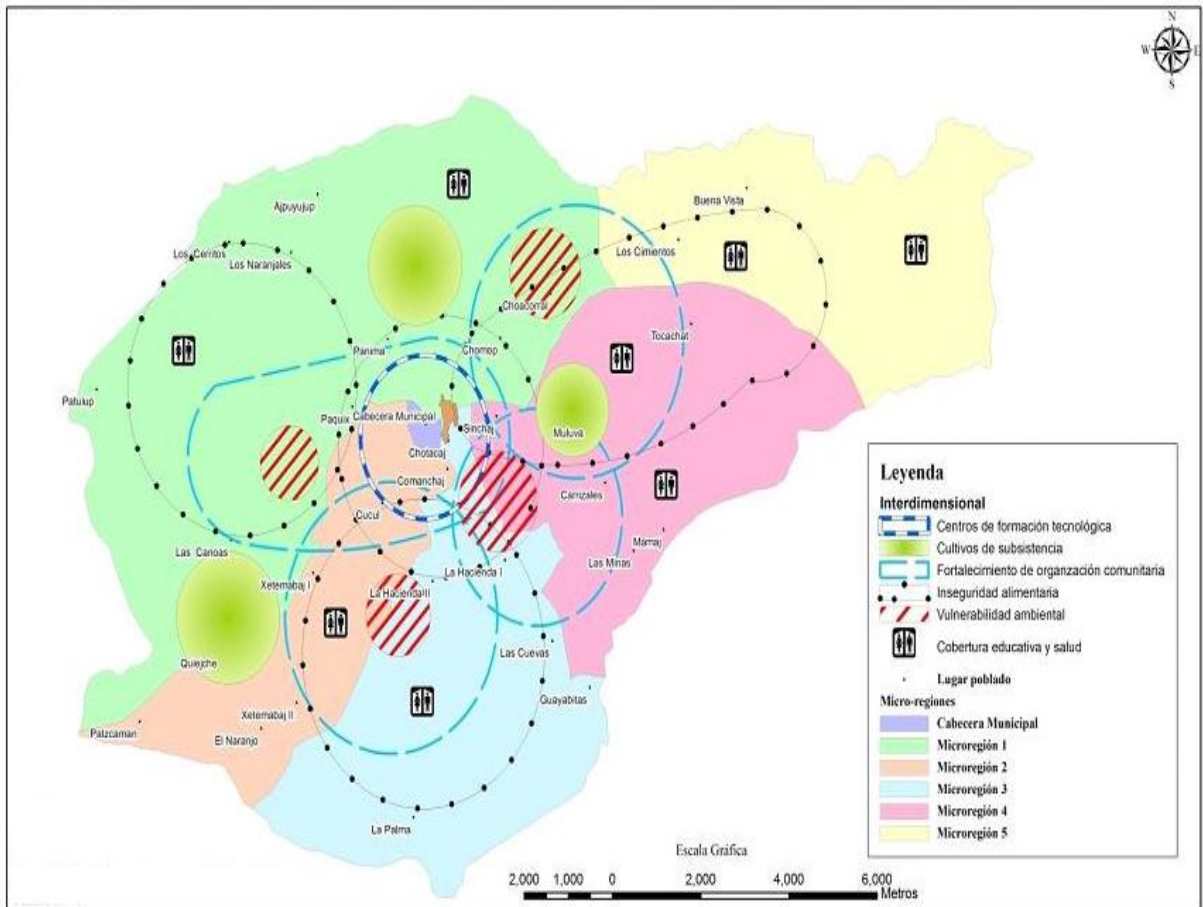
<p>Manejo y Conservación de suelos.</p>	<p>Los cultivos son establecidos sin ninguna práctica de conservación de suelo.</p> <p>Pérdida del suelo por efectos de la erosión provocada espacialmente por el agua en la época lluviosa.</p> <p>Bajo rendimiento de los cultivos por la pérdida de los suelos.</p>	<p>Definir un programa de conservación.</p> <p>Incorporar Programa de Alimentos por Acciones de VISAN.</p> <p>Promover tecnología intermedia como elaboración de abono orgánico.</p> <p>Fortalecer la asistencia técnica en conservación de suelos.</p> <p>Promover sistemas agroforestales.</p>	<p>Capacitaciones a agricultores sobre las prácticas de conservación de suelos.</p> <p>Implementar las prácticas de conservación.</p>	<p>Establecer como requisito la implementación de prácticas de conservación al momento de gestionar proyectos productivos.</p>	<p>Caseríos: Las Minas, Hacienda II, Los Naranjales, Quejchê, Sinchaj, Paquix, Chocorral, Cucul, Panima, Las Canoas.</p>
<p>Conservación y aprovechamiento del agua.</p>	<p>Las fuentes de agua no son aprovechadas para fines productivos.</p> <p>Pérdidas de las fuentes de agua por deforestación del entorno.</p>	<p>Determinar a nivel comunitario las fuentes de agua superficial y determinar su estado actual.</p> <p>Proponer las acciones y/o actividades para su protección y recuperación.</p> <p>Reforestar el área de recarga de las fuentes de agua con especies recomendadas.</p> <p>Coordinar con el INAB.</p> <p>Desarrollar proyectos de piscicultura.</p>	<p>Establecer medidas de protección, conservación y aprovechamiento del agua.</p> <p>Determinar su caudal potencial tanto en época (estación seca como en lluvias).</p> <p>Coordinar con las municipalidades para conservar, proteger y dar sostenibilidad de las fuentes de agua.</p>		<p>Quijchê, Los Naranjales Las Minas y Sinchaj.</p>

<p>Bosque</p>	<p>Pérdida del área boscosa por no realizar un aprovechamiento sostenido de los bosques.</p> <p>No existe un manejo técnico del recurso bosque.</p> <p>Falta de viveros forestales.</p> <p>Mucha incidencia de incendios forestales.</p>	<p>Establecer viveros comunales con las especies del área.</p> <p>Reforestar y/o enriquecer las áreas degradadas por el mal aprovechamiento del recurso forestal.</p> <p>Conformación de brigadas comunitarias para el control de incendios forestales.</p>	<p>Programa de reforestación masiva en terrenos municipales y comunales.</p> <p>Establecer programas de protección y conservación y agroforestería de acuerdo a los requerimientos del INAB.</p> <p>Promover cultivo de frutales.</p>	<p>Identificar y Priorizar las áreas degradadas.</p> <p>Establecer acuerdos mediante actas, con los comunitarios sobre la protección de los bosques municipales y comunales.</p> <p>Promover el aprovechamiento, procesamiento y comercialización de productos de origen forestal de forma sostenible.</p>	<p>Las Minas, Hacienda II y las Canoas, Los Naranjales.</p>
---------------	--	---	---	--	---

Cuadro 1.8A Boleta de información de campo.

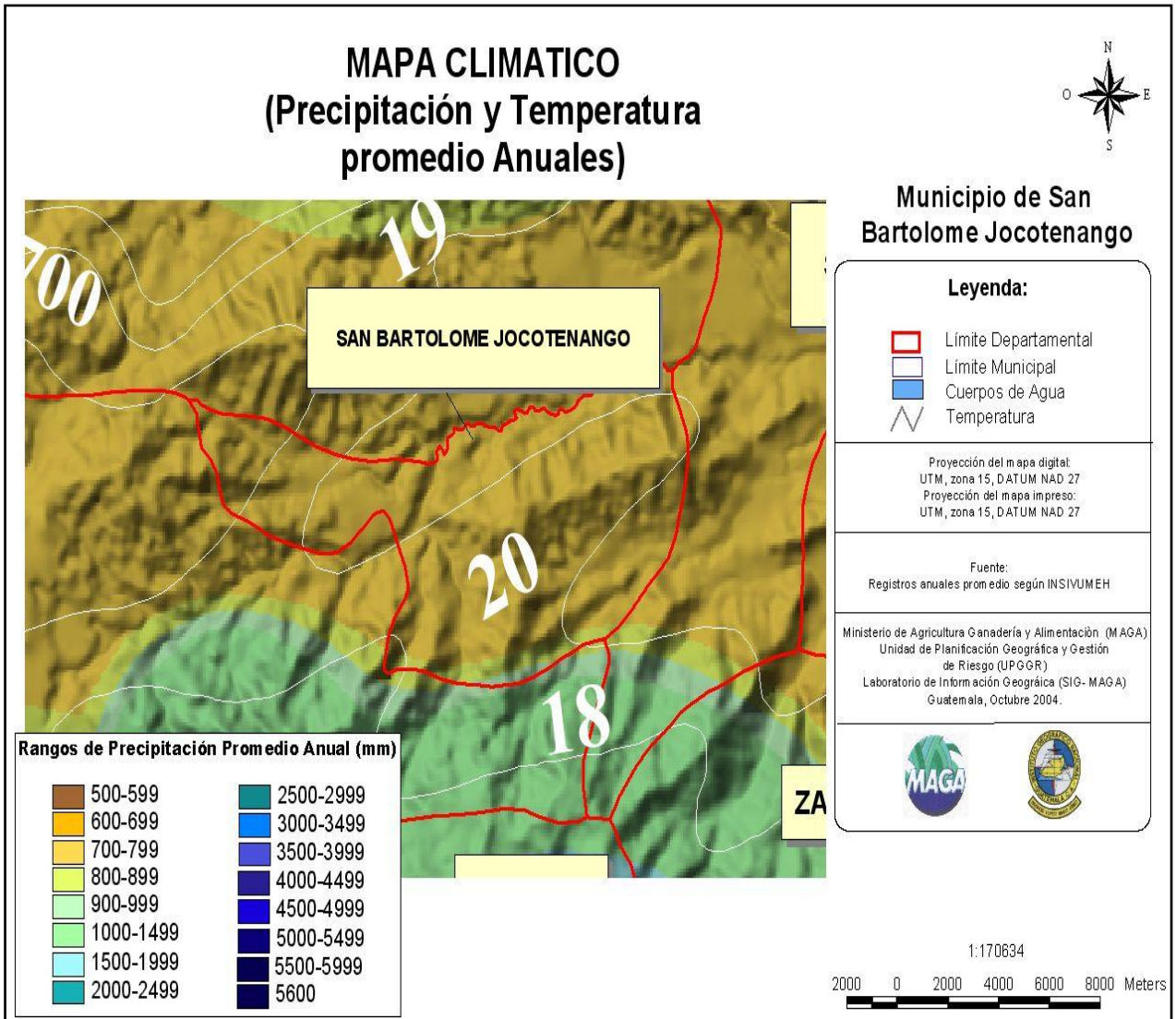
Nombre:				Fecha: / /					
Departamento:				Municipio:					
Comunidad:				Distancia a la cabecera municipal:					
No. personas por familia:		hombres		mujeres		niños			
Fuentes de ingreso:				Tenencia y tamaño de tierra:					
USO DEL SUELO									
Actividad		Fecha de siembra		Área		Rendimiento		Destino	
								Venta (Q/qq)	auto consumo
Forestal									
Ganadería									
Cultivos		Maíz							
		Frijol							
		Ejote francés							
		Papa							
		Tomate							
		Repollo							
		Remolacha							
		Otro							
Total									
DAÑOS EN CULTIVOS									
Cultivo		Parte afectada						Sintomatología	
		raíz	tallo	brotes	ramas	hojas	flores		
Químicos aplicados:				presentación y precio:					
Dosis:				Frecuencia:					

Obs.	
¿Cuáles son los principales problemas en la comunidad?	
¿Qué apoyo le ha brindado la municipalidad en su comunidad?	
¿Cuándo fue la última vez que le brindaron asesoría técnica en sus cultivos?	
¿Qué prácticas culturales conoce?	
¿Qué prácticas de conservación de suelos utiliza en su cultivo?	
¿Qué cultivos han sido sembrados durante los 3 años anteriores?	
¿Cuánto fertilizante utiliza en sus cultivos y como lo aplica?	
¿Quién le distribuye la semilla para la siembra de sus cultivos?	
¿Cuáles son las plagas más comunes que afectan su cultivo?	
¿Considera que los rendimientos que obtiene son los adecuados? Porque?	
¿Qué asesoría técnica le gustaría que le brindaran?	



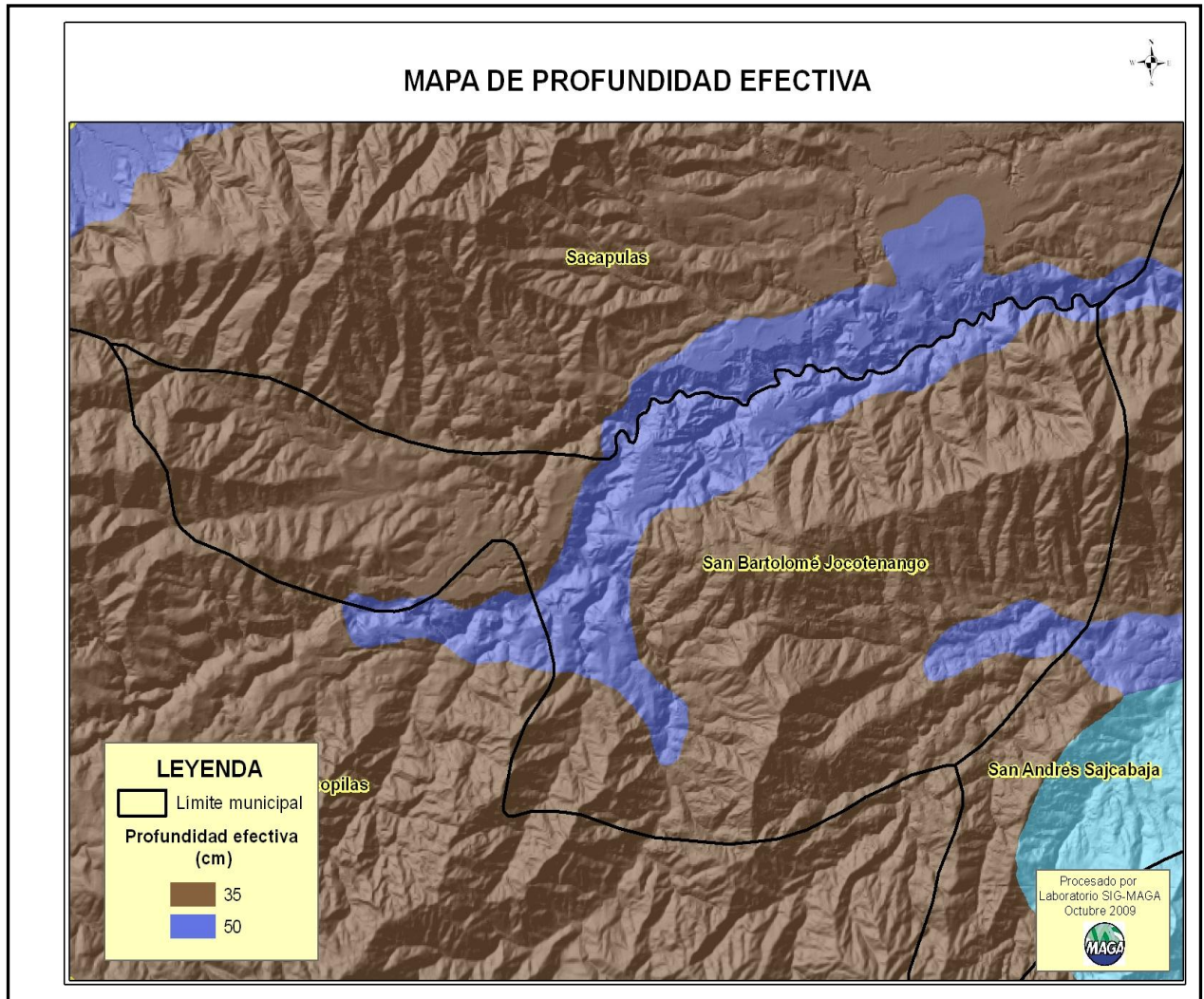
Fuente: IGN, SEGEPLAN, mapeo participativo 2009, Guatemala.

Figura 1.2A Modelo de desarrollo territorial del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.



Fuente: Registro anual promedio según INSIVUMEH, 2004.

Figura 1.3A Mapa de precipitaciones y temperatura medias anuales en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.



Fuente: Registro anual promedio según INSIVUMEH, 2004.

Figura 1.4A Mapa de profundidad efectiva en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

**CAPITULO II. INVESTIGACIÓN. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO
VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN EL CASERÍO LA HACIENDA II,
SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.**

**PERFORMANCE EVALUATION OF FOUR POTATO VARIETIES (*Solanum tuberosum*
L.) IN THE HAMLET LA HACIENDA II, SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL
QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.**

2.1 PRESENTACIÓN

El caserío La Hacienda II, del Municipio de San Bartolomé Jocotenango, del departamento de El Quiché, posee un clima que pertenece al bosque húmedo sub-tropical templado, según Holdrige, que es considerado apto para el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), el cual los agricultores por el compromiso de superación en el sector agrícola y disminuir la inseguridad alimentaria, se inició la siembra del cultivo de papa en el año 2008 con la variedad Loman; obteniendo rendimientos de 149.38 qq/mz lo que equivale a un 38.86%, el cual se considera muy bajo comparado al promedio nacional del año 2009 que fue de 384.38 qq/mz (15). Conjuntamente, el rendimiento del cultivo es variable entre los productores, por lo que hay interés de optar por variedades comerciales que tengan un registro alto en rendimiento y ampliar la variabilidad genética entre otros aspectos para mejorar la producción. Partiendo de esto, se evaluó en el año 2010, las variedades Loman, Tollocan, Atzimba e Ictafrit, ya que son variedades rendidoras, poseen la virtud de tolerancia a enfermedades (a excepción de la variedad Loman) y pueden adaptarse desde los 1700 msnm (12).

El estudio se realizó con el diseño experimental de bloques al azar, con cuatro bloques y cuatro tratamientos con un total de dieciséis parcelas, con énfasis en el registro de datos de las características agronómicas, rendimiento, costos de producción y rentabilidad, obteniendo datos de rendimientos de 296.00 qq/mz, 239.93 qq/mz, 237 qq/mz y 233.31 qq/mz para las variedades Tollocan, Atzimba, Ictafrit y Loman respectivamente. Estos resultados, se relaciona al impacto negativo a causa del incremento de lluvias que fue ocasionado por el sistema de baja presión "Aghata", provocando condiciones desfavorables afectando su rendimiento y al ser comparados con el promedio anual nacional del 2009 (384.38 qq/mz) son bajos; aún así el rendimiento promedio de las variedades Tollocan, Atzimba e Ictafrit (257.64 qq/mz) es mayor con respecto al rendimiento reportado por el agricultor (149.38 qq/mz), con un incremento de 108.26 qq/mz lo que equivale a un 42.02%.

Se demostró, que los costos totales de producción de las variedades Tollocan, Atzimba e Ictafrit equivalen a: 35,902.59 Quetzales por hectárea y la variedad Loman a 38,253.54 Quetzales por hectárea, existiendo un incremento de costos de 6.14%; y al realizar el beneficio/costo de las variedades, se obtiene rentabilidad de: 53.54%, 24.12%, 23.04% y 13.31% para las variedades Tollocan, Atzimba, Ictafrit y Loman respectivamente.

Se concluyó que la variedad Tollocan, se puede recomendar para la siembra en las condiciones del caserío La Hacienda II, ya que se demostró que el rendimiento (296 qq/mz) y la rentabilidad (53%) fueron mayores en comparación a las otras variedades, registrando un retorno a capital de Q.6.00, cuando se invierte un quetzal en el cambio de tecnología. Las variedades Atzimba e Ictafrit presentaron registros similares en cuanto a rendimiento y rentabilidad, y de acuerdo a los resultados obtenidos la variedad Loman fue la menos rentable.

