

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN INTERMEDIA DEL PROYECTO DE PLANTACIONES FORESTALES EN LA
ALDEA PACHAY LAS LOMAS, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO
DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2,003

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNDA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

CÉSAR AUGUSTO BELTETÓN CHACÓN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, AGOSTO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

LICENCIADO CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNDA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO:	Ing. Agr. Francisco Javier Vasquez Vasquez
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO:	Br. Mirna Regina Valiente
VOCAL QUINTO:	Br. Nery Boanerges Guzmán Aquino
SECRETARIO:	Ing. Agr. Edwin Enrique Cano Morales

Guatemala, agosto de 2007

Guatemala, agosto de 2,007

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

Señores representantes:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**EVALUACIÓN INTERMEDIA DEL PROYECTO DE PLANTACIONES FORESTALES EN LA
ALDEA PACHAY LAS LOMAS, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO
DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2,003.**

Presentándolo como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

César Augusto Beltetón Chacón

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS por todas las bendiciones recibidas y hacer que este sueño tan especial sea una realidad.

MIS PADRES: Melvin Arnoldo Beltetón Fajardo y Enelda Guadalupe Chacón, por su amor y apoyo incondicional en el transcurso de mi formación académica, que este triunfo sea una recompensa por todos sus esfuerzos realizados.

MI ESPOSA: Mónica Romelia Morales Peñate, con todo mi amor, en esta lucha que emprendimos juntos y que ahora culminamos.

MIS HIJOS: Melvin Arnoldo y Mónica Sofía, mis dos angelitos y fuentes de inspiración, que este triunfo les sirva de ejemplo para alcanzar sus metas.

MIS HERMANAS: Karen Danissa y Nancy Fabiola, con amor y agradecimientos por su apoyo brindado en la consecución de esta meta.

MIS ABUELOS: César Augusto Beltetón San José (QEPD) y María de la Luz Fajardo José Arturo Sánchez (QEPD) y Berta René Chacón, con un gran amor y cariño.

MIS SUEGROS: con respeto y cariño.

MIS CUÑADOS: con mucho cariño por su apoyo.

MIS SOBRINOS: Roslyn, Guadalupe, Alejandra, Lester, Gabriela y Jorge, con cariño.

MIS TIOS: por su apoyo y como un homenaje especial a Francisco Javier Fajardo Franco (QEPD) y José Arturo Sánchez Chacón (QEPD).

MIS PRIMOS: por todo su apoyo, en especial a Edgar Juventino Orellana Sánchez (QEPD).

MIS AMIGOS: por brindarme su amistad sincera.

TESIS QUE DEDICO

A:

GUATEMALA: tierra bendita por Dios.

SANTO TOMÁS DE CASTILLA, PUERTO BARRIOS, IZABAL: mi terruño querido, donde crecí e inicié el camino hacia mi meta profesional.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: por haberme brindado la oportunidad de acceder a la educación superior.

FACULTAD DE AGRONOMÍA: por contribuir a mi formación.

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA (ENCA): por ser mi casa de estudios a nivel medio.

MIS CATEDRÁTICOS: por compartir sus conocimientos y experiencias profesionales.

MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS ESTUDIANTES: con los que hemos compartido momentos agradables de aprendizaje, compañerismo y amistad.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Al pueblo de Guatemala, quién a través de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) hizo posible mi formación académica en el grado de licenciatura, con quien me comprometo a representarlo dignamente en el ejercicio de mi carrera profesional.

Al Dr. José Pablo Prado Córdova y al Lic. Claudio Francisco Rodríguez Carrillo, por todo su apoyo, tanto moral como en conocimientos y consejos para la realización de la presente tesis, así como por su confianza, paciencia y amistad incondicional.

A la Facultad de Agronomía, al programa EPSUM de la Dirección General de Extensión Universitaria y a la municipalidad de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, por darme la oportunidad de desarrollar mi ejercicio profesional supervisado y la presente investigación.

Al Dr. Víctor Manuel García Lemus, al Dr. M. V. Pedro Molina Guerra y al Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta, por su gran apoyo al proceso de mi formación académica y a la realización de mi ejercicio profesional supervisado.

A Todo el personal académico y administrativo de la Facultad de Agronomía, así como a todos mis compañeros y amigos, que de una u otra forma participaron con su apoyo y confianza en la elaboración de esta tesis y por los momentos gratos que compartimos.

ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE CUADROS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 Marco conceptual.....	4
3.1.1 Salud y alimentación.....	4
3.1.2 Seguridad alimentaria.....	5
A. La disponibilidad de los alimentos.....	7
B. El acceso a los alimentos.....	7
C. Adecuado consumo.....	7
D. La utilización biológica de los alimentos.....	7
3.1.3 Vulnerabilidad alimentaria.....	8
3.1.4 Las relaciones intrafamiliares y su importancia en el análisis del sistema de producción.....	9
3.1.5 Perfil nutricional de Guatemala.....	10
A. Ingresos y gastos familiares.....	10
B. Tendencias de las necesidades y de los suministros de energía.....	11
C. Tendencias de la disponibilidad alimentaria.....	13
D. Patrón alimentario.....	15
E. Adecuación energética.....	16
3.1.6 Papel de la actividad forestal en el crecimiento económico.....	17
3.1.7 Estructura de los mercados de productos forestales.....	17
3.1.8 Concepto de mercado forestal.....	18
3.2 Marco referencial.....	19
3.2.1 Descripción general del proyecto forestal de Pachay.....	19
3.2.2 Ubicación geográfica y política.....	20
3.2.3 Características biofísicas del área de estudio.....	21
A. Clima y zona de vida.....	21
B. Geología y fisiografía.....	22
C. Hidrología.....	22
3.2.4 Marco socioeconómico.....	22
A. Descripción de aspectos históricos del lugar.....	22
B. Población.....	23
C. Principales actividades económicas.....	23
D. Etnia.....	23
E. Idioma.....	24
F. Religión.....	24
G. Servicios comunitarios.....	24
H. Escuelas.....	25
I. Servicios de salud.....	25
J. Servicio de energía eléctrica.....	25

	Página
K. Servicio de agua potable.....	25
L. Servicios de transporte.....	25
4. OBJETIVOS.....	26
4.1 Objetivo general.....	26
4.2 Objetivos específicos.....	26
5. HIPÓTESIS.....	26
6. METODOLOGÍA.....	27
6.1 Establecimiento del impacto del cambio de uso de la tierra en la seguridad alimentaria del hogar rural.....	27
6.1.1 Consumo energético de la dieta alimenticia de las familias participantes del proyecto.....	27
6.1.2 Situación de los granos básicos usados en la dieta alimenticia.....	27
6.1.3 Ingresos y egresos monetarios mensuales de las familias del proyecto.....	28
6.1.4 Determinación de la producción de los cultivos maíz y frijol, en los últimos cinco años y lo que se deja de percibir por el cambio de uso de la tierra...	29
6.2 Determinación del desempeño actual del componente técnico del proyecto.....	30
6.2.1 Actividades del vivero forestal.....	30
6.2.2 Actividades de establecimiento de las plantaciones forestales.....	31
6.2.3 Actividades de manejo forestal.....	31
A. Incremento medio anual de las variables dasométricas.....	31
B. Calidad de los árboles por parcela en porcentaje.....	32
6.3 Análisis financiero.....	32
6.3.1 Evaluación del escenario sin proyecto.....	33
A. Costos.....	33
B. Ingresos.....	34
6.3.2 Evaluación del escenario con proyecto.....	34
A. Costos.....	34
B. Ingresos.....	35
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
7.1 Impacto del cambio de uso de la tierra en la seguridad alimentaria del hogar rural.....	36
7.1.1 Consumo energético de la dieta alimenticia de las familias participantes del proyecto.....	38
7.1.2 Situación de los granos básicos usados en la dieta alimenticia.....	41
7.1.3 Ingresos y egresos monetarios mensuales de las familias participantes del proyecto.....	45
7.1.4 Producción de los cultivos maíz, frijol, en los últimos cinco años y lo que se deja de percibir por el cambio de uso de la tierra.....	50
7.2 Desempeño actual del componente técnico del proyecto.....	56
7.2.1 Evaluación de las actividades de manejo del vivero.....	56
7.2.2 Evaluación de las actividades de establecimiento de la plantación.....	58

	Página
7.2.3 Evaluación de las actividades de manejo forestal de las plantaciones establecidas en el año 1,999.....	60
7.3 Comparación financiera de escenarios sin y con proyecto.....	71
7.3.1 Evaluación del escenario sin proyecto.....	71
A. Costos.....	71
B. Ingresos.....	71
C. Mano de obra.....	72
D. Parámetros financieros.....	72
7.3.2 Evaluación de escenario con proyecto.....	72
A. Costos.....	72
B. Ingresos.....	73
C. Mano de obra.....	79
D. Parámetros financieros.....	79
7.3.3 Parámetros incrementales.....	79
8. CONCLUSIONES.....	80
9. RECOMENDACIONES.....	82
10. BIBLIOGRAFÍA.....	84
11. APÉNDICES.....	86

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1.	Necesidades energéticas por persona proyectadas para Guatemala..... 12
Cuadro 2.	Rendimientos de los cultivos de maíz y frijol, en un sistema Taungya con ilamo (<i>Alnus acuminata</i> H.B.K.), en la localidad de Parramos, Chimaltenango..... 30
Cuadro 3.	Descripción de los criterios considerados en la evaluación de las características de calidad..... 32
Cuadro 4.	Uso actual tierra propiedad de los participantes del proyecto forestal en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango..... 36
Cuadro 5.	Dieta alimenticia de la familia promedio participante en el proyecto forestal en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango..... 39
Cuadro 6.	Calorías necesarias por miembro de la familia promedio que participa en el proyecto, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango..... 40
Cuadro 7.	Número de usuarios que almacenan maíz..... 42
Cuadro 8.	Número de usuarios por tipo de almacenaje de maíz..... 42
Cuadro 9.	Número de usuarios por tipo de semilla de maíz utilizada..... 43
Cuadro 10.	Número de usuarios que almacenan frijol..... 44
Cuadro 11.	Número de usuarios por tipo de almacenaje de frijol..... 44
Cuadro 12.	Número de usuarios por tipo de semilla de frijol utilizada..... 45
Cuadro 13.	Ocupación de los miembros de la familia promedio participante en el proyecto forestal..... 45
Cuadro 14.	Ingresos promedio mensuales y anuales de las familias participantes en el proyecto forestal..... 46
Cuadro 15.	Egresos promedios de las familias participantes del proyecto forestal..... 47
Cuadro 16.	Ingresos y egresos promedios mensuales y anuales por familia..... 48
Cuadro 17.	Balance entre ingresos y egresos sin considerar gastos en alimentación.... 48
Cuadro 18.	Balance entre ingresos y egresos considerando gastos en alimentación.... 49
Cuadro 19.	Disponibilidad promedio de maíz por familia..... 50
Cuadro 20.	Balance entre la producción promedio de maíz y el consumo promedio por familia (testigo = sin proyecto forestal)..... 51
Cuadro 21.	Balance entre la producción promedio de maíz y el consumo promedio por familia..... 52
Cuadro 22.	Producción promedio de frijol por familia..... 53
Cuadro 23.	Balance entre la producción promedio de frijol y el consumo promedio por familia..... 54
Cuadro 24.	Balance entre la producción promedio de frijol y el consumo promedio por familia 54
Cuadro 25.	Cantidad y calidad de las plantas producidas en el vivero forestal de la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque..... 56
Cuadro 26.	Descripción de las actividades realizadas para el establecimiento del vivero forestal, en la comunidad de Pachay las Lomas..... 57
Cuadro 27.	Porcentaje de prendimiento de las plantaciones establecidas en el año de 1999 en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango..... 59