Se recomienda tomar en cuenta el manejo agronómico adecuado como la incorporación de materia orgánica durante la siembra y ampliar la variabilidad genética. Realizar la divulgación de los resultados entre los agricultores de La Hacienda II, y así tener un enfoque más claro, de la siembra de la variedad de acuerdo a sus recursos, necesidad y oportunidad de mercado.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Origen e importancia del cultivo de la papa.

Es originaria del altiplano de América del Sur, donde se consume desde hace más de 8,000 años. Guatemala, es considerado como centro secundario de origen. Los exploradores españoles llevaron la planta a Europa a fines del siglo XVI como una curiosidad botánica. Para el siglo XIX se había extendido por todo el continente, proporcionando alimentación abundante y de bajo costo a los trabajadores de la revolución industrial. (7)

En Centro América, la papa se puede producir prácticamente durante todo el año, variando el lugar y la época de siembra de acuerdo con la temperatura y la época de siembra de acuerdo con las temperaturas medias mensuales y con la alteración del periodo lluvioso con el seco. En esta misma región se hacen dos siembras al año y la mayor producción corresponde a la época de lluvias. Hacia fines de año, cuando las lluvias decrecen, la papa se vuelve a sembrar para aprovechar la humedad residual del suelo, en esta época la producción tiene menos problemas que durante el periodo más seco, aunque con frecuencia los rendimientos son inferiores debido a la limitación de la humedad. (4)

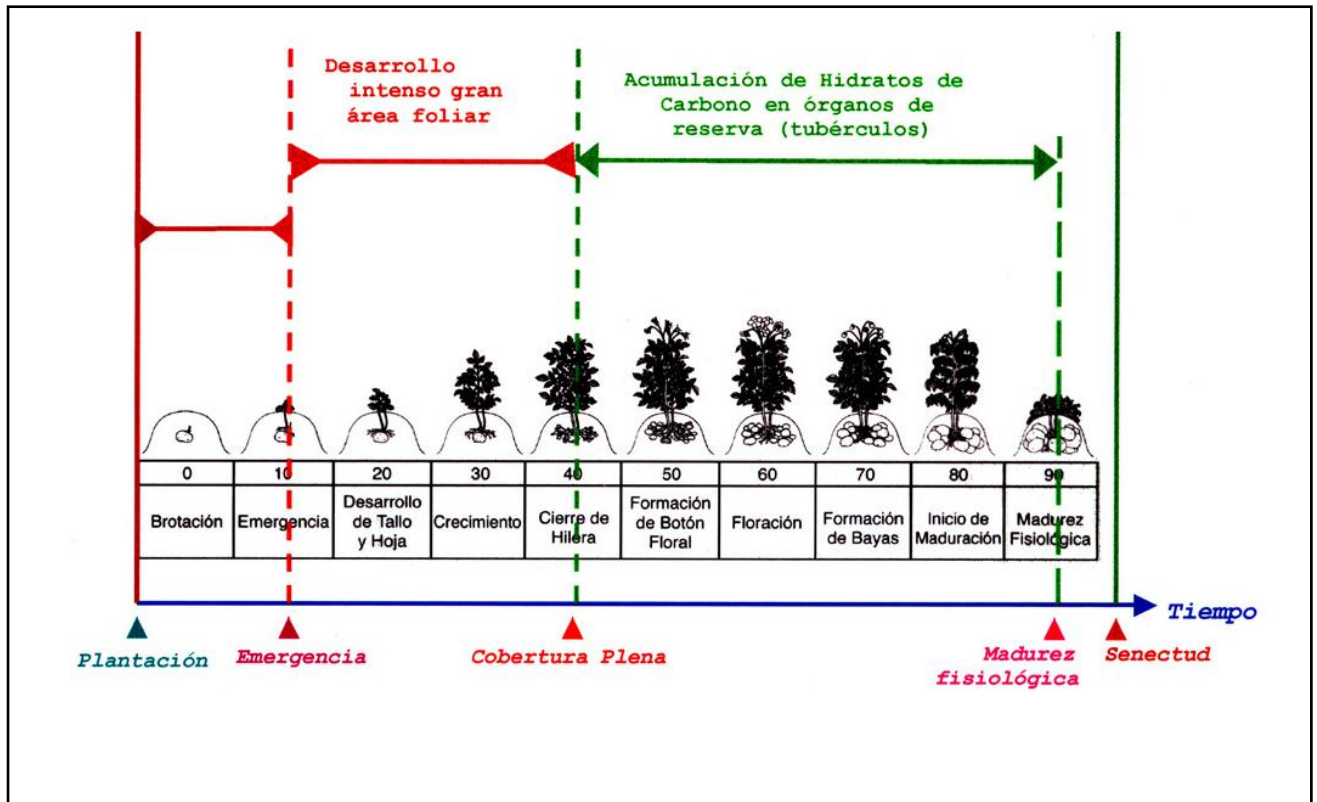
En Guatemala la papa, representa para los agricultores del altiplano occidental, parte de su dieta básica. En algunos casos se ha observado que la papa es la única fuente de alimentación y una familia de 6 miembros consume aproximadamente 6 kilogramos diariamente; por ello es necesario hacer mención de sus cualidades nutritivas. (10)

2.2.2 Clasificación y descripción botánica

Su nombre científico es *Solanum tuberosum* L., pertenece a la familia de las solanáceas. Es una planta anual de tallos llenos, hojas hendidas, flores cuyo color varía del blanco al violeta, según la variedad. Las partes aprovechables del cultivo son los tubérculos, los cuales al pasar por un periodo de reposo de 4 a 6 meses, brotan para producir nuevas plantas. (10)

En la papa, dependiendo del clima y la variedad, existen ciertas diferencias en cuanto a su desarrollo hasta cosecha. En la figura No.1 se observa un crecimiento típico de la planta de papa en sus fases fenológicas.

Cuadro 2.1 Desarrollo de la planta de *Solanum tuberosum* L., en diferentes etapas fenológicas.



Fuente: Andrés Contreras Méndez, 2008. Instituto de producción y Sanidad vegetal, Chile.

Figura 2.1 Crecimiento fenológico de la planta de papa (*Solanum tuberosum* L.), en relación con el tiempo en días.

2.2.3 Composición química e importancia alimenticia

Representa una fuente calórica en la dieta, debido al alto contenido de almidón con 65% a 75% en base, equivalente a 13% a 15% en base fresca y en menor grado como fuente proteica de 8% a 10% en base seca equivalente a 1.6% a 2% en base fresca. Además de ser considerada como fuente de vitamina C. (25)

Una papa de tamaño mediano (aproximadamente 70 gramos) contiene alrededor de la mitad de los requerimientos diarios de vitamina C de una persona adulta. Otros cultivos de primera necesidad como el arroz o el trigo no poseen ninguno. La papa es baja en grasa, con solo el 5% del contenido de grasa de trigo y una cuarta parte de las calorías del pan (17)

Cuadro 2.2 Composición química de la papa.

Componentes	Peso fresco mg/100 gramos.
Humedad	77.4
Sólidos totales	22.6
Carbohidratos totales	17.4
Proteínas	2.7
Cenizas	0.9
Fibras	0.6
grasas	0.1
Hierro	0.8
Calcio	14.7
Fosfatos	89

Fuente: Christiansen, J.A. La papa, su utilización, 1980.

Con relación a las vitaminas, la papa es considerada como fuente para la nutrición humana, principalmente de ácido ascórbico (vitamina C). Las principales vitaminas del complejo B presentes son: tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina y ácido fólico. (7)

Cuadro 2.3 Contenido vitamínico en la papa (tubérculos frescos).

vitaminas	micro gramos/100 g
Retino	3.6 – 7.1
Acido ascórbico	22.60 – 36.1
Tiamina, B1	60 – 99.3
Riboflavina, B2	31.1 – 78
Niacina	1180 – 2133.3
Piridoxina, B6	123.3 – 241.3
Acido fólico	9.1 – 21.7

Fuente: SMITH, O. Potatoes: Production, storing, procesing. 1968.

2.2.4 Zonas de producción, productividad y fluctuaciones estacionales de la papa en Guatemala.

De acuerdo con el cuarto censo nacional agropecuario en el año 2003, el 88.9% del área de producción a nivel nacional se encuentra concentrada en 6 departamentos: Huehuetenango (29.1%), San Marcos (24%), Quetzaltenango (21.7%), Guatemala (5.6%), Jalapa (4.7%), Sololá (3.8%) y con 1.5% el departamento de El Quiché. (15)

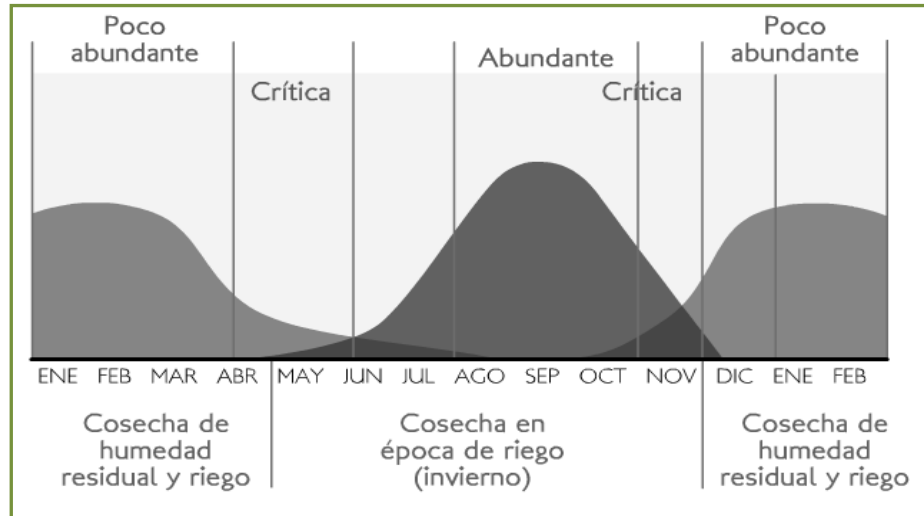
En el censo agropecuario en el 2003, se estima que la producción de papa en Guatemala alcanza las 102.3 miles de toneladas métricas. En cuanto a los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Peten, Izabal, Zacapa, Chiquimula y Santa Rosa son excluidos por carecer de producción o ser insignificantes. (14)

Cuadro 2.4 Área, producción y rendimiento del cultivo de papa anual, años 2005/2010.

Año	Área cosechada (Hectáreas)	Producción (Toneladas Métricas)	Rendimiento (Toneladas/Hectárea)	Rendimiento promedio (Ton/ha) años 2005/2010.
2005	16,100.00	432,128.78	26.84	25.12
2006	17,731.00	439,130.75	24.77	
2007	18,088.00	451,672.36	24.97	
2008	18,550.00	449,802.50	24.25	
2009	18,200.00	454,302.16	24.96	
2010	18,550.00	463,387.66	24.98	

Fuente: Banco de Guatemala.

Las fluctuaciones estacionales de producción de papa (figura 2) es un indicador del comportamiento de la estacionalidad del cultivo, para conocer en qué momento se desea distribuir el producto al mercado, y así obtener precios favorables de acuerdo con la oferta y de la demanda.



Fuente: El mercado de la papa, Agronegocios.Guatemala 2009.

Figura 2.2 Fluctuaciones estacionales de producción de papa en Guatemala.

2.2.5 Condiciones apropiadas para el cultivo.

2.2.5.1 Suelos requeridos

Los mejores suelos para el cultivo de la papa son los porosos, friables y bien drenados, con una profundidad de 25 a 30 centímetros. Los ideales son los francos y franco arenosos, fértiles, sueltos, profundos, ricos en materia orgánica, con un ph de 4.5 a 6.5, sin embargo, el cultivo responde a otros tipos de suelos siempre que sean sueltos y bien drenados.

La calidad del producto depende del tipo del suelo. En suelos francos, la epidermis de los tubérculos es más clara, se desarrollan tubérculos más grandes y se conservan mejor en el almacenamiento. (6)

2.2.5.2 Clima

La papa requiere de temperaturas templadas, con preferencia menores de 20 grados centígrados. Luego, se necesita una temperatura más alta para un buen crecimiento del follaje, aunque no debe pasar de los 27° centígrados. Las temperaturas medias óptimas deben ser de 15 a 18 grados centígrados y las temperaturas medias por debajo de 5 grados centígrados no son convenientes.

De esta forma la planta puede formar tubérculos y si esta condición no se cumple, la tuberización no se da o es muy pobre. En este tipo de clima se desarrolla bien y se obtiene la mejor productividad, hay poca dificultad con plagas como la polilla de la papa, mosca minadora y enfermedades, los tubérculos presentan menos problemas de tipo fisiológico. (10)

Si las temperaturas se encuentran entre 15 a 20 grados centígrados, junto con los días cortos favorece la tuberización temprana. Esto implicará un rendimiento reducido, porque las hojas y tallos están mal desarrollados para la asimilación adecuada. Por otro lado, la tuberización tardía retrasa la cosecha, pero produce tubérculos más grandes y más rendimiento. (4)

2.2.5.3 Preparación del terreno

Si es posible debe mecanizarse, arando a una profundidad de 30 centímetros con dos pasadas de rastra, cuando se hace en forma manual debe emplearse azadón, dejando el suelo bien mullido. La preparación del suelo es muy importante para el buen desarrollo del cultivo. Consiste en un picado profundo (25 a 30 centímetros) el cual puede hacerse con azadón. También pueden usarse tractor o bueyes, si la inclinación del terreno lo permite. (5)

2.2.5.4 Condiciones del tubérculo-semilla

Al momento de la siembra, el tubérculo-semilla debe de haber alcanzado su grado de madurez y así tener un desarrollo rápido. Asimismo, debe haber pasado el periodo de latencia y dominancia apical y sobre todo deben ser tubérculos de reciente obtención, estos tubérculos-semillas deben de ser de preferencia semilla registrada o certificada. (3)

2.2.5.5 Siembra

Los surcos se deben de trazar a una distancia de 90 centímetros y tener una profundidad entre 15 y 20 centímetros. Esta distancia puede variar hasta 120 centímetros dependiendo del hábito de crecimiento de las variedades y del propósito de la plantación; la variedad Ictafrit necesita dicho parámetro debido a su abundante follaje.

Si se tienen problemas con gallina ciega también debe aplicarse un insecticida granulado, en polvo o líquido y luego se cubren con un poco de tierra, de tal forma que no queden en contacto con los tubérculos semilla.

Los tubérculos-semilla se colocan a una distancia de 30 centímetros entre sí. Según trabajos de investigación realizados por el ICTA, a esta distancia se obtienen los mayores rendimientos por unidad de área. Los tubérculos semilla deben tener, de preferencia, el tamaño de un huevo de gallina (un peso aproximado de 1 onza/tubérculo) y tener de dos a tres brotes fuertes. Se necesitan de 2,045.45 a 3,090.91 Kg de semilla por ha. Esto depende del tamaño de la misma.

Para obtener los máximos rendimientos posibles, es importante la calidad de semilla que se utiliza. Esto ayuda a obtener los máximos rendimientos y a la vez se evitará llevar enfermedades a los campos de cultivo.

Algunas de estas enfermedades pueden permanecer en el suelo por mucho tiempo y pueden hacer que un buen terreno se convierta en inadecuado para el cultivo de la papa. Como ejemplo se puede mencionar la enfermedad conocida como pudrición bacteriana (*Ralstonia solanacearum*). Esta enfermedad ha eliminado zonas productoras que eran adecuadas para el cultivo y que por descuido de los productores se han contaminado (7)

2.2.5.6 Fertilización

La práctica de la fertilización consiste en aplicar al suelo los nutrientes que se encuentran deficientes para la producción esperada. Los suelos sometidos a una agricultura intensiva, si bien pueden tener una alta capacidad productiva, generalmente son deficientes en nitrógeno, fósforo, potasio y algunas veces en micro elementos que el agricultor necesita aplicarlos para obtener altos rendimientos que le aseguren una buena rentabilidad en el cultivo. (7)

Cuadro 2.5 Requerimiento nutricional para producir una tonelada de tubérculos.

Elementos	Cantidad en Kilogramos
Nitrógeno N	4 a 6
Fósforo P	0.7 a 1.1
Potasio K	6 a 7.5
Magnesio Mg	0.6 a 0.8
Calcio Ca	0.6 a 0.8
Azufre S	0.6 a 0.8
Hierro Fe	80 a 120
Manganeso Mn	12 a 60
Zinc Zn	12 a 60
Cobre Cu	2 a 6
Boro B	12 a 40
Molibdeno Mo	2 a 6

Fuente: Villagarcía, S., CIP, 1987.

2.2.6 Manejo del cultivo.

2.2.6.1 Control de malezas.

El control de malezas puede hacerse eficientemente mediante dos limpiezas con azadón. La primera debe hacerse entre los 20 y 30 días después de la siembra con un raspado con azadón. La segunda limpieza se hace a los 35 o 45 días después de la siembra, con una calza alta para eliminar las malezas y así evitar que los tubérculos salgan a la superficie

para que no se espongan a los rayos del sol y se vuelvan de color verde. Así mismo, se evita que los estolones puedan convertirse en tallos al estar en contacto con la luz y dejar de ser tubérculo. Con esta práctica se protege el ataque de larvas de la polilla de la papa (*Tecia solanivora*) y de la pulguilla (*Epitrix spp*) (6)

2.2.6.2 Control de plagas y enfermedades

La principal plaga del suelo lo constituye la gallina ciega (*Phyllophaga spp.*). Las larvas de este insecto dañan primero el sistema radicular y posteriormente a los tubérculos. Si estos son dañados, pierden su calidad comercial. Debido a que las plantas de papa no muestran signos visibles del ataque de la plaga, es mejor hacer un control preventivo.

Esto se hace mediante la aplicación de insecticida al fondo del surco al momento de la siembra. El insecticida puede ser el ingrediente activo forato de la familia de los organofosforados en polvo en una dosis de 10 Kg por ha. La periodicidad de las aplicaciones de fungicidas dependerá de la variedad y de las condiciones climáticas, cuando la humedad sea alta se hará cada cuatro días, de lo contrario puede haber un intervalo hasta de quince días. (3)

2.2.6.3 Calza o aporque

Normalmente se realizan dos: la primera a los 20 ó 30 días después de la siembra, siendo una calza sencilla para romper la costra del suelo y la segunda a los 35 a 45 días, constituyéndose en un aporque completo para impedir que los estolones queden descubiertos y formen tallos secundarios, los cuales no producen. (5)

2.2.6.4 Defoliación

Si se verifica que los tubérculos han alcanzado el tamaño deseado y que el cultivo está fisiológicamente maduro se procede a la eliminación del follaje, pudiéndose hacer en forma química mediante el uso de un herbicida o en forma mecánica (6)

2.2.6.5 Cosecha

Se realiza entre 10 a 15 días después de la defoliación y aproximadamente a 90 a 110 días de la siembra. La misma puede hacerse mecánicamente o en forma manual, teniendo el cuidado de no causar daño a los tubérculos (6)

2.2.6.6 Post-cosecha

Durante el período de almacenamiento se registran cambios en la composición química de la papa, lo cual ocurre durante períodos prolongados del mismo. De los cuales existen tres periodos muy marcados que son:

- a. Curación: La papa tiene una gran actividad fisiológica con pérdida de agua por transpiración y respiración. Factores externos (ambientales) favorables provocan la suberización de las heridas y el peridermo o piel provoca resistencia en la misma.
- b. Dormancia: Es el período durante el cual la intensidad de respiración y transpiración son mínimas; el tiempo puede ser de dos a tres meses, dependiendo de la variedad. Durante este proceso ocurre el cambio del almidón en azúcares y la ruptura de éstos por la respiración.
- c. Brotación: Período en que las papas inician la actividad, desarrollo y crecimiento de los brotes; normalmente, se inicia con un brote en uno de los Extremos del tubérculo, lo que se denomina dominancia apical.