Cuadro 28.	Descripción de las actividades realizadas durante el establecimiento de las plantaciones forestales.....	60
Cuadro 29.	Incrementos medios anuales de las variables dasométricas para la especie aliso (<i>Alnus</i> spp.), en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	61
Cuadro 30.	Incrementos medios anuales de las variables dasométricas para el ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i> Miller), en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	63
Cuadro 31.	Incrementos medios anuales de las variables dasométricas para el pino (<i>Pinus</i> spp.), en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	65
Cuadro 32.	Resultados generales de la evaluación de la variable sanidad.....	67
Cuadro 33.	Resultados generales de la evaluación de la variable forma.....	68
Cuadro 34.	Resultados generales de la evaluación de la variable nudos y ramas.....	69
Cuadro 35.	Rendimientos, precios y costos de inversión para el frijol y maíz, en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	72
Cuadro 36.	Producción anual de frijol bajo sistema Taungya en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	73
Cuadro 37.	Producción anual de maíz bajo sistema Taungya en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	74
Cuadro 38.	Precios para los productos y subproductos provenientes de las plantaciones forestales establecidas en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	74
Cuadro 39.	Número de árboles plantados hasta el año 2003 en Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	75
Cuadro 40.	Rendimientos volumétricos por árbol para la especie aliso (<i>Alnus</i> spp.) en Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	76
Cuadro 41.	Manejo forestal y producción de madera para la especie aliso (<i>Alnus</i> spp.) en Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	76
Cuadro 42.	Manejo forestal y producción de madera para la especie ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i> Miller) en Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	77
Cuadro 43.	Manejo forestal y producción de madera para la especie pino (<i>Pinus</i> spp.) en Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	78
Cuadro 44 "A".	Costo de la canasta básica de alimentos, para la familia promedio que participa en el proyecto forestal, en la comunidad de Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	87
Cuadro 45 "A".	Características generales del sitio experimental donde se realizó la evaluación de la especie aliso (<i>Alnus acuminata</i> H.B.K.), en un sistema Taungya, ubicado el municipio de Parrámos Chimaltenango.....	93
Cuadro 46 "A".	Relación proyectada entre el número de jornales que se produce con y sin proyecto forestal, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	99
Cuadro 47 "A".	Costos e ingresos de producción por hectárea para el cultivo de maíz (<i>Zea mays</i>).....	100
Cuadro 48 "A".	Costos e ingresos de producción por hectárea para el cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Disponibilidad de los principales grupos de alimentos (en kilogramos por persona al año), tendencias desde 1964-66 hasta 1988-2000.....	13
Figura 2.	Distribución del área por tipo de producción, en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	37
Figura 3.	Ingresos promedio anuales por actividad productiva.....	46
Figura 4.	Egresos promedios anuales por actividad productiva.....	47
Figura 5.	Incrementos medios anuales para la especie aliso (<i>Alnus</i> spp.) en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	62
Figura 6.	Incrementos medios anuales para la especie ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i>) en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango	64
Figura 7.	Incrementos medios anuales para la especie pino (<i>Pinus</i> spp.), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	66
Figura 8.	Clasificación de la calidad de los árboles en función de la variable sanidad en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	67
Figura 9.	Clasificación de la calidad de los árboles en función de la variable forma en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango	68
Figura 10.	Clasificación de la calidad de los árboles en función de la variable nudos y ramas en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango	70
Figura 11 “A”.	Uso actual de la tierra por participantes del proyecto forestal en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	95
Figura 12 “A”.	Porcentaje de kilocalorías por día, que consumen los miembros de la familia promedio que participan en el proyecto forestal, en comparación con las necesidades que reporta la canasta básica alimentaria.....	96
Figura 13 “A”.	Principales actividades que generan egresos a las familias participantes del proyecto forestal en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	96
Figura 14 “A”.	Principales actividades que generan ingresos anuales a las familias participantes del proyecto forestal en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	97
Figura 15 “A”.	Relación proyectada entre el diámetro a la altura al pecho y la edad por árbol para la especie aliso (<i>Alnus</i> spp.), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	97
Figura 16 “A”.	Relación proyectada de las variables altura y edad por árbol para la especie aliso (<i>Alnus</i> spp.), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	98
Figura 17 “A”.	Relación entre las variables rendimiento de leña y edad por árbol para la Especie aliso (<i>Alnus</i> spp.), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.....	98

EVALUACIÓN INTERMEDIA DEL PROYECTO DE PLANTACIONES FORESTALES EN LA
ALDEA PACHAY LAS LOMAS, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO
DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2,003