Los períodos de curación, dormancia y brotación son causa para que los tubérculos o papas pierdan peso durante el almacenamiento. Para almacenar papa para consumo, es importante considerar la influencia del clima debido a que se deben cumplir ciertos requisitos de orden físico para la óptima conservación.

El almacenamiento como tal, no mejora el producto, sino que lo conserva en buenas condiciones durante un período de tiempo que en algunos casos puede acortarse o alargarse debido a factores de orden climático, variedad o calidad de producto almacenado. (7)

2.2.6.7 Almacenamiento para consumo

El almacenamiento de papa para consumo se propone, el silo rústico de pila o trinchera con capacidad para 1,000 Kg se puede construir de la siguiente manera:

- Excavar una zanja de tres metros de largo, un metro de ancho y 70 a 80 centímetros de profundidad, orientado hacia donde prevalecen los vientos.
- Formar una tarima, dejando una sola entrada para ventilación.
- Poner una capa de paja de trigo en forma de círculo de dos metros y medio de diámetro y treinta centímetros de grosor.
- Almacenar los tubérculos, tratando de que no sobrepase el metro de altura.
- Colocar un tubo entre la pila de papas desde un tercio de altura de la misma, evitando la entrada de agua.
- Cubrir la pila de papas con una capa de paja seca de trigo de aproximadamente 30 centímetros de grosor.
- Cubrir con plástico delgado, de preferencia colores claros y proteger toda la pila con una capa de tierra de 20 centímetros.
- Aplicar un insecticida en polvo en la zanja de ventilación cada 20 ó 30 días para evitar la infestación del almacén por la polilla de la papa u otra plaga.

En estudios realizados en la Meseta de la Sierra de los Cuchumatanes con capacidad para 455 Kg Los materiales necesarios para construir un silo de pila, son:

- 4 redes de paja (trigo, avena o pajón).
- 5 metros de plástico (nylon) delgado de color blanco.
- 1 tubo de bambú o pseudo tallo de maguey preparado de 50 cm.
- 15 varillas de madera rolliza de 5 cm de grosor para la tarima. Se puede sustituir por tablillas de pseudo tallo de maguey.
- 1 jornal.

Para la construcción de un silo para la capacidad de 1000 Kg, se necesita el doble de los materiales descritos. (10)

2.2.6.8 Almacenamiento para semilla

El tubérculo debe de llegar al lugar de siembra en las mejores condiciones de sanidad y vigor a fin de que la futura planta pueda maximizar su rendimiento.

Materiales para la construcción de un almacén rústico para semilla de papa con capacidad de 1,000 Kg.

- 6 postes de madera rústica de 10 cm de diámetro x 2.5 metros de largo para parales externos.
- 6 reglas de madera sin cepillar de 5 x 8 cm x 3 metros para travesaños horizontales del techo.
- 10 reglas de madera sin cepillar 5 x 8 cm x 1.4 metros para travesaños de las tarimas.
- 10 reglas de madera sin cepillar 5 x 8 cm x 2 metros para armaduras.
- 10 tablillas de madera sin cepillar de 5 x 8 cm x 2 metros para proteger laterales de la tarima.
- 200 tiras de bambú o madera rolliza de 5 cm de ancho x 1.5 metros de largo, para piso de las tarimas.
- 12 reglillas de pino de 3 x 18 cm x 2 metros para proteger laterales de tarimas.
- 260 tablillas de pino de 3 x 12 cm x 1.3 metros para proteger el techo y dos paredes laterales. En algunos casos se puede utilizar paja o pajón como techo o cualquier otro material vegetal que proteja el mismo.
- 10 metros de plástico blanco para proteger 2 paredes laterales.
- 10 libras de cal hidratada para encalar toda la instalación.
- 2 litros de preservante de madera para pintar 75 cm de la parte que queda enterrada. También se puede utilizar diesel.
- 4 libras de clavo de 4 pulgadas.
- 8 libras de clavo de 3 pulgadas para sujetar el techo y las tarimas. (11)

2.2.7 Comercialización.

La comercialización es un proceso mediante el cual el producto llega del productor al consumidor en el tiempo, al sitio y en la forma como el último desea. En este proceso se lleva a cabo una serie de funciones de mercadeo mediante una apropiada organización del mercado.

Actualmente casi todos los economistas de habla española están de acuerdo en que entre mercadeo y comercialización no existe diferencia significativa. En los países latinoamericanos se utilizan los dos términos alternativamente. (27)

Para Guatemala, se establecen las etapas de Acopio o concentración y dispersión o distribución.

2.2.7.1 Acopio o concentración

Esta primera etapa del proceso de mercadeo se establece principalmente en el medio rural. Consiste en juntar pequeñas cantidades producidas en el campo para hacer lotes mayores que se dirijan a los mercados. En áreas donde existe infraestructura vial asfaltada o balastada y transitable, los centros de acopio son mayores y es donde se establece el precio de la papa, en estos lugares se encuentran los mayoristas departamentales. El transportista mayorista se encarga de recoger toda la carga que han juntado los coyotes o rescatistas.

Dependiendo de los mercados (departamental, en la capital o centroamericano), en esta etapa se procede a darle al producto una mejor apariencia, tal el caso del lavado de papa y secado para su posterior traslado. En la mayoría de los casos se utilizan como envases sacos de polipropileno y cajas de madera. (7)

2.2.7.2 Dispersión o distribución

De acuerdo con el comportamiento estacional de la producción, el ciclo de mayor oferta se ubica en los meses de julio a octubre (cuadro No.5), periodo en el cual se esperan precios más bajos, este ciclo se caracteriza por la afluencia de las cosechas de la mayor zona productora localizada en el occidente del país, otro factor de incidencia en la fluctuación de precios está relacionada con el volumen de la demanda externa principalmente de El Salvador y Nicaragua. (15)

Cuadro 2.6 Precio promedio de papa grande lavada (Quetzales/quintal), pagados a mayoristas en el mercado La Terminal Zona 4 (2004/2010).

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio anual.
2004	105.42	118.33	144.64	195.91	209.62	179.17	98.08	81.92	80.38	104.58	122.69	159.50	133.35
2005	171.92	134.17	120.00	125.38	120.00	144.62	142.69	120.36	146.15	155.42	155.45	157.14	141.11
2006	176.15	136.67	173.85	194.44	210.00	196.54	121.54	113.85	101.67	103.75	107.78	115.63	145.99
2007	115.77	108.75	112.69	125.00	114.23	104.23	96.92	88.08	89.09	99.29	115.00	136.11	108.76
2008	190.38	187.69	198.33	203.85	214.17	233.33	235.71	173.08	169.23	202.14	245.00	220.00	206.08
2009	297.50	228.33	187.27	220.42	178.75	153.85	141.07	145.38	128.85	129.23	130.77	137.00	173.20
2010	121.82	128.33	129.23	199.17	259.23	231.00	202.31	166.92	225.00				184.78
promedio	168.42	148.90	152.29	180.60	186.57	177.53	148.33	127.08	134.34	132.40	146.12	154.23	

Fuente: Sistema de información de Mercados, UPIEMAGA 2010.

En las exportaciones, Guatemala reportó en el año 2007, una exportación estimada de 82 mil Tm, la cual representa más o menos el 20% de la producción nacional. De estas exportaciones se estima que el 100% corresponde a papa fresca. Este evento indica que el comercio exterior se considera estratégicamente importante para el crecimiento de este sector; sin embargo muestra una debilidad, debido a que depende en gran medida de un solo mercado exterior, en efecto, en términos del destino de las exportaciones, se estima que un alto porcentaje es absorbido por El Salvador y un bajo porcentaje es destinado a Honduras y Nicaragua.

El productor puede tener una oportunidad de expansión de mercados, por medio de empresas que se destacan en la producción y comercialización de papa como: Asociación ADICAE, proyecto PADERUCHI en Chichicastenago, ACODIHUE en Huehuetenango.

Cuadro 2.7 Comercio exterior de la papa en los periodos 2003/2010.

Año	Importación		Exportación	
	TM	US\$	TM	US\$
2003	2289.94	952718.00	39555.73	2716.062.00
2004	4115.07	1674941.00	33082.01	2688031.00
2005	4036.86	1681262.00	53720.79	6434276.00
2006	2854.01	1457931.00	66222.30	5312906.00
2007	2941.85	1682794.00	81564.45	6240195.00
2008	2799.20	1687571.00	57326.92	4816711.00
2009	3858.71	2331717.00	36746.22	10950521.00
2010	3008.96	1744067.00	17443.69	6185654.00
Totales	25,904.60	13,213,001.00	385,662.11	45,344,356.00

Fuente: IMEX con datos de BANGUAT.

2.2.8 Condiciones del caserío La Hacienda II, requerimientos del cultivo y variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) utilizados en la investigación.

De acuerdo al diagnóstico realizado, la temperatura del lugar es de 20°C con tendencia a 32°C en promedio, con una humedad relativa del 62%, vientos de 13 km/hora con dirección predominante nor-este. (18)

Corresponde al Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB) y Bosque Húmedo Sub-tropical templado (bh-St), según la clasificación de Holdrige. (9)

El suelo es de origen calizo, con poca profundidad, con texturas predominantemente francas a arenosas, poco fértil, poca materia orgánica, con colores claros y con un buen drenaje. (23)

Cuadro 2.8 Comparación de los requerimientos del cultivo de papa y condiciones del caserío La Hacienda II.

	Requerimiento del cultivo	Condiciones del lugar
Altitud	1700 - 3500	1780 msnm
Temperatura	20 °C	20 - 21 °C
Precipitación	600 mm	750 mm
Humedad relativa	moderada	62%
Textura del suelo	Franco y francos arenosa	Franca arenosa
Materia orgánica	mucha	poca
Drenaje	bueno	bueno
Profundidad efectiva	Mayor a 50 cms	35 cms
viento	Menores a 20 km/hora	13 km/hora

Fuente: Registro anual promedio, INSIVUMEH, 2004.

2.2.9 Características de las variedades empleadas

2.2.9.1 Variedad LOMAN

Planta con tallos y hojas de color verde oscuro. Su altura de planta varía desde 20 a 30 cm (3,500 msnm) y 60 a 65 cm (2,390 msnm). En condiciones de campo no produce flores o algunas veces pocas. La forma del tubérculo puede variar de oblongo alargado a alargado. La pulpa y piel es de color crema, susceptible a tizón tardío. Su ciclo vegetativo varía de 80 a 90 días (2,390 msnm) y 120 días (3,500 msnm). De acuerdo a su uso, se caracteriza



por ser excelente para papas hervidas y puré; de regular a buena para papalinas y enlatado. Presenta una textura cerosa. Los rendimientos pueden variar de 15 t/ha (3,500 msnm) a 20-30 t/ha (2,390 msnm).

La adaptabilidad de la variedad entre los 1800 a 2240 msnm resiste periodos prolongados de almacenamiento hasta, de 4 meses. (7)

Fuente: Catálogo de variedades de papa, ICTA 2002.

Figura 2.3 Características de la variedad de papa Loman.

2.2.9.2 Variedad TOLLOCAN

Planta con tallos rectos, fuertes y hojas de color verde. Esta puede alcanzar una altura de 70 a 95 cm. Las flores son de color blanco, las cuales se presentan entre los 55 a 60 días después de la siembra. Su madurez fisiológica la alcanza a los 110 ó 115 días después de la siembra. La piel y la pulpa son de color crema. El tubérculo tiene forma oblonga a redonda. Se considera tolerante a tizón tardío.



De acuerdo a estas características, su uso es adecuado para papas hervidas y puré; de regular a buena para papalinas. Su rendimiento varía de 25 a 35 t/ha. Su textura es cerosa. (7)

Fuente: Catálogo de variedades de papa, ICTA 2002.

Figura 2.4 Características de la variedad de papa Tollocan.

2.2.9.3 Variedad ATZIMBA

Presenta alturas de planta de 60 hasta 80 cm; flores de color blanco. Su madurez fisiológica la alcanza a los 115 ó 150 días después de la siembra (2,390 msnm y 3,500 msnm, respectivamente). Los tubérculos son redondos a oblongos. Su piel y pulpa es de color crema. A 2,390 msnm reporta un rendimiento de 20 t/ha. Se considera tolerante a tizón tardío.



De acuerdo a estas características culinarias, es buena para frituras caseras, ensaladas y papas hervidas. Su textura es pastosa. (7)

Fuente: Catálogo de variedades de papa, ICTA 2002.

Figura 2.5 Características de la variedad de papa Atzimba.

2.2.9.4 Variedad ICTAFRIT

Presenta follaje abundante de color verde oscuro. Plantas que alcanzan los 80 a 90 cm. Florea entre los 70 a 75 días después de la siembra (2,390 msnm) y 130 días después de la siembra a 3,500 msnm. Sus flores son de color rosado. La piel y la pulpa son de color blanco. Se caracteriza por que sus ojos en las yemas presentan un color púrpura. A 2,390 msnm se reporta 17.3 % de sólidos totales y 11.6 % de almidón. Se considera tolerante a tizón tardío. Considerando sus cualidades culinarias, es buena para papas fritas, ensaladas y papas hervidas.



Su rendimiento se ve afectado principalmente por la altura sobre el nivel del mar; siendo éste de 20 a 30 t/ha a 2,390 msnm y 60 t/ha a 3,500 msnm. (7)

Fuente: Catálogo de variedades de papa, ICTA 2002.

Figura 2.6 Características de la variedad de papa Ictafrit.

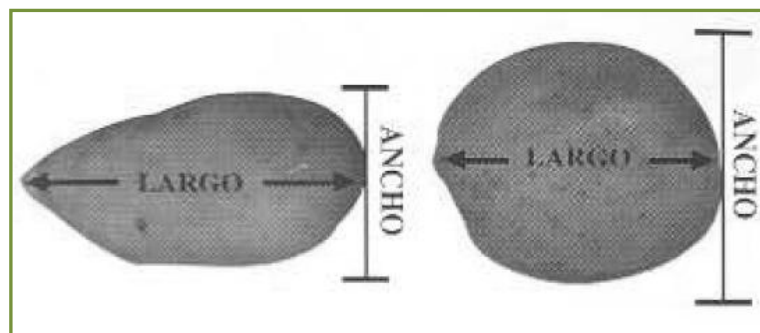
Cuadro 2.9 Características agronómicas de las variedades de papa utilizadas en el presente proyecto con adaptación desde los 1,700 a 3,500 msnm.

Variedad	Planta en cms a 2,390 msnm.	Días a floración	Madurez fisiológica (días)	Características del tubérculo.	Tolerancia a tizón tardío.	Uso	Rendimiento o ton/ha a 2,390 msnm.
Loman	60 – 65 — X = 62.5	Pocas o a veces no produce	80 – 90	Alargado a oblongo, pulpa y piel de color crema.	No	Papa hervida, puré, regular para papalinas.	20 – 30
Tollocan	70 – 95 — X = 82.5	55 – 60	110 – 115	Tubérculo en forma oblonga, piel y pulpa de color crema.	Si	Papa hervida, puré, regular para papalinas y enlatado.	25 – 35
Atzimba	60 – 80 — X = 70	55 – 60	115 – 150	Tubérculos redondos a oblongos, piel y pulpa de color crema.	Si	Fritura casera, ensaladas, papa cocida, enlatados.	20
Ictafrit	80 – 90 — X = 85	70 - 75	120	Piel y pulpa blanca, yemas de color purpura.	Si	Fritura casera, ensaladas, papa cocida, enlatados.	20 – 30

Fuente: Catálogo de variedades de papa, ICTA 2002.

2.2.10 Caracterización de los tubérculos de papa

Una de las características del tubérculo de acuerdo con la variedad, es la forma en que se presenta, esto es importante para realizar una selección, con el propósito de fabricación de papalinas, papas para puré y papas fritas a la francesa. Como por ejemplo, en el sector industrial, la papa que tiene forma alargada es preferentemente para la realización de papas fritas, en cuanto a la fabricación de papalinas se necesita una papa de forma que va de oblonga a redonda. (1)



Fuente: Catálogo de variedades de papa. ICTA. 2002.

Figura 2.7 Medición del tubérculo de papa para calcular su índice de forma.

Cuadro 2.10 Categoría de tubérculos por su índice de forma.

Rango del índice de forma de los tubérculos	Categoría
Menor de 0.50	Alargado
0.50 – 0.69	Oblongo alargado
0.70 – 0.89	Oblongo
0.90 – 1.00	Redondo

Fuente: Catálogo de variedades de papa. ICTA. 2002.

2.2.11 Investigaciones efectuadas relacionadas con densidades de siembra y rendimientos por unidad de área en el cultivo de papa.

En un sistema productivo, se necesita tener ciertos aspectos para una buena producción, por ejemplo: la utilización de una buena elección de variedades, nos dará ventaja en tolerancia a ciertas enfermedades que viene a intervenir en el rendimiento. Esto lo comprobó Villagrán (26), en su estudio denominado: evaluación agroeconómica de dos variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) Tollocan y Loman a nivel de agricultores; concluyó que al utilizar la variedad Tollocan disminuye el número de aplicaciones de fungicidas, lo que reduce el costo de producción debido a la tolerancia de la variedad Tollocan a *Phytophthora infestans*.

La variedad Tollocan es comprada a un menor precio que la variedad Loman, esta situación es superada con su alto rendimiento y sus menores costos de producción. Por lo anterior, Villagrán recomienda: Para obtener una mejor rentabilidad del cultivo de la papa, se deben de sembrar variedades tolerantes al tizón tardío y de alto potencial de rendimiento, lo que se consigue con la variedad Tollocan.

El rendimiento del cultivo de papa también es afectado por una deficiente técnica agronómica; afecta la calidad y el precio del producto, esto lo comprobó Gutiérrez (8), al realizar un estudio sobre la comercialización de la papa.

La distancia utilizada en un sistema productivo, afecta el rendimiento y costo de producción, esto indica Tobar, (24) en su estudio de la etapa fenológica más susceptible a poblaciones de áfidos en el cultivo de papa (*S. tuberosum* L.), en donde utilizó distanciamientos de siembra de 0.50 metros entre plantas y entre surcos; donde obtuvo rendimientos de 25.26 Tm/ha. Llegando a concluir que aunque la obtención de rendimientos fue aceptable, la alta densidad de plantas influyó en los costos de producción.

De igual forma, el distanciamiento de 1 metro entre surcos y 0.30 metros entre plantas, que Pérez Meléndez (20) utilizó en una área experimental de 1065 m², acerca del periodo de interferencia entre malezas y el cultivo de la papa, obtuvo un rendimiento promedio de 7.19 Tm/ha. El cual es un rendimiento bajo y rentabilidad mínima, si se toma en cuenta los costos de producción del área cultivada. En el estudio de rendimiento en el cultivo realizado por Miranda (16), de dosis óptimas económicas para capital limitado e ilimitado en el uso de nitrógeno, fósforo y distanciamientos de siembra en el cultivo de la papa; evaluó distanciamientos de siembra de 0.20, 0.25, 0.30 y 0.35 metros. Concluye, que la distancia óptima de siembra es de 0.30 centímetros entre plantas llegándose a obtener rendimientos de 33.26 t/ha.

Además, de tener en cuenta la variedad recomendada para la siembra del cultivo y distancia recomendada, se debe de tomar en cuenta el requerimiento nutricional en el cultivo, ya que Pérez Beltrán (19) llevó a cabo un estudio denominado: evaluación de cuatro tratamientos de Nitrógeno y Fósforo y tres densidades de siembra en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), en el municipio de Palencia, Guatemala.

Utilizó tres distanciamientos de siembra a evaluar, con densidades de siembra de 36,400, 71,500 y 25,000 por ha. Concluyó: con las densidades de siembra de 25,000 (plantas/ha) combinadas con la dosis de fertilizante recomendado por el ICTA (180 y 150 kg/ha. De N y P respectivamente), se puede obtener mayor beneficio económico. Si se quiere realizar la siembra del cultivo con asocio se tiene que tomar en cuenta las recomendaciones de Carías (2), debido que en su estudio de evaluación agroeconómica de tres tipos de asocio, bajo dos arreglos espaciales en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.), brócoli (*Brassica oleraceae* L. var. *itálica*) y ejote francés (*phaseolus vulgaris* L.), utilizó distanciamientos de siembra entre surcos de 0.70 metros y 0.20 metros entre plantas para los diferentes asociados, determinando que bajo esa modalidad se incrementó la producción, ya que el número de tubérculos por hectárea sembrados es mayor que cualquiera de las asociaciones efectuadas en este cultivo, obteniendo un rendimiento de 8,726.40 kg/ha. (8.73 t/ha).

2.3 OBJETIVOS

GENERAL

- Evaluar el rendimiento de 4 variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.), en el caserío La Hacienda II, San Bartolomé Jocotenango, El Quiché, para la diversificación del cultivo e incremento de la producción.

ESPECÍFICOS

- Evaluar el rendimiento de las variedades Tollocan, Atzimba e Ictafrit, en comparación con la variedad Loman cultivada por los agricultores del caserío La Hacienda II.
- Estimar los costos de producción de las variedades Tollocan, Atzimba, Ictafrit y Loman.
- Determinar la rentabilidad y tasa marginal de retorno a capital (TMRC) de las variedades Tollocan, Atzimba, Ictafrit y Loman.

2.4 HIPÓTESIS

- Al menos una variedad de papa presentará mayor rendimiento, en comparación a la variedad (Loman) utilizada por los agricultores en el caserío La Hacienda II, del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché, lo que provoca incremento en la rentabilidad.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 Organización para ejecutar la siembra de papa.

Los agricultores se organizaron y participaron en la fase de campo; que consistió en el proceso de evaluación de nuevas alternativas de diversificación de cultivos, con cuatro unidades experimentales, que permitieron un rendimiento satisfactorio para la producción por unidad de área; del cual los agricultores proporcionaron el terreno y mano de obra para dicho ensayo.

2.5.2 Selección de variedades.

Se seleccionaron las variedades Atzimba, Tollocan e Ictafrit como material principal, ya que según el Instituto de Ciencia y Tecnología ICTA, las recomienda debido a su alta demanda comercial; y según el sistema de información de mercados UPIEMAGA reporta 7,349.24 Tm (20%) en exportaciones de 36,746.22 Tm en el año 2009. Además poseen la virtud de ser tolerantes al tizón tardío, enfermedad crítica para el cultivo, así como tienden a ser muy rendidoras hasta 30 qq/ha en promedio, tal caso para la variedad Tollocan. (12)

2.5.3 Selección del área.

La selección del área se llevó a cabo con su respectiva delimitación, midiendo el área necesaria para el trabajo; posteriormente se midieron los bloques, las calles y tratamientos de acuerdo a dimensiones realizadas en el croquis. El área total es de 342.25 metros cuadrados incluyendo la distancia entre calles y surcos.

2.5.4 Diseño experimental.

El diseño experimental fue el de bloques al azar, con un arreglo de 4 tratamientos y 4 bloques, del cual la unidad experimental fueron los tratamientos que están agrupados en el bloque o también denominado repetición. Este diseño es conveniente cuando se logra determinar una variabilidad que influya sobre los tratamientos, por ejemplo: grado de inclinación del terreno donde se realizó el experimento, dirección del viento, temperatura, etc. Los bloques se realizaron de forma perpendicular a la dirección de la variabilidad.

2.5.5 Modelo estadístico.

El modelo estadístico para el diseño experimental es el de bloques al azar:

$$\text{Modelo Estadístico: } Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta asociada a la ij-ésima unidad experimental.

μ = Media general de la variable respuesta

τ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j-ésimo bloque

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

2.5.6 Tamaño del experimento.

El experimento se llevó a cabo en parcelas de 18.5 por 18.5 metros. Con un distanciamiento de 90 centímetros entre surcos y 30 centímetros entre plantas. El área total del diseño fue de 342.25 metros cuadrados.

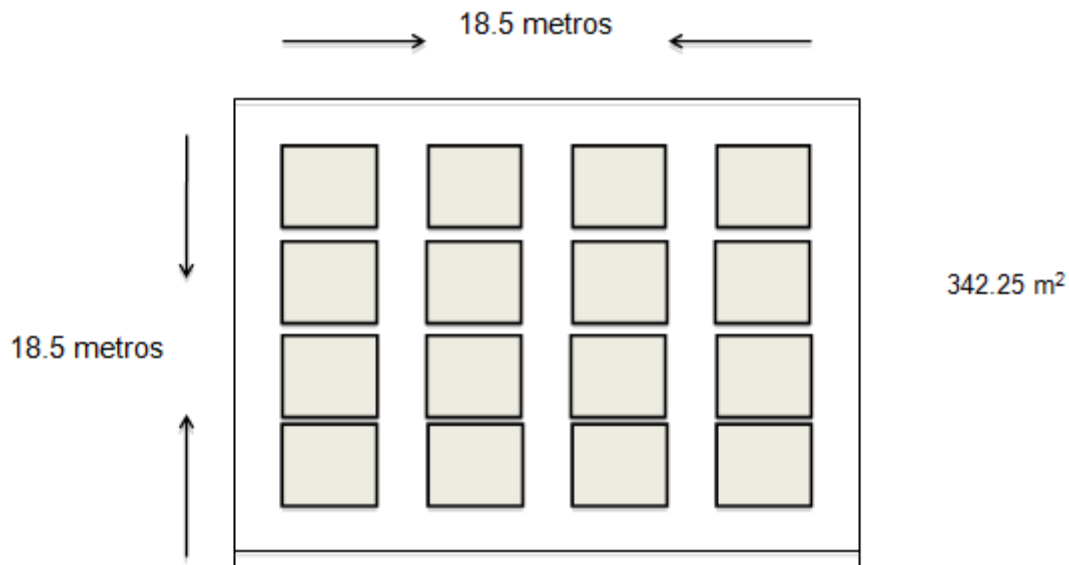


Figura 2.8 Tamaño total del área experimental.

Cuadro 2.11 Cantidad de plantas y área utilizada en la evaluación del proyecto.

Número de plantas por cada tratamiento	240 plantas
Total de plantas a utilizar en el área experimental	960 plantas
Área total a trabajar en la investigación	256.00 mts²
Área total entre calles y espacios entre surcos	86.25 mts²

2.5.7 Unidad experimental.

La unidad experimental se desarrolló por medio de cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, con una extensión de 16 metros cuadrados por tratamiento.

En cada unidad experimental se elaboró 5 surcos con 12 plantas, dando un total de 60 plantas por tratamiento a una distancia de 0.30 metros entre planta y 0.90 metros entre surco y con un espaciamiento entre calle de 0.50 metros.

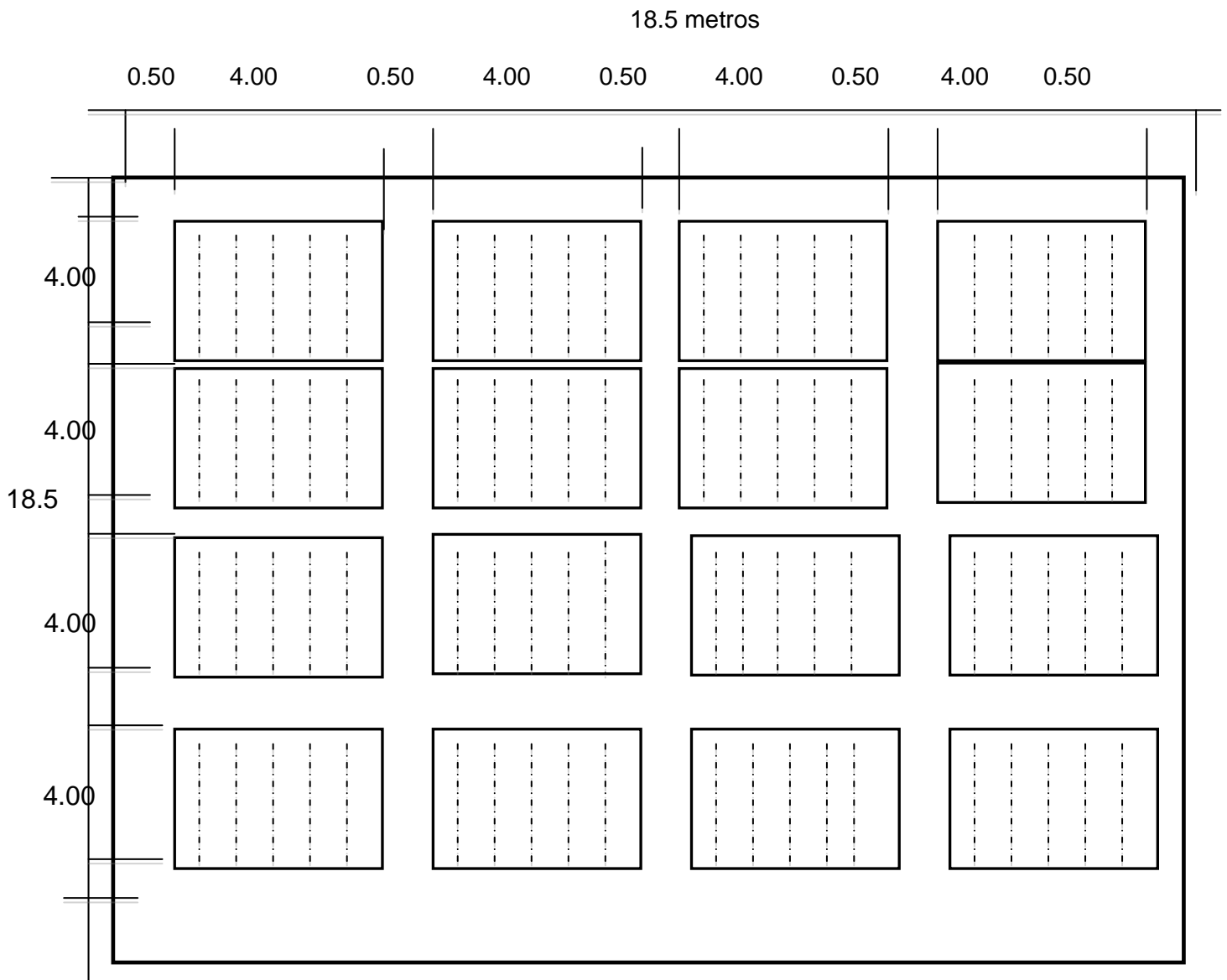


Figura 2.9 Croquis del área experimental para siembra de papa.

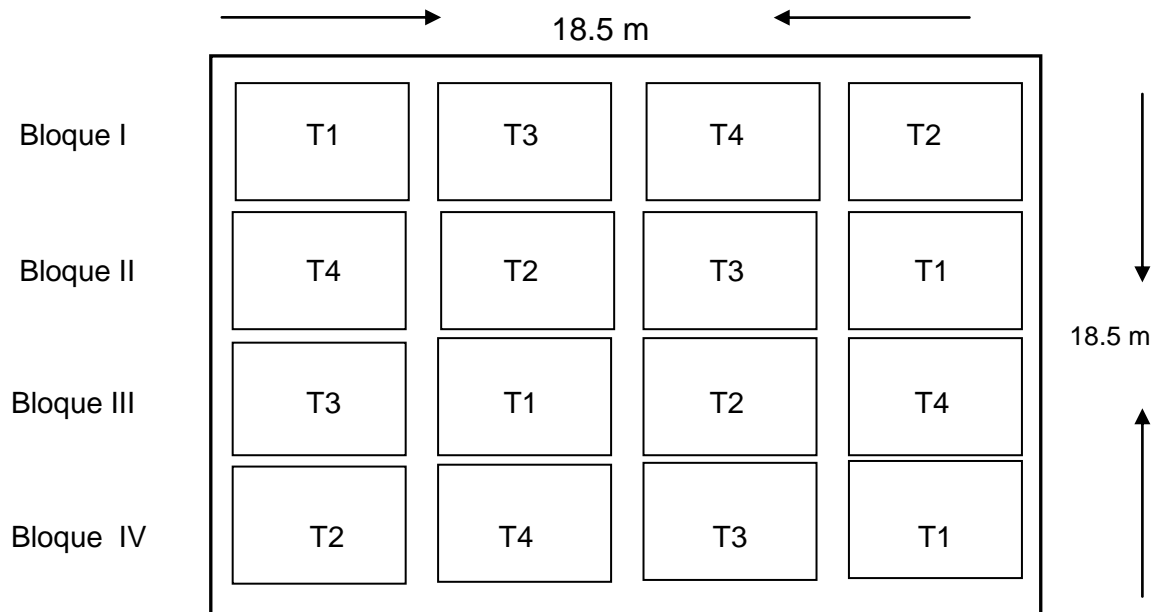


Figura 2.10 Distribución de bloques y tratamientos en el área experimental.

De donde:

- Tratamiento 1 = Variedad Loman
- Tratamiento 2 = Variedad Tollocan
- Tratamiento 3 = Variedad Atzimba
- Tratamiento 4 = Variedad Ictafrit

Los tratamientos se realizaron por medio de una aleatorización, el cual representa cada unidad experimental, los cuatro tratamientos representan cada bloque.

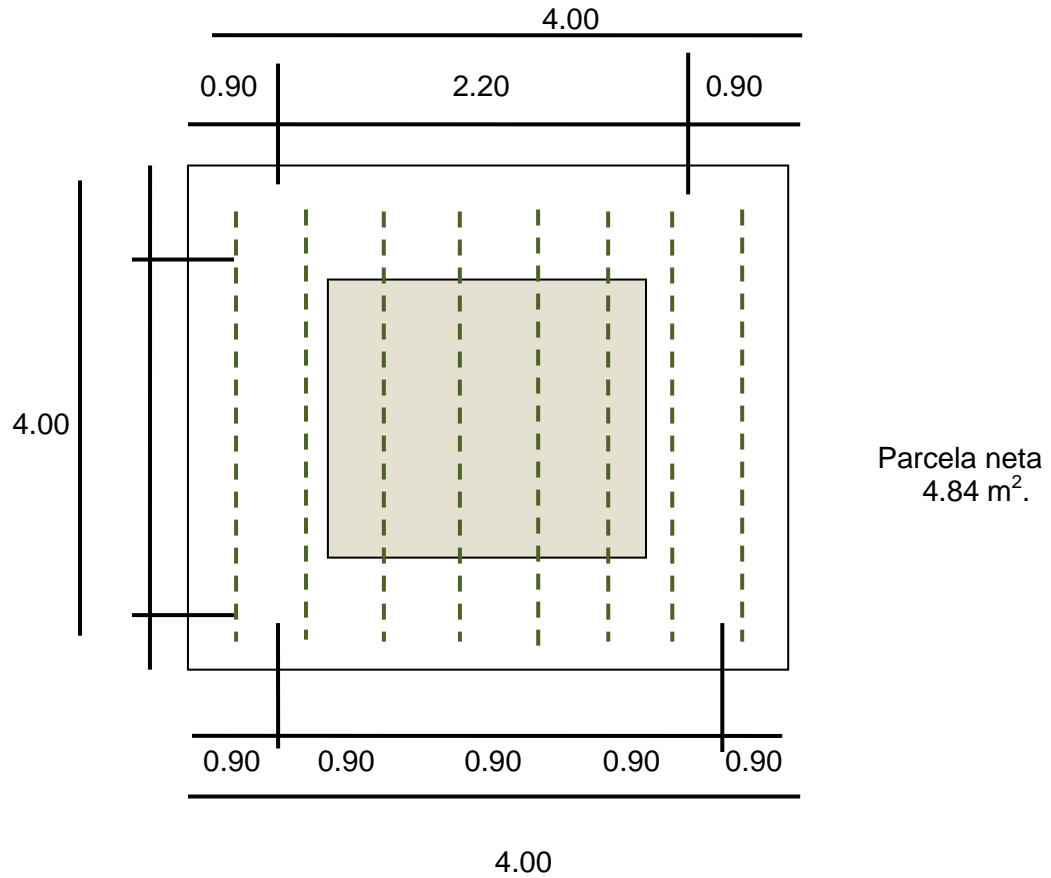


Figura 2.11 Tamaño de la parcela neta y parcela bruta.

Cuadro 2.12 Descripción de la parcela experimental

Área bruta de cada tratamiento	16.00 mts ²
Plantas por área bruta	60 plantas
Área neta de cada tratamiento	4.84 mts ²
Plantas por área neta	18 plantas
Distanciamiento entre plantas	0.30 mts
Distanciamiento entre surcos	0.90 mts
Distanciamiento entre calles	0.50 mts

2.5.8 Variables de respuesta.

- **Emergencia:** Se tomaron datos de esta variable a los diez días después de la siembra, para concluir la adaptabilidad de las variedades de acuerdo a la manipulación del tubérculo semilla y condiciones del lugar. Para cuantificar el porcentaje de plantas, se cuenta el número de plantas emergidas en relación al número de tubérculos sembrados. La emergencia se registró con las plantas de la parcela neta.
- **Altura de planta:** La altura de la planta se evaluó en tuberización, floración y tuberización final, para tener un parámetro fácil y rápido de identificación de cada variedad de acuerdo a las condiciones del lugar, tomando en consideración los requerimientos que demanda el cultivo, ya que en las primeras dos etapas fenológicas mencionadas la planta se encuentra en un estado crítico, debido a la acumulación de hidratos de carbono en los órganos de reserva.
- **Evaluación fenológica:** Se registraron datos de índice de forma del tubérculo, color de flor, color de piel y pulpa por medio de la selección de dos tubérculos al azar por material y por repetición, a los que se les midió con un Vernier el largo y ancho en centímetros, luego se calculó el índice de forma dividiendo el promedio del ancho dentro del promedio del largo, para posteriormente determinar su forma basándose en el cuadro 2.10, donde se indica la forma del tubérculo y recomendar el uso más adecuado. La coloración de flor, piel y pulpa se realizó por medio de la observación de campo para que los agricultores puedan conocer las características fenológicas de cada variedad.
- **Rendimiento de tubérculo por planta:** Se registró por medio de la obtención del valor en peso de los tubérculos de diez plantas que se escogieron al azar de la parcela neta, el valor es expresado en kilogramos por planta. Sedesecharon los tubérculos que son menores a 5 mm, ya que el uso principal es para semilla.