MIDDLE TERM EVALUATION OF THE FOREST PLANTATIONS PROJECT IN PACHAY LAS
LOMAS VILLAGE, SAN MARTÍN JILOTEPEQUE, CHIMALTENANGO DURING THE SECOND
SEMESTER OF 2003

RESUMEN

El área de estudio comprendió la aldea Pachay Las Lomas, ubicada en el municipio de San Martín Jilotepeque, en el departamento de Chimaltenango; en la región del Altiplano Central de la república de Guatemala. Los pobladores, en su mayoría de la etnia Maya-Kakchiquel, se dedican a la agricultura de subsistencia como principal actividad económica. Esta actividad productiva como tal, no ha permitido la mejora en las condiciones de vida de los pobladores de la aldea, lo cual generó la implementación de una alternativa que pudiera cambiar esta realidad; fue así como se estableció en la comunidad un proyecto forestal, promovido y financiado por el Fideicomiso Forestal El Conejo de Sacalá.

Como una forma de aportar al desarrollo integral de la comunidad, nació el presente estudio; ya que los pobladores se han dado cuenta de que la inversión que ellos han puesto de tierras para la implementación del proyecto forestal, es sensible a la producción agrícola de subsistencia que han venido desarrollado y que el establecimiento de plantaciones forestales, por sí solo, no constituye una solución para mejorar el nivel de vida, si no se toman en cuenta la calidad de productos que demandan los principales mercados, los aspectos técnicos de manejo forestal y ambiental; y el análisis financiero de la nueva actividad productiva.

El presente estudio consistió en la evaluación intermedia del proyecto de plantaciones forestales, durante el segundo semestre del año 2,003. Para tal efecto, se realizó una encuesta a las familias participantes del proyecto, con la finalidad de obtener información referente a aspectos productivos, socioeconómicos y alimentarios, adicionalmente se realizó un inventario forestal al 100% con fines comerciales en las plantaciones establecidas en el año de 1,999, para obtener información que permitiera realizar un análisis técnico del manejo forestal y la productividad de este componente. Con base en la información anterior se elaboró un análisis financiero, en donde se compararon dos escenarios sin y con proyecto forestal, esta evaluación estableció los beneficios incrementales obtenidos a través de la diferencia entre los ingresos y costos de los dos escenarios.

Es indispensable resaltar que la realización de este estudio, se hizo con la finalidad de poder aportar al fortalecimiento del proyecto forestal y por ende al desarrollo endógeno integral de la comunidad de Pachay las Lomas.

La información y datos presentados en este estudio constituyen una primera evaluación del proyecto forestal en la comunidad de Pachay las Lomas. En este sentido, se pudo constatar con base a los balances negativos a nivel general entre ingresos y egresos anuales y en la disponibilidad de alimentos (principalmente maíz y frijol), que la familia promedio que participa en el proyecto forestal, no genera los recursos económicos suficientes para cubrir las necesidades alimentarias básicas, por lo que adquirir sus alimentos a partir de la actividad agrícola, no sólo ha representado su medio de subsistencia hasta el momento, sino que también, representa el medio que se encuentra más a su alcance para lograr tales fines en el futuro. Con relación al manejo forestal, en términos generales se determinó que los árboles remanentes de las plantaciones

establecidas en el año de 1,999, presentan condiciones que destinan la actividad forestal a la producción únicamente de leña, perdiendo la posibilidad de obtener mejores ingresos con la venta de troza.

Con la evaluación financiera de los dos escenarios, los parámetros que se obtuvieron indican que los beneficiarios incurren en menores pérdidas financieras con la implementación del proyecto forestal, sin embargo, los ingresos incrementales que se obtienen no son los necesarios para la adquisición de bienes y servicios básicos adicionales, que permitan suplir la disminución de la disponibilidad de granos básicos ni la mejora en la dieta alimenticia y la calidad de vida de los beneficiarios (as) del proyecto.

Finalmente se recomienda propiciar a través de la organización promotora del proyecto un plan de ordenamiento territorial en la comunidad, para poder dirigir el establecimiento de las plantaciones forestales a las tierras de vocación forestal y conjuntamente poder generar en las tierras de vocación agrícola y/o agroforestal procesos productivos agroalimentarios que permitan asegurar la disponibilidad de alimentos para las familias que participen del proyecto forestal.

1. INTRODUCCION

La comunidad Pachay Las Lomas ubicada en el municipio de San Martín Jilotepeque, departamento de Chimaltenango, es una de las comunidades de dicho departamento que sufrieron la violencia generada por el conflicto armado ocurrido en Guatemala, principalmente durante los años ochenta.

En Pachay Las Lomas, se percibe que a pesar de contar con un capital social y natural, todavía no se ha logrado un despegue en el nivel de vida de la población, por lo que en esta comunidad se ha establecido un proyecto de plantaciones forestales, promovido y financiado por el Fideicomiso Forestal El Conejo de Sacalá. Dicho proyecto forestal en la actualidad se encuentra en la etapa de ejecución y se planteó el objetivo fundamental de promover las actividades forestales como una alternativa al desarrollo de la comunidad.

Pachay Las Lomas, se ubica en un municipio categorizado entre media y alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria según los datos registrados en el estudio de Cartografía y Análisis de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Guatemala elaborado por El Programa Mundial de Alimentos y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- del año 2002, sin embargo, el estudio en mención está elaborado a un nivel de detalle municipal, lo que no permite apreciar que comunidades como ésta difieren del resto significativamente.