- Rendimiento total: Esta variable se determinó, pesando los tubérculos por tratamiento por medio de una balanza (romana), con ayuda de los agricultores, expresando el peso en kg/ha. Se clasificaron los tubérculos por tamaño en tres categorías de acuerdo a la medición de su diámetro con un Vernier. De primera más de 8 centímetros, de segunda de 6 a 8 centímetros y de tercera de 6 a 4 centímetros. (21)
- Rentabilidad: Al momento de obtener los costos totales de producción y los ingresos netos de las cuatro variedades evaluadas, se procedió a estimar la rentabilidad, obteniendo el registro de la variedad con mejor ingreso económico. Este parámetro se obtuvo por medio de la fórmula matemática: $IN/CT * 100$. Donde, IN = ingresos netos; CT= costos totales.
- Tasa marginal de retorno: Se calculó la diferencia de los costos totales de la variedad Loman con los costos totales de las otras variedades, de igual forma se realizó el procedimiento entre los ingresos netos. Luego se estimó la tasa marginal de retorno por medio de la fórmula: $T.M.R.C.= IN/CT$. El resultado registró la mayor tasa de retorno a capital al realizar el cambio de tecnología.

2.5.9 Análisis de la información.

Los resultados de la variable de respuesta se analizaron por medio de una ANDEVA con un nivel de 5% de significancia para verificar si existe diferencia entre los tratamientos. Si se presenta diferencia significativa entre los tratamientos, se procede a realizar una prueba de comparación de medias, por medio de la prueba de Tukey; para confirmar qué tratamiento es el conveniente para las condiciones del lugar.

2.5.10 Manejo del experimento.

2.5.10.1 Preparación del terreno.

La preparación se llevó a cabo con una limpieza general de malezas y un picado profundo de 30 centímetros, con azadón. Posteriormente se realizaron los camellones con distancias de 0.90 metros.

2.5.10.2 Siembra.

Los tubérculos se colocaron sobre los camellones a una distancia de 30 centímetros, dejando una capa de tierra de aproximadamente un centímetro entre estos y el fertilizante, cubriéndose con suelo suelto.

2.5.10.3 Control de malezas.

Las malezas tienen efecto directo con el rendimiento de los cultivos, porque compiten por luz, agua, espacio y nutrientes, por este motivo se realizaron dos limpiezas con azadón, a los 30 y 45 días después de la siembra.

2.5.10.4 Fertilización.

La fertilización se realizó al fondo del surco, tomando en consideración de ejecutarla en dos fases, al momento de la siembra y durante el aporque. Al momento de la siembra se adicionó materia orgánica aportada por el agricultor. Se aplicó los requerimientos de nutrientes mayores del cultivo de forma generalizada de 180 kg de N; 50 Kg de P y 200 Kg de K. Se agregó el adherente Ph Agro 28.8 sl; ya que aportó micronutrientes, además tiene la cualidad de regulador de ph.

2.5.10.5 Control de plagas y enfermedades.

Antes de realizar la siembra se realizó un muestreo para confirmar la presencia de *Phyllophaga ssp.* Insecto plaga que afecta al tubérculo. Las aplicaciones de insecticidas se realizaron al momento de la siembra, el producto utilizado para plagas del suelo fue un forato con nombre comercial THIMET 15G. Las aspersiones para el control de

enfermedades se realizaron de forma preventivamente a cada diez días tomando en cuenta la severidad de enfermedades, con mancozeb, con una dosificación de 1.5 kg en 200 litros de agua, utilizando adherente a razón de 25 cc. Por cuatro galones de agua. El ingrediente activo metalaxil con nombre comercial Ridomil se utilizó a los 60 días después de la siembra con una dosificación de 2.5 kg/ha, estas aplicaciones no fueron más de cuatro veces, con el fin de disminuir el efecto de resistencia.

2.5.10.6 Calza o aporque.

La primera calza se realizó a los 30 días después de la siembra y la segunda a los 45 días, con el objetivo de evitar la competencia nutritiva, de agua y espacio, ya que la planta de papa después de los 35 días de sembrada está en un estado crítico por la acumulación de hidratos de carbono.

2.5.10.7 Defoliación.

Se realizó a los 90 días para la variedad Loman y a los 100 días después de la siembra para las variedades Tollocan y Atzimba. La variedad Ictafrit se realizó a los 110 días. La defoliación se realizó con el propósito de asegurar una madurez más regular, evitar el rebrote y favorecer la formación de la fécula en los tubérculos.

2.5.10.8 Cosecha

Se realizó a los 10 días después de la defoliación, volteando el surco, teniendo cuidado de no dañar los tubérculos, ya que al ser dañados contraen pudriciones por enfermedades o es motivo para mala comercialización.

2.5.10.9 Post-cosecha.

Los tubérculos se dejaron extendidos en el suelo, esto se realizó en las primeras horas de la mañana expuestos al sol por un periodo de dos horas para el secado y aireación, lo que ayudó a terminar la suberización de la piel del tubérculo y al frotarse con las manos no se separó del mismo, esto contribuye para evitar daños durante la manipulación, transporte y almacenamiento.

2.5.11 Recursos.

Como recursos tenemos:

- Cuatro variedades de semilla-tubérculo de papa que son: Loman, Tollocan, Ictafrit y Atzimba.
- La mano de obra fue proporcionada por los agricultores del lugar.
- La semilla se obtuvo por medio del señor Serbando Cruz, vecino del municipio de Chiantla departamento de Huehuetenango, ya que es productor y distribuidor de tubérculo semilla en lugares aledaños al municipio de San Bartolomé Jocotenango, principalmente en Chichicastenango, de igual manera aportó información del proceso de manejo agronómico del cultivo. Esta decisión fue tomada por los agricultores por la razón de no tener vehículo para movilizarse y así obtener el material en otros lugares. Aún con el conocimiento sugerido de optar por semilla certificada.
- Se utilizó como fertilizante abono orgánico, que es producido por los agricultores, triple quince y urea.
- Para insectos plaga del suelo se utilizó el ingrediente activo forato con su nombre comercial Thimet, ya que actúa en forma sistémica acropetal. El producto para el control fitosanitario como Mancozeb se utilizó de forma preventiva y Metalaxil de forma curativa tomando en cuenta no más de cuatro aplicaciones por consecuencia de resistencia.
- Herramientas de labranza como: Azadones, machetes, pita, cinta métrica, carretas, etc.

Como recursos para llevar a cabo la evaluación de variedades de papa, sobresale la participación de los agricultores, que además del interés de seguimiento en rendimiento de las variedades, proporcionan el terreno en donde se realizó el experimento, así mismo como la mano de obra.

2.6 RESULTADOS Y ANÁLISIS.

2.6.1 Porcentaje de plantas emergidas.

La variable de emergencia se registró a los diez días, considerando que en zonas cercanas productoras de papa en ese lapso de tiempo después de la siembra, ya se observa el 100% de plantas emergidas con registros hasta de una pulgada de altura.

De acuerdo al genotipo y condiciones del lugar, las variedades de papa utilizadas para el estudio, pueden reflejar su adaptabilidad por medio de la emergencia. En la figura 2.12 se puede observar que la variedad Icta-frit tiene un porcentaje mayor de emergencia en comparación a las otras variedades. Hay que tomar en cuenta que el tubérculo semilla puede sufrir daño en los brotes por la manipulación del traslado y siembra, así como temperaturas inferiores retrasan el proceso de emergencia y temperaturas superiores pueden estresar el tubérculo y generar enfermedades.

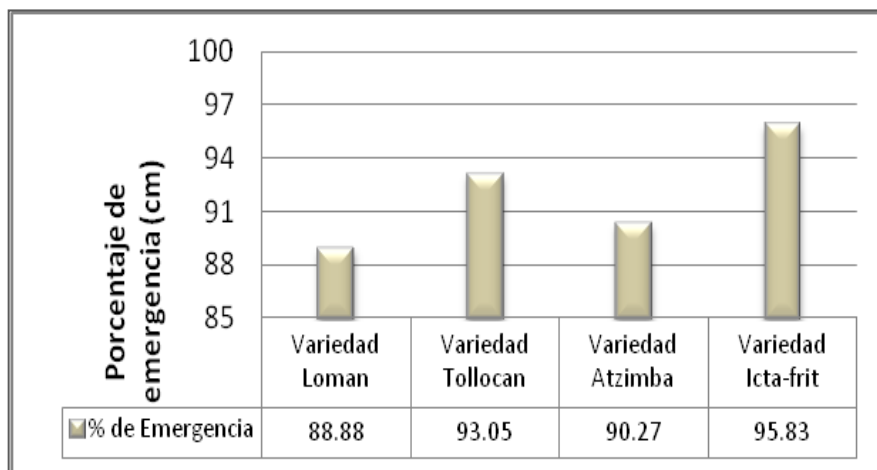


Figura 2.12 Porcentaje de emergencia de las variedades de papa.

Al tomar los datos de esta variable el análisis de varianza que se realizó al 5 por ciento de confianza, no presentó diferencia significativa entre los tratamientos, el coeficiente de variación indicó un 3.79%.

2.6.2 Altura de planta en diferentes etapas fenológicas del cultivo

En la figura 2.13, se observa la altura de las variedades Loman, Tollocan, Atzimba e Ictafrit. La altura se registró a los 27, 47, 55 y 95 días después de la siembra, que corresponden a etapas fenológicas de formación de estolón, tuberización, floración y maduración del tubérculo. (ver figura 2.1)

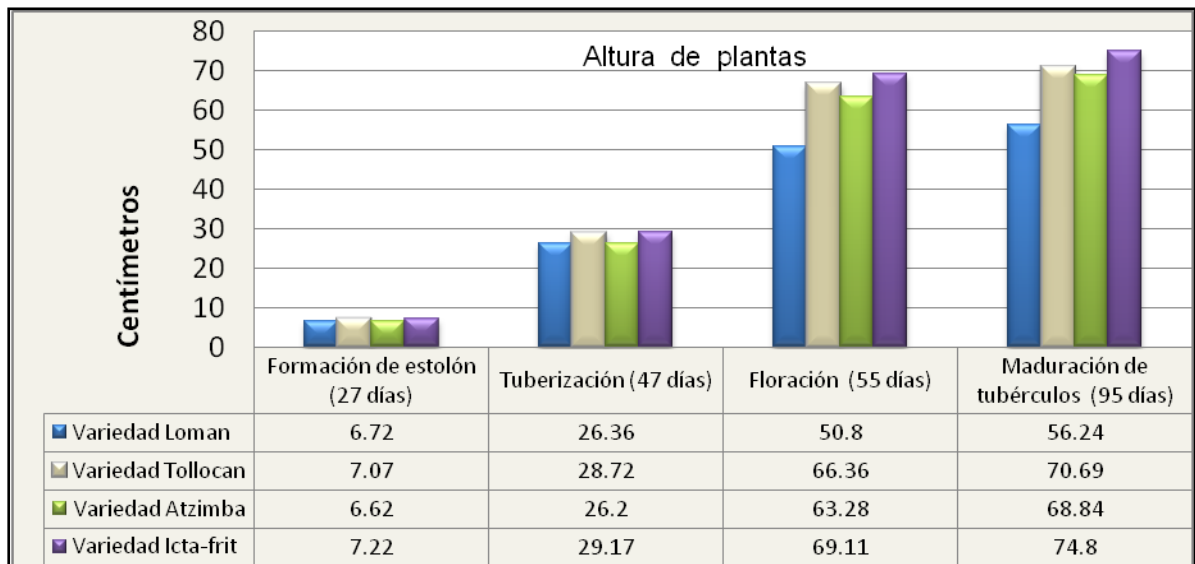


Figura 2.13 Altura de variedades de papa en diferentes etapas fenológicas del cultivo.

La variedad Ictafrit obtuvo un mayor incremento de altura en comparación a las variedades Tollocan, Atzimba y Loman, siendo esta última que menor altura reportó, esto va relacionado directamente con la variabilidad genética de las diferentes variedades y las condiciones climáticas en el caserío La Hacienda II, ya que en el lugar donde se realizó el estudio, se encuentra en la cercanía del límite inferior del requerimiento en adaptabilidad de altitud del cultivo reportada por el ICTA. (cuadro 2.8)

En investigaciones realizadas por el ICTA, se reporta que la altura de las variedades estudiadas a 2,390 msnm (cuadro 2.6) es superior al registro obtenido bajo condiciones del caserío La Hacienda II, la diferencia de altitud y condiciones del lugar tiene influencia en el desarrollo y crecimiento del cultivo.

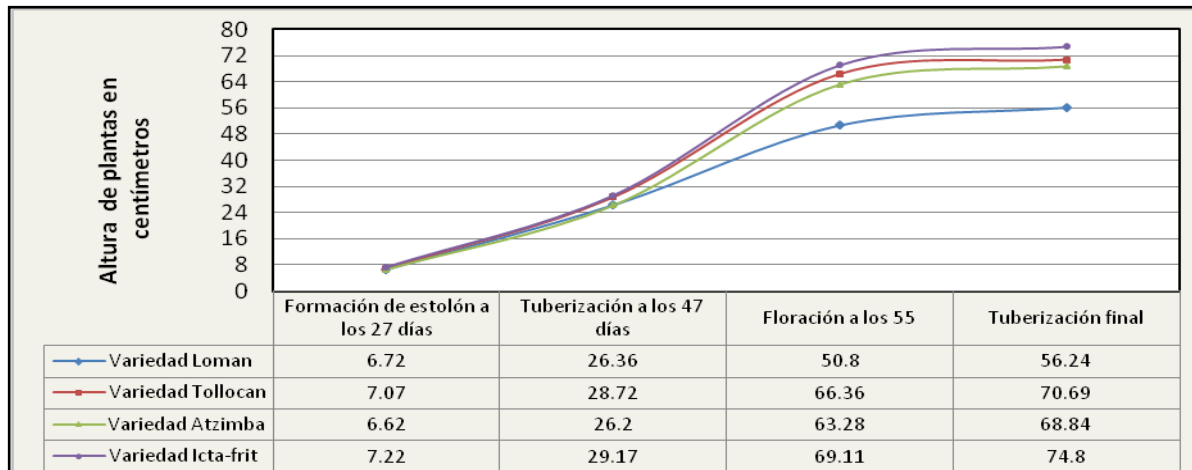


Figura 2.14 Curva de crecimiento de cuatro variedades de papa en el caserío La Hacienda II.

Cuadro 2.13 Características fenológicas de las variedades en estudio.

Estado fenológico en días después de emergencia	Variedad Loman	Variedad Tollocan	Variedad Atzimba	Variedad Ictafrit
10 días	no se observa diferencia	no se observa diferencia	no se observa diferencia	no se observa diferencia
27 días	follaje verde oscuro	follaje verde oscuro	follaje verde oscuro	follaje verde oscuro, mayor altura (7.22 cms)
47 días	Follaje con pocas manchas negras	follaje verde oscuro	follaje verde oscuro, menor altura	follaje verde oscuro, mayor altura (29.17 cms)
55 días	presencia de pocas flores, follaje y tallo con manchas negras menor altura (50.80 cms)	presencia del 50% de flores abiertas	presencia del 50% de flores abiertas	pocas flores, mayor altura (69.11 cms)
95 días	defoliación completa menor altura (56.24 cms)	para defoliación, poco follaje con manchas negras	para defoliación, follaje con manchas negras	floración completa, follaje con manchas negras, mayor altura (74.80 cms)

En el cuadro 2.13, se puede observar las características fenológicas de las variedades en las condiciones edáficas y ambientales del caserío La Hacienda II, registrando que la variedad Loman, presentó susceptibilidad a enfermedades como el tizón tardío, precocidad en cuanto a madurez fisiológica comparada con las otras variedades y menor altura en las etapas fenológicas; la variedad Tollocan y Atzimba tuvieron registros parecidos en cuanto a días a floración, color de flor y madurez fisiológica; la variedad Ictafrit, fué la que tardó más tiempo en llegar a floración con flores de color rosado y a madurez fisiológica. Las variedades en estudio se adaptaron a las condiciones del caserío La Hacienda II, presentando alturas menores reportadas por el ICTA a 2390 msnm en su catálogo de variedades de papa (12).

2.6.3 Evaluación fenológica

Esto se realizó con registros de índice de forma, color de flor, color de piel y pulpa. Se realizó una evaluación fenológica para que el agricultor observe la particularidad de cada material y así poder diferenciar las características de cada variedad y con el análisis de índice de forma, darle el uso mas recomendado que según el ICTA (cuadro 8) propone, dando como resultado que las variedades Loman e Ictafrit presentaron una forma alargada, con un índice de forma de 0.44 y 0.63 respectivamente, estos materiales proporcionan tiras largas de papa que son características en el uso de papas fritas a la francesa. (cuadro 2.10)

En cuanto a las variedades Tollocan y Atzimba presentaron una forma oblonga, con un índice de forma de 0.89 y 0.87 respectivamente, estos tubérculos producen hojuelas de forma redonda que son utilizadas para papalinas.

El color de flor, de piel y pulpa de las variedades Loman, Atzimba, Tollocan e Ictafrit se registró por medio de la observación a nivel de campo; en el cuadro 2.14, se observa los datos obtenidos.

Cuadro 2.14 Índice de forma de los tubérculos de papa evaluadas, color de piel, cutícula y uso recomendado.

Variedades	Índice de forma	Forma	Color			Uso recomendado
			piel	cutícula	flor	
Loman	0.44	alargado	crema	crema	pocas blanca	papas fritas a la francesa, regular para papalinas.
Tollocan	0.89	oblongo	crema	crema	blanca	papalinas, puré, papa hervida.
Atzimba	0.87	oblongo	crema	crema	blanca	papalinas, puré, papa hervida.
Ictafrit	0.63	alargado	blanca	blanca	rosado	papalinas y papas fritas a la francesa

2.6.4 Rendimiento

El peso de tubérculos de 10 plantas escogidas al azar por cada tratamiento de papa en el caserío La Hacienda II, del municipio de San Bartolomé Jocotenango El Quiché, no presenta diferencias estadísticas.

Cuadro 2.15 Resultados del rendimiento de tubérculos por planta expresado en kg.

Variedades	Repeticiones				Promedio Kg/planta.
	I	II	III	IV	
Loman	0.3834	0.3935	0.4963	0.3636	0.4092
Tollocan	0.5443	0.5227	0.5747	0.4397	0.5203
Atzimba	0.42	0.4677	0.4905	0.3044	0.4206
Ictafrit	0.3295	0.4881	0.3850	0.4652	0.4169

En cuanto al peso de tubérculos por planta expresado en quintales, se observa diferencia al realizar la estimación por área producida, ya que el agricultor en promedio siembra 156 metros cuadrados obteniendo un rendimiento de 3.33 qq. Y al realizar buenas prácticas agrícolas en las variedades en estudio se obtiene: 5.20 quintales de la variedad Loman, 6.61 quintales para la variedad Tollocan, 5.34 quintales para la variedad Atzimba y 5.3 quintales para la variedad Ictafrit; y de acuerdo con el estudio realizado por Villagrán se comprueba que al utilizar la variedad Tollocan aumenta el rendimiento.

Los datos registrados son importantes para el agricultor del caserío la Hacienda II, por la razón que los recursos con que dispone son limitados, principalmente económicos y los datos generados le facilita en tomar decisiones de cual variedad puede utilizar de acuerdo a dichas limitaciones, además de tener en cuenta el momento de las fluctuaciones del cultivo (figura 2.2) para obtener precios más favorables.

El análisis de varianza realizado al 5 por ciento de significancia (cuadro 2.16), nos indica que no existe diferencia significativa con respecto al peso de tubérculos por planta de las variedades evaluadas.

Cuadro 2.16 Análisis de varianza al 5% de significancia para la variable en peso de tubérculos por planta.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	
				Calculada	Tab.
Tratamiento	3	0.0332	0.011	2.82	3.86
Bloques	3	0.0222	0.0074	1.9032	3.86
Error	9	0.035	0.003888		
Total	15	0.0904			

C.V. = 14.17%

El resultado del rendimiento de las variedades de papa es presentado en el cuadro 2.17, está en kilogramos por hectárea y bajo las condiciones climáticas del caserío La Hacienda II del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

Cuadro 2.17 Resultados del rendimiento de tubérculos en Kg /ha.