En este contexto, era de interés para los comunitarios que aceptaron integrarse al proyecto cambiando el uso de la tierra de la producción agrícola de subsistencia a la producción forestal, evaluar si este cambio y la nueva tecnología implementada está logrando mejorar el nivel de vida

de las familias participantes y si no constituye un riesgo para su seguridad alimentaria y nutricional.

El presente estudio contiene información de: el análisis de la seguridad alimentaria y nutricional realizado a las familias participantes del proyecto, la evaluación técnica de las actividades forestales implementadas como parte del proyecto y con la información generada se realizó un análisis financiero en dos escenarios con y sin proyecto forestal, donde se determinó que ambos no generan rentabilidad, pero que en el escenario con proyecto se reducen las pérdidas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pachay Las Lomas, se encuentra ubicada en un área de vocación forestal de acuerdo a sus características biofísicas, pero el uso de la tierra es eminentemente agrícola. En el año de 1,999 inició dentro de la comunidad un proyecto forestal, en el marco del cual se establecieron plantaciones forestales en terrenos relativamente pequeños, en su mayoría de un área equivalente a 0.11 hectáreas.

Un aspecto relevante para analizar la sostenibilidad de cualquier proyecto, es la evaluación de los resultados que se van alcanzando en el desarrollo del mismo en función de las expectativas de los participantes, las cuales debieran ser mejores que las que anteriormente se tenían; en este contexto el proyecto forestal que se está desarrollando en la comunidad de Pachay Las Lomas, debe de generar una mejora en las familias participantes en comparación con la producción agrícola tradicional y aunado a ello la nueva tecnología no debería poner en riesgo la seguridad alimentaria del hogar.

Por lo que para poder aportar a la sostenibilidad futura del proyecto forestal, se hace necesaria la evaluación de la influencia que la actividad forestal ha tenido en la economía de la familia rural a la cual se beneficia, así como también la evaluación desde el punto de vista técnico, financiero y de la seguridad alimentaria durante el segundo semestre del año 2003.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Marco conceptual

3.1.1 Salud y alimentación

Según FAO (2003), “la esperanza de vida en Guatemala es de 61 años, es decir la tasa más baja de Centro América. La natalidad es de 41 por mil, la más alta de Centroamérica. Entre la población indígena, la natalidad supera el 55 por mil” (5).

“La tasa bruta de mortalidad general es de nueve por mil habitantes, es decir, por cada mil habitantes que tiene el país, mueren nueve anualmente. La tasa de mortalidad infantil (menores de un año) es de 84.1 por mil. Es la tasa más elevada de América Latina, luego de Haití. La mortalidad preescolar (entre uno y cinco años) suma otro 44 por mil, con lo que la tasa entre 0 y 5 años es de 128 por mil nacidos vivos” (5).

“El 98 % de los niños en el área rural padece infestación de parásitos en diferentes grados. Unos 100 mil niños padecen enfermedades de la vista a consecuencia de la falta de vitamina A. Existen 85,000 niños minusválidos, a causa de la poliomielitis. La parálisis cerebral, la mala atención en el momento del parto y la desnutrición” (5).

“En la dieta de los guatemaltecos existe un severo déficit en casi todos los rubros, especialmente en proteínas. El déficit en el consumo de leche es del 90%; en el consumo de carne el 80%; y en el de huevos, del 75%. El 50% más pobre de la población solo recibe el 61% de las necesidades calóricas y el 51% de las necesidades proteicas” (5).

La CEPAL citada por la OPS/OMS (2002), distingue entre la “canasta básica” y la “canasta ampliada”. La canasta básica dice “es el conjunto de productos básicos que constituyen la dieta normal de una población, en las cantidades suficientes para cubrir adecuadamente por lo menos las necesidades energéticas de todo individuo”. La canasta ampliada incluye también vestuario, salud, transporte, esparcimiento, etc., cuyo costo constituye el límite entre la población que no satisface sus necesidades básicas y los “no pobres” (16).

El Instituto Nacional de Estadística de Guatemala –INE- (2003), distingue entre la “canasta básica de alimentos (CBA)” y la “canasta básica vital (CBV)”. La canasta básica de alimentos dice “es el mínimo alimentario que debe satisfacer por lo menos las necesidades energéticas y proteínicas de un hogar en referencia”. La canasta básica vital es “el conjunto de bienes y servicios esenciales para satisfacer las necesidades básicas para el bienestar de todos los miembros de la familia (incluye: alimentación, vestuario, vivienda, mobiliario, salud, transporte y comunicaciones, recreación y cultura, educación, bienes y servicios), el cálculo de la misma se obtiene por medio de un cociente, es decir, se divide la canasta básica de alimentos por la ponderación de la división de alimentos y bebidas no alcohólicas a nivel de la república (54.8%)¹ multiplicada por 100” (12).

3.1.2 Seguridad alimentaria

Para el INCAP citado por la OPS/OMS (2002), la seguridad alimentaria y nutricional es “el estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, del acceso a los alimentos en cantidad y calidad para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar que coadyuve a su desarrollo” (16).

¹ Resultado de la antepenúltima encuesta de ingresos y gastos familiares 1979 - 1981.

Según el INCAP citado por la OPS/OMS (2002), “La SAN es un derecho básico, indispensable para el desarrollo sostenible y en ella influyen un sinnúmero de aspectos: materiales, culturales, geográficos, económicos, educativos y agrarios. La SAN implica, entonces, que desde el punto de vista económico, las familias que no producen suficientes alimentos para cubrir sus necesidades, tengan la posibilidad de adquirirlos mediante capacidad de compra, transferencia de ingresos, subsidios y otros” (16).