Variedades	Repeticiones				Promedio Kg/ha.
	I	II	III	IV	
Loman	14,200.00	14,575.00	18,385.00	13,468.75	15,157.18
Tollocan	20,162.50	19,362.50	21,287.50	16,287.50	19,275.00
Atzimba	15,556.25	17,325.00	18,168.75	11,275.00	15,581.25
Ictafrit	12,206.25	18,081.25	14,262.50	17,231.25	15,445.31

Los resultados registrados del rendimiento de las variedades de papa expresados en Tm/ha son: Loman 15.15; Tollocan 19.27; Atzimba 15.58 e Ictafrit 15.44.

Al comparar la estimación de rendimientos con la media anual en la producción de papa en el año 2009 (cuadro 2.4), los rendimientos de las variedades en estudio son bajos, presentando un 60.73% (Loman), 77.20% (Tollocan), 62.41% (Atzimba) y 61.85% (Ictafrit) de dicha media, siendo la variedad Tollocan la que mejor rendimiento presentó, de los cuatro materiales en estudio.

Se deduce que las variedades son afectadas de forma negativa por la condición que presentó el lugar en donde se estableció el cultivo, reflejando un rendimiento menor a la media anual de producción de papa en el año 2009 (24.96 Tm/ha). Estos rendimientos bajos, se relaciona al impacto negativo por el sistema de baja presión “Aghata” (figura 2.19A) que causó el incremento de copiosas lluvias durante el mes de mayo (cuadro 2.22A), produciendo aumento de humedad y favoreciendo a los agentes patógenos dañinos) provocando condiciones perjudiciales para el cultivo.

El análisis de varianza realizado, nos indica que no existe diferencia significativa con respecto a rendimiento entre las variedades evaluadas al 5 por ciento de significancia, lo que indica que tanto la variedad Loman, Tollocan, Atzimba e Ictafrit, presentan rendimientos estadísticamente similares, por el cual no fue necesario realizar una prueba de medias.

Cuadro 2.18 Análisis de varianza al 5 % de significancia del rendimiento de tubérculos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	
				Calculada	Tab.
Tratamiento	3	45,547,999.44	15,182,666.48	3.10	3.86
Bloques	3	30,537,288.44	10,179,096.15	2.07	3.86
Error	9	44,066,62652	4,896,291.836		
Total	15	120,151,914.40			

C.V. = 13.52%

2.6.5 Análisis de costos, beneficio /costo y rentabilidad.

Los costos de producción por hectárea de la variedad Loman ascienden a Q.38,253.54; presentando un incremento de Q.2,351.95, en relación a los costos de producción de las otras variedades que fue de Q.35,901.59; este incremento se debe a una adición en el precio del tubérculo semilla, ya que el quintal de la variedad Loman fue de Q.195.00 y el quintal de las otras variedades costó Q160.00 (cuadro 2.24A). La diferencia en el precio de tubérculo semilla y la producción obtenida afectó directamente en los ingresos brutos que se obtienen al final en la comercialización, como se puede observar en el cuadro 18 en donde al final influye en los costos de producción estimados en qq/ha.

Cuadro 2.19 Costos de producción de quintal/ha. De las variedades Loman, Tollocan, Atzimba e Ictafrit.

Concepto	Unidad de medida	Variedad Loman	Variedad Tollocan	Variedad Atzimba	Variedad Ictafrit
Costos directos					
Mano de obra		16550	16550	16550	16550
Insumos		5561.52	5561.52	5561.52	5561.52
Semilla –tubérculo		12480	10240	10240	10240
Total:		34591.52	32351.52	32351.52	32351.52
Costos indirectos					
administrativos	5 % C.D.	1562.02	1450.07	1450.07	1450.07
transporte	flete (camion de 5.4 tm)	600	600	600	600
Imprevistos		1500	1500	1500	1500
Costo total estimado por variedad de papa expresado en ha.		38,253.54	35,901.59	35,901.59	35,901.59
Producción		333.45 qq	424.05 qq	342.79 qq	339.80 qq
Precio de venta		130			
Ingreso bruto		43,348.50	55,126.50	44,562.70	44,174.00
Costo de producción		114.72	84.66	104.73	105.65

La relación beneficio costo se calculó por medio de la formula IT/CT . Donde, IT = ingresos totales; CT = costos totales, éste cálculo nos indicó cuanto obtenemos de beneficio al final de la comercialización por un quetzal invertido.

La rentabilidad de las variedades de papa, se obtiene por medio de la fórmula matemática $IN/CT * 100$. Donde, IN = ingresos netos; CT = costos totales. Los resultados se observan en el cuadro 2.20.

Cuadro 2.20 Beneficio/costo y rentabilidad de las variables de papa.

Tratamiento	Rendimiento Tm/ha	Ingreso bruto (Q)	Costos totales (Q)	Ingresos netos (Q)	Relación B/C	Rentabilidad (%)
Loman	15.16	43,348.50	38,253.54	5,094.96	1.1331	13.31
Tollocan	19.28	55,126.50	35,901.59	19,224.91	1.5354	53.54
Atzimba	15.58	44,562.70	35,901.59	8,661.11	1.2412	24.12
Ictafrit	15.45	44,174.00	35,901.59	8,272.41	1.2304	23.04

El beneficio/costo, nos indica que por cada quetzal invertido de las variedades estudiadas se tiene ingresos económicos de: Q.0.13 (Loman), Q.0.53 (Tollocan), Q.0.24 (Atzimba) y Q.0.23 (Ictafrit); siendo la variedad Tollocan la que mayor ganancia presentó por Quetzal invertido.

La rentabilidad obtenida es de 53.54%, 13.31%, 24.12% y 23.04% de las variedades Tollocan, Loman, Atzimba e Ictafrit respectivamente, estos resultados nos indican que por cada cien Quetzales invertidos se obtiene un beneficio de 53.54 Quetzales para la variedad Tollocan, 13.31 Quetzales para la variedad Loman, 24.12 Quetzales para la variedad Atzimba y 23.04 Quetzales para la variedad Ictafrit.

Al observar la rentabilidad, claramente sobresale la variedad Tollocan como la más rentable por arriba de la variedad Atzimba e Ictafrit, siendo la variedad Loman la menos rentable.

2.6.6 Tasa marginal de retorno a capital (TMRC)

La tasa marginal de retorno se obtuvo mediante la fórmula: $T.M.R.C. = IN/CT$. En donde se realizó la diferencia de los costos totales de la variedad evaluada con los costos totales de las otras variedades (tecnología nueva); de igual forma se realizó el procedimiento entre los costos totales. Esta diferencia se divide y el resultado es la TMRC.

Cuadro 2.21 Cálculo de la tasa marginal de retorno.

Descripción	Quetzales	TMRC
Diferencia de c.t. de Loman y c.t. de Tollocan	2,351.95	6.00
Diferencia de I.N. de Loman e I.N. de Tollocan	14,129.95	
Diferencia de c.t. de Loman y c.t. de Atzimba	2,351.95	1.516
Diferencia de I.N. de Loman e I.N. de Atzimba	3,566.15	
Diferencia de c.t. de Loman y c.t. de Ictafrit	2,351.95	1.35
Diferencia de I.N. de Loman e I.N. de Ictafrit.	3,177.45	

Al obtener la nueva tecnología, que en este caso son las variedades de papa que pueden sustituir a la utilizada por el agricultor, obtenemos que: por cada Quetzal de inversión de la variedad Tollocan, el agricultor puede esperar un retorno de 6.00 Quetzales; cuando se invierte un Quetzal de la variedad Atzimba, el retorno a capital por inversión es de 1.52 Quetzales y 1.35 Quetzales al invertir un Quetzal de la variedad Ictafrit.

Se comprobó que la variedad Tollocan es la que tienen una mayor tasa marginal de retorno a capital entre las variedades evaluadas.

2.7 CONCLUSIONES

1. De acuerdo al estudio realizado, se comprobó que al utilizar las nuevas variedades, existe una diferencia en los rendimientos en comparación con la variedad utilizada por el agricultor; presentando rendimientos de 296.00 qq/mz, 239.93 qq/mz, 237 qq/mz y 233.31 qq/mz para las variedades Tollocan, Atzimba, Ictafrit y Loman respectivamente. Destacando la variedad Tollocan con 62.69 qq/mz lo que equivale a 21.17% de incremento en comparación a la variedad Loman que es producido en la comunidad La Hacienda II.
2. La estimación de costos de producción para las variedades Tollocan, Atzimba e Ictafrit son de 35,901.59 quetzales por hectárea y para la variedad Loman son de 38,253.54 quetzales por hectárea, existiendo una diferencia de Q.2,351.95 lo que equivale a 6.55% de incremento.
3. En base a los resultados obtenidos en el caserío La Hacienda II, se demostró que la variedad que presentó una mayor rentabilidad fue la Tollocan con 53.54%; lo que da un beneficio económico de Q00.53 por cada Q1.00 invertido; la variedad menos rentable fue la Loman, ya que registró una rentabilidad de 13.31%. Las variedades Atzimba e Ictafrit registraron una rentabilidad de 24.12% y 23.04% respectivamente.
4. Al evaluár las variedades nuevas (cambio de tecnología) en el caserío La Hacienda II, el retorno a capital es de Q.6.00 (Tollocan), Q.1.51 (Atzimba) y Q.1.35 (Ictafrit); siendo la variedad Tollocan la que registró mayor tasa marginal de retorno en comparación a las otras variedades.

2.8 RECOMENDACIONES

1. Utilizar en el caserío La Hacienda II la variedad Tollocan; ya que presentó el mejor rendimiento, rentabilidad, tasa marginal de retorno y una reducción en los costos de producción en comparación con la variedad Loman.
2. Realizar la siembra de las variedades estudiadas en diferentes lugares y épocas del año, para conocer si los rendimientos en esta investigación dependieron de las condiciones climáticas que se presentaron en el lugar.
3. Utilizar las variedades Tollocan, Atzimba e Ictafrit, para obtener un incremento en la rentabilidad y en el rendimiento del cultivo de papa, en comparación a la variedad Loman que es utilizada por el agricultor y así obtener mejores ingresos económicos.

2.9 BIBLIOGRAFÍA

- 1 Arroyave Cerón, S. 2005. Evaluación de ocho variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.), con fines industriales en el ICTA, La Alameda, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 44 p.
- 2 Carías, S. 1990. Evaluación agronómica de tres tipos de asocio, bajo dos arreglos espaciales, en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.), brócoli (*Brassica oleraceae* var. *Itálica*) y ejote francés (*Phaseolus vulgaris*), en la aldea Chirijuyú, Tecpán Guatemala, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 50 p.
- 3 Casseres, E. 1981. Producción de hortalizas. 3 ed. San José, Costa Rica, IICA. 280 p.
- 4 Christensen, JA. 1980. La papa, historia y taxonomía. *In* Curso sobre tecnología de la papa y técnicas de la producción de semilla (1, 1980, GT). Quetzaltenango, Guatemala, ICTA / PRECODEPA. p. 32 - 42.
- 5 Cid H, Á Del. 2003. Agricultura verduras y hortalizas. Guatemala, ICTA. 56 p.
- 6 Estrada, R. 1980. Labores culturales en el cultivo de la papa. *In* Curso sobre tecnología del cultivo de la papa y las técnicas de producción de semilla (1, 1980, GT). Quetzaltenango, Guatemala, ICTA / PRECODEPA. p. 54-57.
- 7 Franco Rivera, JA. 2002. El cultivo de la papa en Guatemala (*Solanum tuberosum* L.). Guatemala, ICTA. 52 p.
- 8 Gutiérrez, J. 1978. Comercialización de la papa (*Solanum tuberosum* L.), en el municipio de San Juan Comalapa, del departamento de Chimaltenango, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 73 p.
- 9 Holdridge, LR. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Jiménez, H. San José, Costa Rica, IICA. 216 p.
- 10 ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, GT). 1989. Almacenamiento de papa para consumo. 2 ed. Guatemala. 31 p. (Folleto Técnico no. 28).
- 11 _____. 1990. Almacenamiento de papa para semilla. Guatemala. 1990. 27 p. (Folleto Técnico no. 26).
- 12 _____. 2002. Catálogo de variedades de papa. Guatemala, ICTA / CIAL (Centro de Investigaciones del Altiplano). 22 p.

- 13 IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. v.2, 791 p.
- 14 INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2003. IV censo agropecuario de Guatemala, Guatemala. 1 CD.
- 15 MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2010. El agro en cifras. Guatemala, MAGA, Unidad de Políticas e Información Estratégicas. 47 p.
- 16 Miranda, OH. 1981 Determinación de dosis óptimas para capital limitado e ilimitado en el uso del nitrógeno, fósforo y distancias de siembra en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) para el altiplano central de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 61 p.
- 17 Montaldo, A. 1984. Cultivo y mejoramiento de la papa. San José, Costa Rica, IICA. 706 p.
- 18 Oficina Municipal de Planificación, Municipalidad de San Bartolomé Jocotenango, Quiché, GT. 2009. Diagnóstico del municipio de San Bartolomé Jocotenango, departamento de Quiché, Guatemala, Guatemala. 48 p.
- 19 Pérez Beltrán, O. 1995. Evaluación de cuatro tratamientos de nitrógeno y fósforo y tres densidades de siembra en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), en el municipio de Palencia, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. Facultad de Agronomía. 61 p.
- 20 Pérez Meléndez, C. 1988. Determinación del periodo de interferencia entre las malezas y el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.), en Zaragoza, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 37 p.
- 21 Portillo De León, LL. 2002. Caracterización industrial y agronómica de diez cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.), para la fabricación de papalinas en La Alameda, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 61 p.
- 22 Red Humanitaria.org. 2009. Informe de la valoración de inseguridad alimentaria y nutricional en los departamentos del corredor seco del oriente de Guatemala, Quiché e Izabal (en línea). Guatemala. Consultado 24 nov 2011. Disponible en <http://home.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp214623.pdf>

- 23 Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1956. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. 503 p.
- 24 Tobar, V. 1994. Determinación de la etapa fenológica más susceptible a poblaciones de áfidos en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), Tactic, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 64 p.
- 25 Trápaga, JA. 1983. Enfermedades y plagas de la papa. *In* Curso internacional de control integrado de plagas (1983, GT). Antigua Guatemala, Guatemala, ICTA. 183 p.
- 26 Villagrán, R. 1984. Evaluación de dos variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) vr. Loman, libres de virus X, Y y S, y el uso de termoterapia aplicada a plantas enfermas con estos virus. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 70 p.
- 27 Wierer, K. 1981. El mercado agrícola en América Latina (versión preliminar). Turrialba, Costa Rica, IICA. v. 1, 116 p., v. 3, 128 p.

2.10 ANEXOS

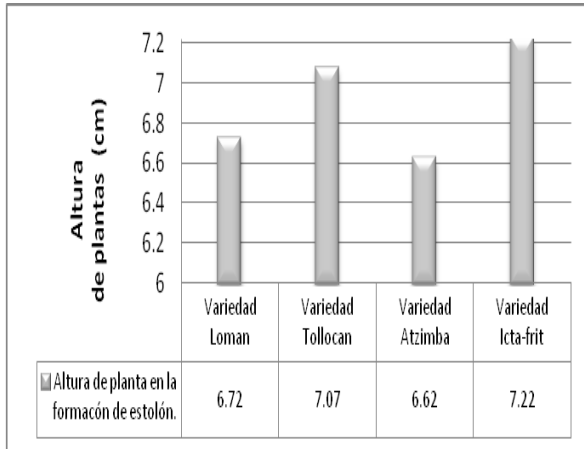


Figura 2.15 Altura de plantas en fase de formación de estolón a los 37 días.

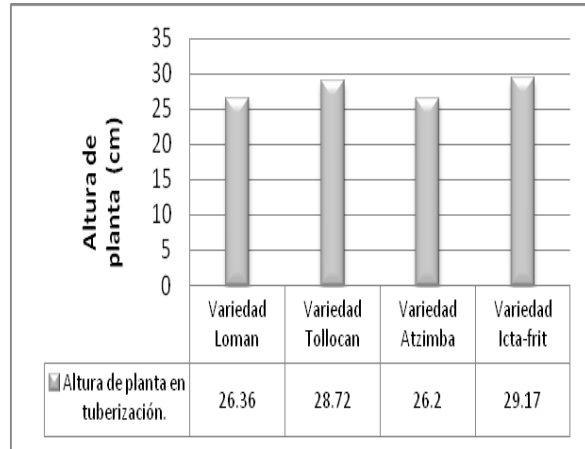


Figura 2.15 Altura de plantas en fase de formación de tuberización a los 47 días.

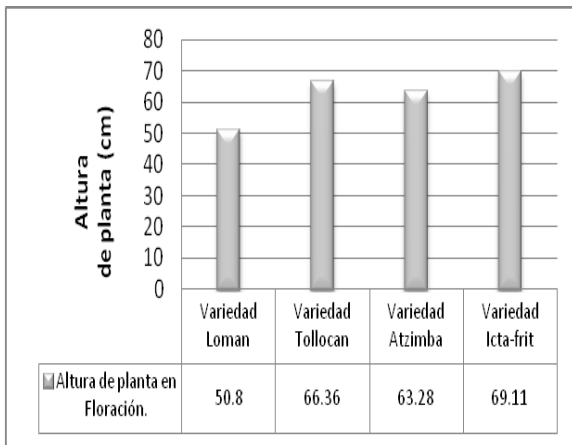


Figura 2.16A Altura de plantas en fase de floración a los 55 días.