Según el INCAP citado por la OPS/OMS (2002), “los datos disponibles revelan que el aumento del desempleo, el subempleo, la disminución de los salarios reales, la inflación, las alzas en los precios de los alimentos, entre otros, han afectado la capacidad adquisitiva de los centroamericanos. Con excepción de Costa Rica, se observa, en los últimos 30 años, una drástica caída del poder adquisitivo de las familias centroamericanas, lo que, indudablemente, afecta la seguridad alimentaria de su población”. El INCAP indica que en “las dos últimas décadas solamente Belice y Costa Rica mantuvieron una disponibilidad alimentaria nacional suficiente para cubrir las necesidades energéticas de la población”. “En el caso de Panamá y El Salvador hubo una tendencia hacia la suficiencia energética, y en las naciones restantes prevaleció la insuficiencia. En una comunidad existe la SAN si todos sus habitantes están en condiciones de producir o comprar y adquirir los alimentos para comer adecuadamente, a la vez que el estado de salud les permite aprovecharlos, en pos de una óptima calidad de vida” (16).

Según el INCAP, son cuatro los aspectos fundamentales que determinan la seguridad alimentaria

- A. Disponibilidad de los alimentos.
- B. El acceso a ellos.
- C. El adecuado consumo.
- D. La utilización biológica (16).

A. La disponibilidad de los alimentos

Según la OPS/OMS (2002), se refiere a “qué tipo de alimentos puede encontrar un ser humano a escala local, regional o nacional. A su vez está determinada por la producción de alimentos que se da tanto en el ámbito local como nacional y también de aquéllos que procedan de otros países. La producción de alimentos empleada para el autoconsumo y la comercialización requiere de tierras cultivables y políticas agropecuarias que permitan el acceso a los insumos como semillas y fertilizantes, mano de obra, capacitación, etc. También resultan determinantes los métodos de almacenamiento, la infraestructura vial, los sistemas de comercialización y los factores ambientales, incluyendo los fenómenos naturales” (16).

B. El acceso a los alimentos

Según la OPS/OMS (2002) se refiere a “los alimentos que pueden comprar una familia, comunidad o país. Depende de la existencia de fuentes de trabajo, del ingreso familiar, del tamaño de la familia, de la cantidad de dinero que se destina para la compra de alimentos y de su costo” (16).

C. Adecuado consumo

Según la OPS/OMS (2002), es “el alimento que come la familia, comunidad o país, está determinado por su ingreso, sus conocimientos en la selección de los alimentos, la práctica y el conocimiento para prepararlos, la producción destinada al autoconsumo, la costumbre y tradiciones del lugar, el efecto de la publicidad (positivo o negativo) y la educación” (16).

D. La utilización biológica de los alimentos

Según la OPS/OMS (2002), se refiere a “cómo y cuánto aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume está condicionado por el estado nutricional y de salud de las personas, los

servicios de salud, la disponibilidad de adecuados servicios básicos (agua potable, eliminación de excretas, entre otros), higiene personal y de la higiene al cocinar los alimentos” (16).

Existen un sin número de factores determinantes de la inseguridad alimentaria y nutricional, entre ellos están:

- a. El déficit en la suficiencia alimentaria.
- b. La reducción del gasto social.
- c. El crecimiento no planificado de la población.
- d. Inmigración del campo a las áreas de concentración urbana por efecto de los conflictos políticos.
- e. Aumento de los problemas sanitarios.
- f. Deterioro del ambiente.
- g. Reducción del poder de compra de la población, especialmente en cuanto al acceso a una canasta básica de alimentos.
- h. Manifestación de enfermedades infecciosas que afectan el estado nutricional.
- i. Limitado acceso a los diferentes servicios sociales de salud y educación.
- j. Problemas culturales.
- k. El desempleo y el subempleo.
- l. Las decisiones gubernamentales.
- m. La inflación (16).

3.1.3 Vulnerabilidad Alimentaria

Según WFP/MAGA (2002), “se considera que las personas que se encuentran permanentemente o durante períodos específicos expuestas a la vulnerabilidad alimentaria, inducidos por factores de

tipo económicos, sociales, ambientales y emergencias por desastres, están en riesgo de convertirse en inseguras en términos de alimentos o desnutridas” (21).

3.1.4 Las relaciones intrafamiliares y su importancia en el análisis del sistema de producción

Según el CEG (1995), “En los diagnósticos agrarios frecuentemente se asume a la familia como una unidad indiferenciada, sin embargo muchos estudios señalan la importancia de analizar roles, intereses y necesidades específicos de cada miembro de la familia” (2).

Algunas de las razones por las que es necesario hacerlo son las siguientes:

- A. No todos los miembros de la familia tienen el mismo grado de poder dentro de la familia y sociedad.
- B. La carencia de poder, se hace tangible en posiciones individuales que implican aislamiento, marginalidad, insuficiente representatividad y poca o nula participación en procesos, eventos e instituciones que moldean la vida de los individuos.
- C. Un incremento en los ingresos familiares, no necesariamente se revierte en una mejora nutricional de todos o algunos miembros de la familia. Dado ese incremento, la mejora nutricional depende en muchos casos, de la persona que controla el hogar.
- D. Si bien el bienestar de cada uno de ellos, tiene un carácter independiente, los miembros de una familia tienen diferente preferencia, necesidades e intereses. Así también, son distintas las percepciones y/o auto percepciones sobre el valor de su trabajo y sus contribuciones individuales al bienestar grupal.
- E. Según la edad y el sexo, se asignan roles a cada miembro del hogar. Estos roles son social, económica y culturalmente determinados, y rigen las relaciones que establecen entre sí, los miembros de una familia. En algunos aspectos estas relaciones tienen un grado de

complementariedad; en otros, se caracterizan porque implican más bien, desigualdad o una condición desventajosa de sus miembros.