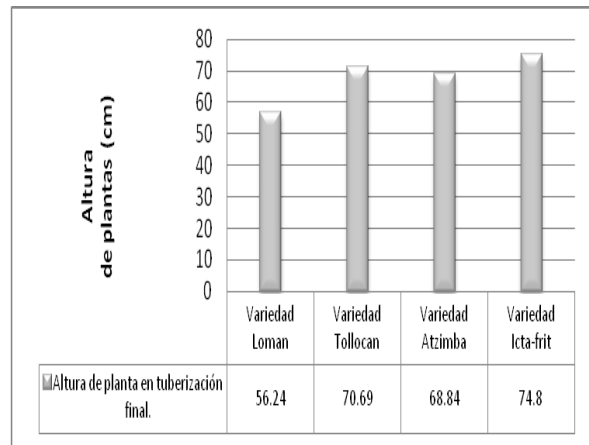
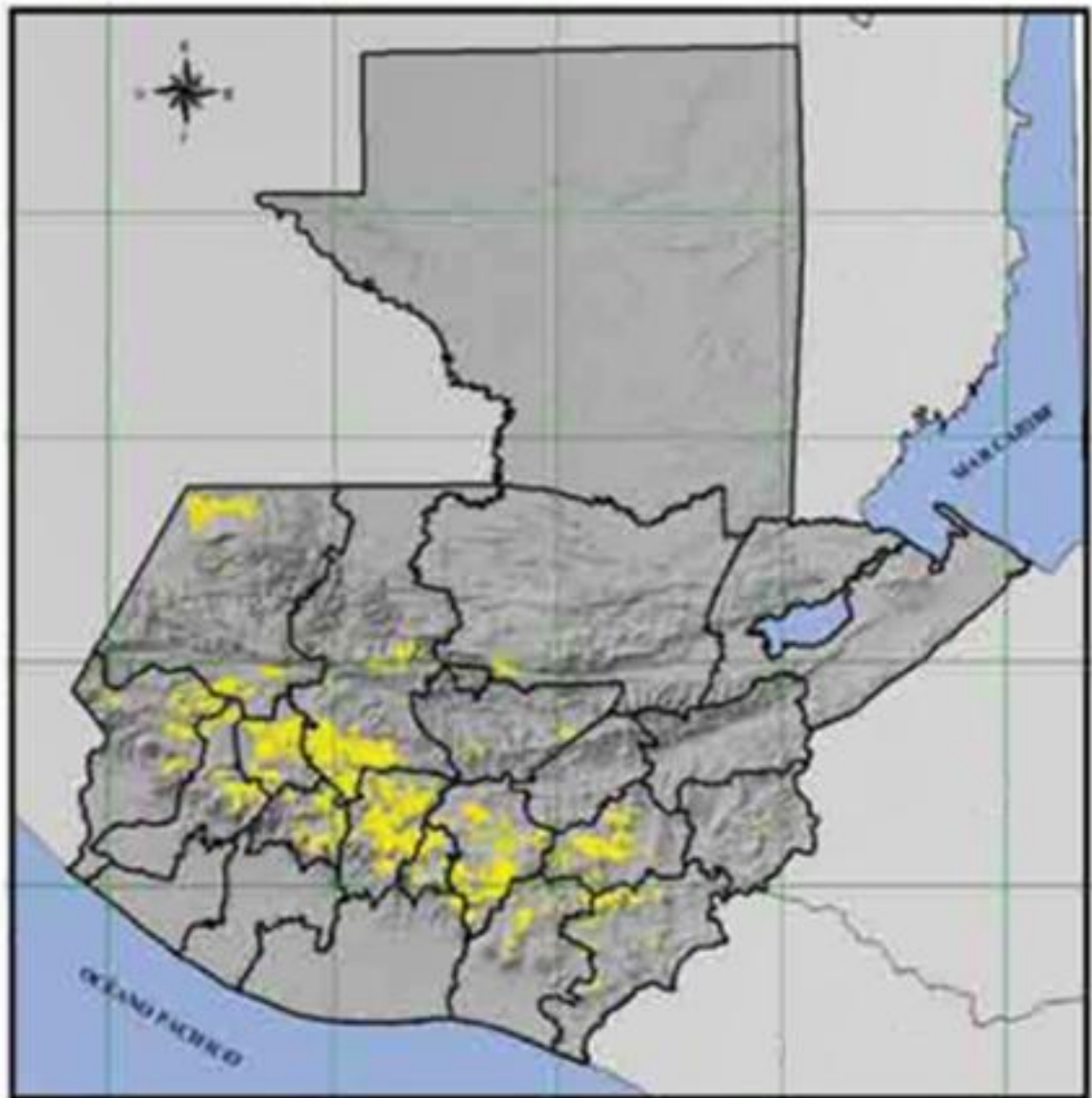


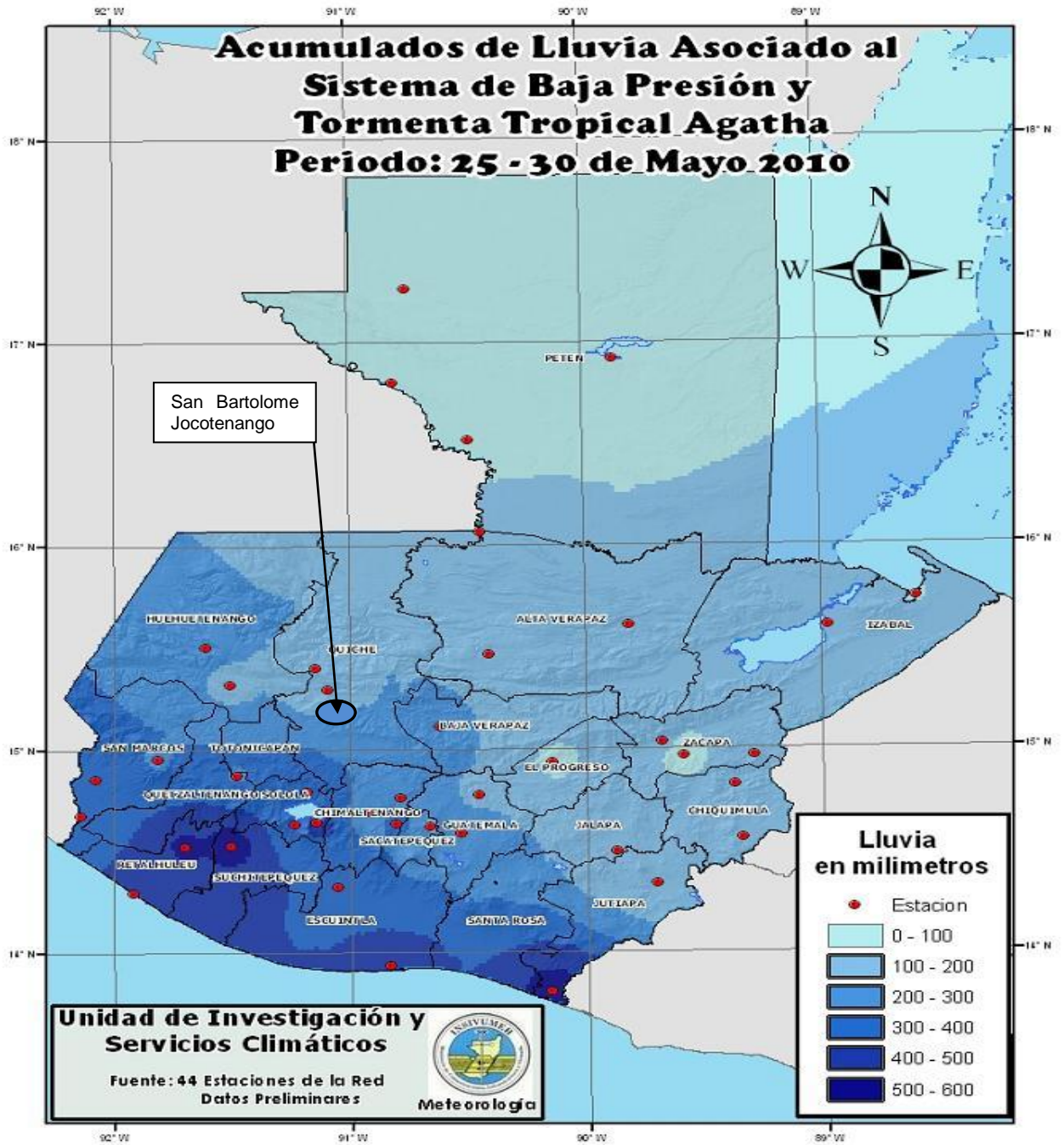
Figura 2.17A Altura de plantas en fase de maduración de tubérculos a los 95 días.



Fuente: MAGA, Escala 1:3, 000,000

Figura 2.18A Áreas aptas para el cultivo de papa.

■ Áreas aptas según los siguientes criterios: Altitud: 1200-2700 msnm; precipitación: 800-1800mm; temperatura media: 14-22 °C; moderado a buen drenaje; mediano a profundo; ph: 5.5-7.0; pendiente: menor al 16%; áreas sin cobertura forestal densa y áreas o zonas de usos múltiples.



Fuente: Registro anual promedio INSIVUMEH, 2010.

Figura 2.19A Reporte de lluvia en milímetros acumulados al final del mes de mayo en San Bartolomé Jocotenango.

Cuadro 2.22A Reporte de lluvia mensual en milímetros de la estación Chuitinamit, ubicada en el municipio de Sacapulas durante los años 1990 al 2011.

141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	ANO	VARIAB	DIMENS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1990	LLUVIA	MM	0.0	12.0	0.0	38.7	64.4	150.3	237.1	76.6	67.3	38.0	35.0	41.0	760.4
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1991	LLUVIA	MM	3.5	0.0	0.0	3.5	43.0	102.5	0.0	34.1	64.3	15.7	1.3	33.2	301.1
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1992	LLUVIA	MM	0.0	2.5	9.4	37.7	57.9	288.9	45.9	57.9	90.6	81.3	11.0	6.4	689.5
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1993	LLUVIA	MM	0.0	0.0	6.5	51.7	45.4	395.1	89.3	157.2	129.5	68.6	6.6	0.0	949.9
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1994	LLUVIA	MM	0.0	0.0	6.1	49.4	16.1	184.7	37.0	113.6	53.7	160.2	4.2	0.0	625.0
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1995	LLUVIA	MM	0.0	0.0	3.0	161.0	83.1	194.1	91.6	242.8	22.5	171.3	4.8	3.7	977.9
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1996	LLUVIA	MM	0.0	0.0	33.3	60.5	119.0	178.0	166.7	179.9	130.5	32.0	113.4	0.0	1013.3
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1997	LLUVIA	MM	112.3	3.3	17.2	0.1	70.2	143.5	65.1	77.9	165.3	121.5	29.9	0.0	806.3
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1998	LLUVIA	MM	0.0	0.0	0.0	2.5	21.9	209.7	136.9	74.8	255.6	213.8	138.3	0.0	1053.5
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	1999	LLUVIA	MM	0.0	7.4	1.3	2.0	15.3	215.6	173.7	80.6	332.0	264.1	10.7	0.0	1102.7
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2000	LLUVIA	MM	2.1	0.0	0.0	0.0	367.1	247.1	43.1	78.5	309.5	76.1	32.0	3.1	1158.6
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2001	LLUVIA	MM	0.0	0.0	33.5	2.5	139.2	128.0	195.3	83.7	279.7	69.3	9.0	7.4	947.6
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2002	LLUVIA	MM	0.0	0.0	0.0	****	25.3	129.2	93.6	78.7	286.0	97.3	30.3	0.0	740.4
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2003	LLUVIA	MM	0.0	0.0	0.0	1.1	41.8	201.6	58.8	88.0	150.0	39.7	43.1	0.0	624.1
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2004	LLUVIA	MM	1.5	0.0	0.0	69.4	92.2	127.1	108.7	39.9	138.1	132.7	26.5	0.0	736.1
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2005	LLUVIA	MM	0.0	0.0	****	0.4	105.7	191.2	180.5	231.4	205.6	39.1	2.8	2.3	959.0
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2006	LLUVIA	MM	11.8	****	0.0	17.9	136.2	168.1	84.7	97.6	88.6	36.3	41.5	14.0	696.7
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2007	LLUVIA	MM	1.1	0.0	0.0	25.9	5.8	228.6	103.6	179.7	122.7	103.6	26.6	0.4	798.0
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2008	LLUVIA	MM	1.4	0.0	0.0	22.3	111.7	222.0	194.3	166.9	288.4	101.3	0.0	0.0	1108.3
141001.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2009	LLUVIA	MM	0.0	0.0	4.1	0.0	143.4	248.1	61.8	105.6	133.2	77.7	32.0	28.4	834.3
141002.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2010	LLUVIA	MM	0.0	1.2	7.3	166.5	239.7	172.0	293.4	252.7	326.4		25.8	6.0	1491.0
141003.0	CHUITINAMIT	151718.0	910510.0	1180	2011	LLUVIA	MM	1.7	9.3	0.0	34.5	52.5	344.3	194.0						

Cuadro 2.23A Datos en centímetros de largo y ancho de papa escogidos al azar de las variedades estudiadas para conocer su índice de forma.

Variedades	Repetición	Largo (cm)	Ancho (cm)	L / A	Largo (cm)	Ancho (cm)	L / A	Media
Loman	I	9.2	4.3	0.4673	9.5	4.3	0.4526	0.44
	II	9.1	4.5	0.4945	10.7	5.3	0.4953	
	III	9.2	4.7	0.5108	9.5	4.3	0.4526	
	IV	10.1	3.4	0.3366	12.2	4.1	0.3360	
Tollocan	I	4.7	4.5	0.9574	4.00	3.8	0.9500	0.89
	II	6.1	5.6	0.9180	6.7	6.00	0.8955	
	III	8.3	6.1	0.7349	8.9	7.6	0.8539	
	IV	6.7	7.2	1.0746	8.1	6.2	0.7654	
Atzimba	I	3.2	2.9	0.9062	3.8	3.4	0.8947	0.87
	II	4.6	4.1	0.8913	5.2	4.6	0.8846	
	III	6.1	5.7	0.9344	6.7	5.3	0.7910	
	IV	6.3	5.4	0.8571	7.5	6.3	0.8400	
Ictafrit	I	8.3	4.6	0.5542	7.1	4.4	0.6197	0.63
	II	6.8	3.9	0.5735	7.00	4.00	0.5714	
	III	4.8	3.2	0.6666	4.7	3.3	0.7021	
	IV	7.5	5.8	0.7733	8.2	5.3	0.6463	

Cuadro 2.24A Estimación de precios en Quetzales de mano de obra e insumos de producción de papa por hectárea.

Concepto	Unidad de medida	cantidad	Precio (Q)	Total Parcial (Q)	Total (Q)
Costos directos					
Mano de obra					
Choqueado	jornal	45			
Siembra, abonado y primera fertilización	Jornal	77			
Primera limpia	Jornal	32			
Segunda limpia.	Jornal	22			
Calza y fertilización					
Control fitosanitario	Jornal	45			
Defoliación	Jornal	22			
Cosecha	Jornal	45			
Clasificación	jornal	43			
pesado y almacenado					
		331	50		16550
Insumos					
Variedad Loman	qq	64	195	12480	12480
Variedad: Tollocan, Atzimba e lcta- frit	qq	64	160	10240	10240
Triple 15	qq	17.08	215	3672.20	
Urea	qq	2.73	190	518.70	
Thimet	15 libras	22.85 (lb)	364	554.49	
Confidor	52 gramos	80 (lbs)	200	300.69	
fungitane	900 gr	2996.4 (gr)	48	159.80	
Acrobat	750 gr	36 (gr)	225	10.80	
Ph Agro 28.8 sl	L	40.5 cc	80	3.24	5561.52

CAPITULO III. SERVICIOS REALIZADOS.

3.1 PRESENTACIÓN

Las actividades que se realizaron en los distintos caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché, aportaron resultados positivos para la reducción de problemas detectados en el diagnóstico del municipio. Donde se contó con la participación del extensionista de Prorural Marco Tulio Tiño, alcaldes auxiliares, promotores y la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Dentro de la problemática, se puede mencionar la falta de asistencia técnica en cultivos que dan como consecuencia rendimientos bajos en la producción, así como la ausencia de prácticas en el manejo de conservación de suelos, áreas deforestadas que no son aprovechadas por falta de apoyo técnico y el uso excesivo de productos químicos, entre otros.

En consecuencia a la problemática se tomaron acciones en la realización de ejecución de actividades que dieron respuestas positivas para el progreso de los miembros de las comunidades, ya que los servicios se enfocaron con programas de capacitaciones en el manejo de cultivos, uso apropiado de productos químicos, elaboración y ejecución de técnicas de manejo de conservación de suelos, alternativas de alimentación por medio de la siembra del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*, así como la siembra de árboles frutales en áreas que fueron identificadas previamente con problemas de deforestación.

Los servicios fueron elaborados durante los meses de febrero a diciembre del año 2009, dentro del tiempo en que se debe de realizar el ejercicio profesional supervisado, estos se realizaron de acuerdo a la priorización de problemas por los agricultores en reuniones comunales de diferentes caseríos y por medio del diagnóstico del municipio.

Se logró capacitar a más de ochenta agricultores de los cuales le dieron continuidad a los programas efectuados como: siembra de cultivos en curvas a nivel realizadas por medio del nivel en A, conservación de suelos con la incorporación de zanjas de infiltración, terrazas y barreras vivas alrededor de los cultivos, así como la utilización de productos químicos de una forma más apropiada.

3.2 ACTIVIDAD 1. ASESORÍA TÉCNICA EN LA SIEMBRA Y COSECHA DEL HONGO OSTRA (*Pleurotus ostreatus*).

Objetivos

General

- Brindar asesoría técnica en el manejo y producción del hongo *Pleurotus ostreatus*, en 7 caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango.

Específicos

- Elaborar un módulo para la siembra y cosecha del hongo *P. ostreatus*.
- Sembrar y cosechar *P. ostreatus* en diez bolsas de veinticinco libras.

3.2.1 Metodología

La actividad se realizó de acuerdo a experiencias de miembros de Prorural de los municipios de Usphantán y Sacapulas, siendo la metodología siguiente.

- Capacitación de la desinfección de sustrato, siembra y cosecha del hongo comestible *P. ostreatus*, de acuerdo a los recursos disponibles en la comunidad.
- Se elaboró un módulo cerrado con polietileno de color negro, que albergó las bolsas con el hongo comestible *P. ostreatus*, también denominado pastel.
- El micelio del hongo *P. ostreatus* se obtuvo por medio de Marco Tulio Tiño, miembro de Prorural de San Bartolomé Jocotenango, que fue comprada en el municipio de Cantel, departamento de Quetzaltenango.
- Se recolectó el sustrato (olote picado) con ayuda de los agricultores, 50 bolsas plásticas de veinticinco libras y dos toneles de 200 litros.

- Durante 48 horas se desinfectó el olote dentro de los toneles de 200 litros con 2 libras de cal, luego se seco al sol y se hace la siembra del micelio de la siguiente forma: en 10 bolsas de veinticinco libras se utilizó una porción del sustrato desinfectado y seco, luego se le agregó dos cucharadas de la seta. Este procedimiento se realizó tres veces hasta que se llenó la bolsa.
- Las bolsas se colocaron en el módulo, y a los 25 días se realizaron cortes, dejando que entre luz natural para el desarrollo del hongo. La temperatura estuvo entre 20 a 25 grados centígrados antes de rasgar el plástico y 15 grados centígrados hasta que emergieron las setas. Al momento de realizar el corte de la bolsa se tuvo que humedecer para un mejor desarrollo.
- El hongo se cosechó aproximadamente a los 20 días, cuando presentó un diámetro promedio de 10 centímetros, con una coloración de gris claro hasta pardo, se realizaron cortes con un cuchillo desinfectado con alcohol, sin remover la base.

3.2.2 Resultados

- Se capacitó a 45 personas de 7 caseríos para la siembra y cosecha del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*.
- Se construyó un módulo de cuatro metros de altura, dos metros de largo y dos metros de ancho, para albergar de 10 a 15 bolsas de veinticinco libras con sustrato sembrado con el micelio de *P. ostreatus*.
- Se realizaron 10 bolsas de veinticinco libras con micelio del hongo, obteniendo en promedio 2.7 libras de setas por bolsa en la primera cosecha.
- Se obtuvo una alternativa en la diversificación de la producción del sector agrícola, enfocado en la alimentación para diferentes caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango.
- Se obtuvo un interés en la organización de actividades, ya que se contó con la participación de mujeres y niños.

3.2.3 Evaluación

Se elaboró un módulo con las dimensiones de 2 metros de largo por 2 metros de ancho y 4 metros de altura, en donde se tuvo la presencia de 45 agricultores de 7 comunidades conformados por hombres, mujeres y niños de los caseríos Los Naranjales, Las Minas, La Hacienda II, Quiejché, Sinchaj, Patzcamán y Paquix.

De acuerdo a la metodología presentada, se realizó la capacitación de la siembra y cosecha de la seta del hongo comestible *P. ostreatus*. Esta capacitación se realizó con la ayuda conformada por miembros del programa Prorural de los municipios de Uspantán, Sacapulas y San Bartolomé Jocotenango. En donde se resaltó todo el proceso de producción y cosecha de dicho hongo con su manejo apropiado en el área rural.

En la capacitación se dio a conocer la importancia de obtener alternativas en el sector agrícola tradicional, ya que con esta actividad se puede obtener un producto para la alimentación en un corto tiempo.

Durante el tiempo que duró el proceso de siembra hasta la cosecha se realizaron visitas para llevar un control de manejo como: mantener los módulos libres de malezas, las bolsas con el micelio no deben de estar en el suelo, mantener el módulo cerrado hasta los 25 días aproximadamente en donde termina el proceso de incubación del hongo, las bolsas que tuvieron problemas de enfermedades retirarlas y en la cosecha utilizar navajas o cuchillos afilados desinfectados con alcohol, haciendo el corte sin remover la base.

En las visitas se llevó el control de no utilizar productos químicos para el control de malezas y enfermedades; no así en el control de plagas como hormigas, ya que es la plaga sobresaliente que afecta directamente al cultivo desde su inicio.

Al final de la cosecha se realizó un registro del peso obtenido de setas del hongo, obteniendo un peso promedio de 2.70 libras por bolsa, este peso es afectado por la pérdida de bolsas y setas por distintos factores de los cuales sobresale la contaminación por agentes patógenos al rasgar la bolsa, temperatura no apropiada y problemas con hormigas.

3.3 ACTIVIDAD 2. ASESORIA TÉCNICA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.).

Objetivos

General

- Brindar asesoría técnica del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), dirigido a agricultores de diferentes caseríos de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

Específicos

- Brindar apoyo técnico en el manejo del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.)
- Realizar capacitaciones en el uso apropiado de productos químicos utilizados en la producción de papa.

3.3.1 Metodología

Se realizaron capacitaciones a los agricultores de los caseríos: La Hacienda II, Los Naranjales, Las Minas, Sinchaj, patzcamán y Cucul y aldea Los Cimientos, proporcionando información del manejo adecuado del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), y al establecer el cultivo se ejecutó la metodología siguiente.

- Se realizó el manejo cultural como la eliminación de rastrojos de cultivos anteriores y plantas voluntarias para evitar la proliferación de futuras contaminaciones de plagas y enfermedades.
- Se brindó capacitaciones en la preparación del terreno y la desinfección del mismo antes de la siembra, con productos químicos para plagas del suelo como gallina ciega (*phyllophaga spp.*) si fuera necesario.
- Se realizó la siembra de sorgo (*Sorghum spp.*) en el contorno al cultivo como barrera viva, para protección de plagas como la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y chicharritas (*Empoasca spp.*).

- Se dio a conocer el requerimiento nutricional del cultivo y la importancia en la incorporación de abono orgánico durante la siembra para obtener buenos rendimientos e intercambio de nutrientes, así como los beneficios que tiene una buena nutrición en la planta.
- Se dio a conocer el uso apropiado de agroquímicos con las dosis recomendadas, para evitar resistencia de plagas y enfermedades. Se recomendó la utilización de productos preventivos con fechas de aplicación y de sistémicos si fuera necesario con aplicaciones de no más de cuatro, y así evitar resistencia. Estas recomendaciones se mencionaron tanto para insectos como para enfermedades.
- En la extracción de los tubérculos y durante la pos-cosecha, se capacitó en los cuidados necesarios para no provocar daño mecánico y así no tener como consecuencia tubérculos vulnerables a enfermedades.

3.3.2 Resultados

- Se establecieron siete parcelas demostrativas de ciento cincuenta metros cuadrados para el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en su variedad Loman, distribuidos en diferentes caseríos del municipio.
- Se capacitó a agricultores, en el uso apropiado de agroquímicos en el cultivo de papa, para evitar el uso desmedido de aplicaciones de insecticidas y fungicidas, y así evitar resistencia de plagas y enfermedades, además de reducir gastos por el uso excesivo de productos químicos.
- Se aportó apoyo técnico a agricultores, de diferentes caseríos y la aldea los Cimientos, en el cultivo de papa, como la incorporación de insecticida (Forato) granulado para plagas del suelo (*phyllophaga spp.*) e incorporación de materia orgánica durante la siembra y así mejorar el intercambio de nutrientes para un desarrollo favorable del cultivo.
- Construcción de un almacén rústico para albergar semilla de papa, de acuerdo a las recomendaciones del ICTA.

3.3.3 Evaluación

Se capacitó a ocho promotores y treinta y seis agricultores, en el manejo y producción de papa (*Solanum tuberosum* L.) con siete parcelas demostrativas de ciento cincuenta metros cuadrados en los caseríos: La Hacienda II, Los Naranjales, Las Minas, Sinchaj, patzcamán y Cucul y aldea Los Cimientos, San Bartolomé Jocotenango, El Quiché. Realizando visitas a cada 3 días para darle seguimiento al proceso.

Durante el ciclo del cultivo se brindó ayuda técnica como: manejo de plagas del suelo antes de la siembra, utilización de barreras vivas, el uso apropiado de productos químicos para plagas y enfermedades así como el manejo más apropiado pos-cosecha, para evitar daños mecánicos en el tubérculo. Conjuntamente se dio a conocer las fases fenológicas más importantes del cultivo de papa (tuberización y floración) ya que en estas etapas fenológicas la planta se encuentra en un estado crítico, debido a la acumulación de hidratos de carbono en los órganos de reserva.

Se le dio importancia al manejo cultural, debido a que los agricultores no utilizaban este método, sobresaliendo el levantado del suelo para exponer las larvas de gallina ciega (*phyllophaga spp.*) al sol y así reducir la población, así como la eliminación de rastrojos de cultivos anteriores y plantas voluntarias para evitar posibles infecciones de siembras posteriores.

Se brindó apoyo en cuanto al uso apropiado de productos químicos, con las dosis recomendadas por la casa comercial. Así como se tomo en cuenta el manejo de productos preventivos para plagas y enfermedades, los productos sistémicos fueron utilizados con aplicaciones de no más de cuatro para evitar la resistencia.

Se brindó apoyo técnico en pos-cosecha como: dejar los tubérculos extendidos en el suelo en las primeras horas de la mañana expuestos al sol, por un periodo de dos horas para el secado y aireación, lo que ayudó a terminar la suberización de la piel del tubérculo y al frotarse con las manos no se separó del mismo, esto contribuye para evitar daños durante la manipulación, transporte y almacenamiento. Además se realizó un módulo rústico para el almacenamiento de papa para semilla, siguiendo las recomendaciones del ICTA, en su folleto técnico no. 26.

3.4 ACTIVIDAD 3. CAPACITACIÓN DE AGRICULTORES EN EL CASERÍO LOS NARANJALES Y EJECUCIÓN DE TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE SUELOS.

Objetivos

General

- Capacitación y realización de técnicas para la conservación de suelos en el caserío Los Naranjales, San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

Específicos

- Dar a conocer diferentes técnicas de conservación de suelos y los beneficios que se obtienen al efectuarlos.
- Ejecutar por lo menos una práctica de conservación de suelos en el caserío Los Naranjales.

3.4.1 Metodología

Consistió en capacitar a los agricultores del caserío Los Naranjales, con diferentes técnicas para el manejo en la conservación de suelos y la importancia de efectuar estas prácticas.

Al realizar la capacitación se dio a conocer técnicas como: la elaboración de terrazas que sirven para detener la erosión del suelo y guardar humedad, barreras muertas de sesenta centímetros construidas principalmente con piedras manejables que se pueden obtener en el mismo terreno, barreras vivas con plantas perennes y de crecimiento denso que son sembradas perpendicularmente a la pendiente con la utilización del nivel en A para trazar curvas a nivel, zanjas de infiltración en donde se indicó que su propósito es retener el agua de escorrentía y así romper la velocidad del agua proveniente de partes altas del terreno y surcos en contorno que son realizados por medio de curvas a nivel con la utilización del nivel en A, de forma perpendicular a la pendiente y así evitar el arrastre del suelo por medio de la disminución de escorrentía.

3.4.2 Resultados

- Se capacitó a veintiocho agricultores del caserío Los Naranjales, con técnicas en la conservación de suelos.
- Se dio a conocer los beneficios que se adquieren al realizar técnicas de conservación de suelos como: evitar la pérdida de suelo por erosión hídrica, retención de humedad, evitar la pérdida de nutrientes por escorrentía, entre otras.
- Se realizaron prácticas de conservación de suelos como: terrazas, zanjas de infiltración y barreras vivas.

3.4.3 Evaluación

En la reunión de la capacitación de conservación de suelos, los agricultores mostraron interés en la ejecución de los mismos, ya que se dio a conocer los beneficios que conllevan al realizarlos.

Los agricultores tomaron la decisión de realizar tres técnicas que fueron: la realización de terrazas, debido a que en el lugar la pendiente es muy pronunciada, zanjas de infiltración para el aprovechamiento del agua y barreras vivas que en un momento dado la biomasa sirve como material para realizar abono, así como dificulta la erosión del suelo.

Se realizó la actividad con el inicio de la selección y preparación del material, preparación de la tierra, posteriormente con la siembra del material seleccionado, este caso fue en la implementación de barreras vivas en donde el agricultor selecciono el material disponible en la comunidad.

En la elaboración de las terrazas se tomo en consideración el reconocimiento del terreno, tomando en cuenta los desagües procedentes de zonas más elevadas y su posible eliminación con una zanja de infiltración. Las líneas guías para la realización de estas técnicas fueron trazadas por un nivel en A y la distancia fue considerada por la pendiente del suelo y características del mismo.

3.5 ACTIVIDAD 4. ORGANIZACIÓN DE SIEMBRA DE ÁRBOLES FRUTALES EN DISTINTOS CASERÍOS DEL MUNICIPIO DE SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO.

Objetivos

General

- Realizar la siembra de árboles frutales en distintos caseríos del municipio de San Bartolomé Jocotenango.

Específicos

- Organizar a los promotores de distintos caseríos para la compra y siembra de árboles frutales.
- Realizar la siembra de árboles frutales en áreas deforestadas.

3.5.1 Metodología

Se realizó una reunión con el extensionista de Prorural Marco Tulio Tiño y ocho promotores, para la organización de compra y siembra de árboles frutales en áreas deforestadas. Durante la reunión se indicaron los puntos de siembra y se tomó la decisión de que árboles se utilizarían para la actividad.

Se recopiló información de las condiciones ambientales como: temperatura media, precipitaciones y el manejo apropiado de árboles frutales en cuanto al distanciamiento y profundidad de siembra, fertilización, manejo en general, entre otras.

Se formaron dos comisiones que realizaron las actividades siguientes: un grupo de personas realizaron los agujeros correspondientes en las áreas ya establecidas y la otra comisión se encargó de adquirir las plantas.

Los árboles frutales se compraron en un vivero de la cabecera departamental, luego se trasladaron a las áreas previamente seleccionadas para la siembra en sus respectivos agujeros abonados con materia orgánica mezclada con abono químico. Los agujeros se realizaron siguiendo las curvas a nivel realizadas con la utilización del nivel en A.

3.5.2 Resultados

Se logró la participación de ocho promotores y sesenta agricultores en total en los que incluyen mujeres y niños de los caseríos Los Naranjales, Las Minas, La Hacienda II, Quiejché, Sinchaj, Patzcamán, Panima y Paquix, del municipio de San Bartolomé Jocotenango, para el establecimiento de árboles frutales en áreas deforestadas.

Se compraron setecientos cincuenta árboles frutales entre ellos: Limón persa (*Citrus latifolia tanaka*), mango (*Mangifera indica* L), higo (*Ficus carica* L.), aguacate (*Persea americana*), durazno (*Prunus pérsica*), entre otros.

Se elaboraron curvas a nivel por medio del nivel en A, para la siembra de setecientos cincuenta árboles frutales en ocho caseríos. La elaboración de curvas a nivel fue de beneficio debido a que se aplicó en cultivos principales que realizan los agricultores en donde la pendiente es muy pronunciada y así, disminuyeron la pérdida de suelo que es producida por la erosión hídrica cuando es utilizado el riego por aspersión o por las precipitaciones.

3.5.3 Evaluación

Se hicieron reconocimientos con ayuda del extensionista de Prorural Marco Tulio Tiño, en áreas de ocho caseríos, en donde la deforestación era evidente y se organizó para la realización de siembra de árboles frutales en dichas áreas, con un tiempo de reconocimiento y organización de once días.

Cuando se dio a conocer la alternativa de recuperar áreas que no eran productivas con árboles que dan un beneficio a largo plazo, los promotores de ocho caseríos estuvieron de acuerdo en realizar la actividad con fondos económicos propios.

En el caserío de Quiejché se realizó la demostración del uso del nivel en A, así como el sistema de siembra de tresbolillo con seis metros de distancia entre plantas, esto se realizó por la razón de que en la mayoría de terrenos en donde se realizaron los reconocimientos, poseen una pendiente mayor al 4% pero menor al 25%. Así mismo se realizaron visitas a los diferentes caseríos para proporcionar asistencia técnica en el manejo de árboles frutales.

3.6 SERVICIOS NO PLANIFICADOS

Objetivos

- Apoyar con asesoría técnica a los agricultores en el municipio de San Bartolomé Jocotenago, El Quiché.

Servicios realizados

- Organización de la gira hacia la asociación de desarrollo integral rural San Martinica, ADIRSMA, ubicada en Jilotepeque Chimaltenango, Guatemala. Para la capacitación del funcionamiento de un biodigestor.
- Asistencia técnica en el manejo agronómico del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), en el caserío La Hacienda I, San Bartolomé, Jocotenango, El Quiché.
- Asistencia técnica en el manejo agronómico del cultivo de repollo (*Brassica oleracea* var. *viridis*), en La Hacienda I y II, San Bartolomé, Jocotenango, El Quiché.
- Asistencia técnica en el manejo agronómico del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*), en los caseríos Sinchaj y La Hacienda II, San Bartolomé, Jocotenango, El Quiché.
- Elaboración de huertos familiares para los caseríos La Hacienda II y Los Naranjales, en el municipio de San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.

3.7 BIBLIOGRAFÍA

- 1 Ardón, E. 2004. Evaluación de pericarpio de jacaranda (*Jacaranda mimosaeifolia*) y pasto estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), para el cultivo artesanal del hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*, Ecosur-0112). Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. Facultad de Agronomía. 100 p.
- 2 Cardona, L. 2001. Anotaciones acerca de la bromatología y el cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*. Medellín, Colombia, UN. 119 p.
- 3 Ecured.org. 2012. Manejo del suelo en cultivos de frutales (en línea). Cuba. Consultado 24 nov 2011. Disponible en [http://www.ecured.cu/index.php/Manejo del suelo en cultivos de frutales](http://www.ecured.cu/index.php/Manejo_del_suelo_en_cultivos_de_frutales)
- 4 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.
- 5 Franco Rivera, JA. 2002. El cultivo de la papa en Guatemala (*Solanum tuberosum* L.). Guatemala, ICTA. 52 p.
- 6 ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, GT). 1990. Almacenamiento de papa para semilla. Guatemala. 1990. 27 p. (Folleto Técnico no. 26).
- 7 MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 1983. Manual de conservación de suelos. Guatemala, MAGA, Unidad de Comunicación Social. 72 p.
- 8 Oficina Municipal de Planificación, Municipalidad de San Bartolomé Jocotenango, Quiché, GT. 2009. Diagnóstico del municipio de San Bartolomé Jocotenango, departamento de Quiché, Guatemala, Guatemala. 48 p.
- 9 Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1956. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. 503 p.
- 10 Taboada, L. 2011. Prácticas de conservación de suelos en laderas. Perú, PRONAMACHCS (Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos). 246 p.

3.8 ANEXOS.



Figura 3.1A Módulo para albergar las bolsas con el micelio de *Pleurotus ostreatus*, en La Hacienda II San Bartolomé Jocotenango, El Quiché.



Figura 3.2A Llenado de bolsas con olote y micelio de *P. ostreatus*.



Figura 3.3A Desarrollo del micelio de *P. ostreatus* a los 10 días de sembrado.



Figura 3.4A Hongo listo para la cosecha y consumo.



Figura 3.5A Asesoría de fertilización de cultivos en la Hacienda II.



Figura 3.6A Cosecha de papa (*Solanum tuberosum* L. en el caserío Los Naranjales.



Figura 3.7A Realización de terrazas en el caserío Los Naranjales.



Figura 3.8A Barreras y zanjas de infiltración al contorno del cultivo, en el caserío Los Naranjales.



Figura 3.9A Zanjas de infiltración en el caserío Los Naranjales (a) y La Hacienda II (b).



Figura 3.10A Obtención de distintos árboles frutales.

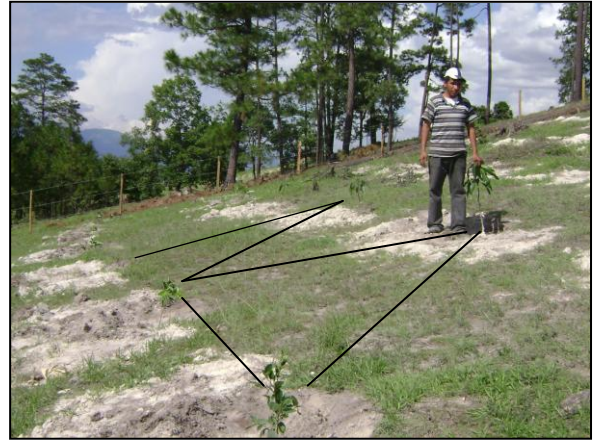


Figura 3.11A Siembra a tresbolillo en el caserío Quiejché.



Figura 3.12A Siembra de limón persa realizado por el extensionista Marco Tulio Tiño.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA INTEGRADA



Guatemala, 02 de agosto de 2012

Ref. SAIEPSA: Trabajo de Graduación 176-12

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) Y SERVICIOS COMUNITARIOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE:

ESVIN LEOPOLDO PAC RAMÍREZ

No.CARNÉ

9630974

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

“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN EL CASERÍO LA HACIENDA II, SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

Ing.Agr. Marco Romilio Estrada Muy

Ing.Agr. Eduardo Pretzanzín

Ing. Agr. José Luis Alvarado

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

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Vo.Bo. Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes
Coordinador Area Integrada

Ing. Agr. José Luis Alvarado
Docente – Asesor de EPS



c.c. Control Académico, Estudiante, Archivo,
PPR/azu.



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



Oficio No. 04-2012-EP SA, JLAA/jlaa
Guatemala, 02 de agosto de 2012

Ing. Agr. MSc. Pedro Peláez
Coordinador Area Integrada

Estimado Ing. Agr. MSc. Peláez:

Por este medio lo saludo deseándole éxitos en sus labores diarias.

De acuerdo a las instrucciones recibidas, para revisar el documento de graduación del estudiante: Esvin Leopoldo Pac Ramírez, carne: 9630974. El documento del citado estudiante lleno a satisfacción las observaciones plateadas por su asesor, por lo que considero que continúe el trámite que corresponda.

Agradeciendo su atención a la presente, me suscribo de usted.

Atentamente,

Ing. Agr. MC. José Luis Alvarado Alvarez
Docente EPSA, FAUSAC

CC. Archivo
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
RECEBIDO
02 AGO 2012
ÁREA INTEGRADA
EPSA
HORA: 10:20 FIRMA: [Signature]



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



REF. Sem. 31/2012

LA TESIS TITULADA: "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN EL CASERÍO LA HACIENDA II, SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO, EL QUICHÉ, GUATEMALA, C.A."

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ESVIN LEOPOLDO PAC RAMÍREZ

CARNE: 9630974

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy
Ing. Agr. Eduardo Pretzanzín
Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta

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

Ing. Agr. Eduardo Pretzanzín
A S E S O R

Ing. Agr. Guillermo Méndez
SUPERVISOR-ASESOR



MSc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
DIRECTOR DEL IIA

AHD/nm
c.c. Archivo