- F. La familia debe resolver el problema de cómo sumar esfuerzos para lograr la sobre vivencia individual y grupal, lo que implica cooperar y, cómo distribuir recursos y productos entre ellos, lo que implica conflicto, dadas la preferencia y necesidades de cada individuo (2).

En este proceso, los más vulnerables, son las mujeres, las niñas, los niños y los y las ancianas, porque la percepción sobre sus intereses, sobre su contribución al bienestar del grupo y condiciones de bienestar a partir de los cuales se negocian, son débiles, subjetivas y se nutren de la ideología prevaleciente en cada sociedad, ya que a partir de ellas, se valora el trabajo de los individuos. Muchas decisiones tomadas sobre cómo distribuir recursos y productos, tienden a favorecer a aquel grupo que sea percibido y/o se auto percibe como el mayor contribuyente al bienestar del grupo. De ahí que, en la realidad se den situaciones de considerable desigualdad entre los miembros de una familia (2).

3.1.5 Perfil nutricional de Guatemala

A. Ingresos y gastos familiares

Según el PNUD (2000), “Guatemala tiene uno de los niveles de desigualdad más altos de Centroamérica y, junto a Brasil y África del Sur forma parte de los tres países con mayor desigualdad en el mundo. Sin embargo, a lo largo de la última década el grado de desigualdad ha mejorado, registrándose un coeficiente de Gini de 0,58 en 1989 y de 0,55 en 1998” (18).

Según el INE (1999), “el ingreso per cápita promedio mensual reportado en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de 1998 era de Q. 610 para la población total, Q. 977 para el área urbana y

Q. 368 para el área rural. En el caso del ingreso familiar, se registra un promedio de Q. 3221 al mes para la población total, así como Q. 4723 y Q. 2071 para las familias urbanas y rurales respectivamente” (9).

Según el INE (2001), “La relación entre este ingreso per capita promedio para la población total y el costo de la Canasta Básica de Alimentos para una familia tipo de 5,38 miembros en ese período (Q. 1,200) es de aproximadamente 0.50, es decir, el poder adquisitivo alimentario del ingreso promedio por hogar alcanza para cubrir solo la mitad de la Canasta Básica de Alimentos” (11).

Según el INE (1999), “el poder adquisitivo alimentario del salario mínimo oficial alcanzaba para cubrir sólo el 35% del costo de la Canasta Básica de Alimentos para los trabajadores del sector agrícola (mayoría en el país) y el 39% del costo de la canasta para los trabajadores del sector no agrícola. Con relación a los gastos, la última Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos, de 1,999, muestra un gasto promedio mensual por familia de Q. 2,257. En familias urbanas esta cifra asciende a Q. 3223 y en el caso de familias rurales a Q. 1518. Al analizarse la estructura de este gasto se observa que, los gastos en alimentos y bebidas representan el 37% del gasto total para todo el país, cifra que se muestra aún más elevada en los hogares rurales para los que los gastos en alimentación representan casi la mitad de su gasto familiar total (47%)” (9).

B. Tendencias de las necesidades y de los suministros de energía

Según la OPS/OMS (2002), “entre 1965 y 1996 las necesidades energéticas mostraron una variación mínima (2072 kcal/día en 1965 y 2077 kcal/día en 1996), lo cual podría explicarse en parte por el lento crecimiento de la población urbana en este período (James & Schofield, 1990). Sin embargo, las proyecciones demográficas que prevén el aumento de la tasa de urbanización de

39,7% a 57,4% permiten proyectar un aumento de las necesidades de energías hasta 2173 kcal/día en el 2030” (16).

Según el INE (1999), “los suministros de energía alimentaria (SEA) per cápita aumentaron de 2033 kcal/día en 1965 a 2164 kcal/día en el 2000, lo que podría interpretarse como un crecimiento a un ritmo más intenso que el de las necesidades de energía para ese mismo período. Este hallazgo permitiría concluir que hubo en este período una mejoría en las posibilidades de satisfacción de las necesidades energéticas. Esta última conclusión puede variar dependiendo de la fuente de información que se utilice para el cálculo de las necesidades energéticas, así como del análisis más fino de la evolución de los suministros de energía en el período en cuestión” (10).

Cuadro 1 Necesidades energéticas por persona proyectadas para Guatemala.

Año	1965	2000	2030
Población (miles)	4566	11385	21441
Tasa de urbanización (%)	34.0	39.7	57.4
Necesidades energéticas por persona (kcal/día)	2072	2085	2173
SEA (kcal/persona/día)	2033	2164	---

Fuente: James & Schofield, 1990. Los datos del SEA provienen de FAOSTAT, y corresponden a promedio de tres años.

“Así por ejemplo, según el cálculo de las necesidades de energía presentadas en el cuadro anterior, se tiene que la adecuación de los suministros de energía alimentaria (SEA) a estas necesidades fue suficiente durante las últimas dos décadas, con tendencias a la disminución y mucha inestabilidad en su ritmo de comportamiento. Por otra parte, otras fuentes de información a nivel nacional señalan que, comparando la disponibilidad energética diaria per cápita con las necesidades promedio establecidas en función de la composición de la población y del nivel de actividad física en adolescentes y adultos se observa que, en Guatemala, en las dos últimas décadas y hasta el año 1995 se ha mantenido una deficiencia promedio de 200 kcal diarias per

cápita. Esta diferencia se debe probablemente a resultados diferentes en los cálculos de las necesidades de energía a nivel nacional que, en el segundo caso son superiores” (10).

C. Tendencias de la disponibilidad alimentaria

Según el INE (1999), “las tendencias en las disponibilidades, al ser expresadas en términos de alimentos específicos muestran que, en 1995, solo la disponibilidad de maíz fue suficiente para cubrir las necesidades de la población. Para el arroz y el frijol hubo un déficit mayor del 50% con relación a las necesidades mínimas, lo que se traduce en un déficit total global de 79 mil t de arroz y de 175 mil t de frijol. Asimismo, se ha reportado que en la última década la disponibilidad de carne de pollo ha aumentado, lo que ha permitido cubrir las necesidades mínimas de la población, mientras que el déficit en carne de res ha sido de 30% desde 1992, lo que se traduce en un déficit total de 25 mil t en 1995” (10).

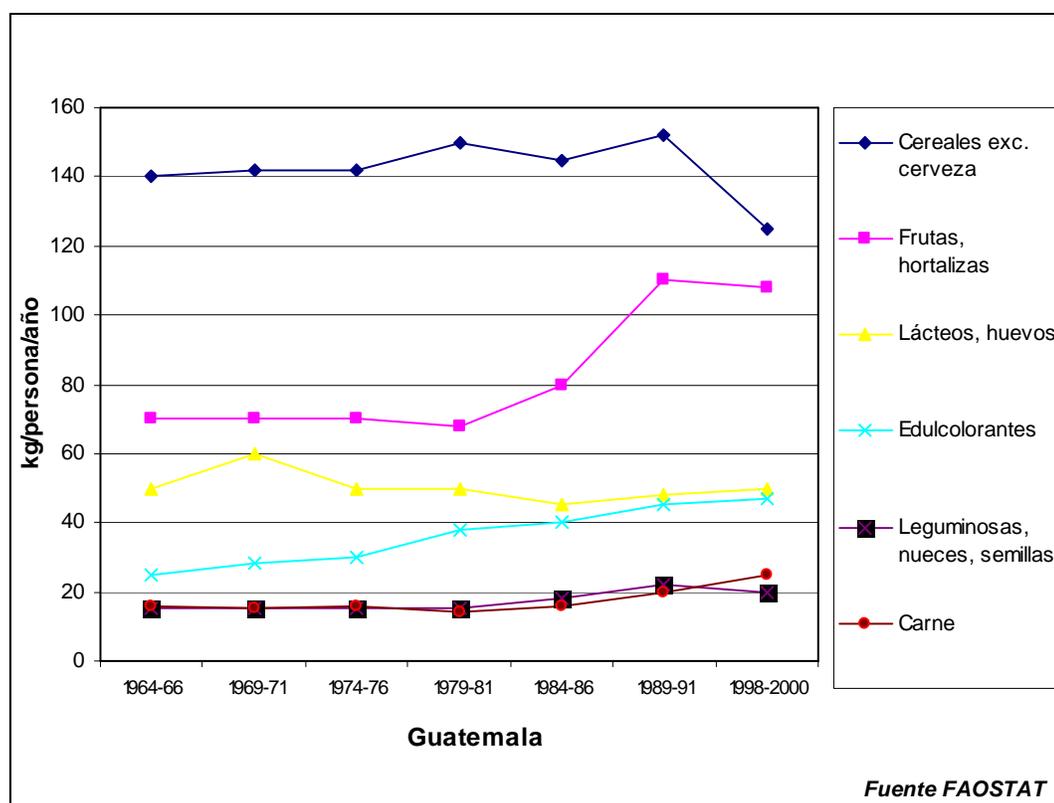


Figura 1 Disponibilidad de los principales grupos de alimentos (en Kg/persona/año) Tendencias desde 1964-66 hasta 1988-2000.

Según el INE (1999), “en 1995 la disponibilidad de productos lácteos (expresados todos los derivados en términos de leche fluida) mostró un déficit superior al 35% (200 mil t), mientras que para los huevos el déficit se ha mantenido en un 50%. Estos cálculos fueron realizados por INCAP con base en las necesidades promedio de alimentos básicos estimadas a partir de un mínimo alimentario derivado de la Canasta Básica de Alimentos y de una dieta adecuada promedio de costo mínimo” (10).

Según FAOSTAT (2002), “el consumo energético, durante el período de 1964-66 hasta 1988-2000, los alimentos de origen vegetal aportan en todos los trienios promediados el 90% o más del total de los suministros de energía alimentaria (SEA). Dentro de estos, los cereales aportan la mayor proporción de energía (cerca del 60% en todo el período), seguidos de los edulcorantes, leguminosas, nueces y semillas, aceites vegetales, frutas y hortalizas y, por último, con una contribución marginal el grupo de raíces y tubérculos” (6).

Según FAOSTAT (2002), “las tendencias del aporte porcentual de todos estos grupos han sido a la disminución en los dos últimos trienios analizados, con la excepción de la tendencia registrada para el grupo de los edulcorantes. Los productos de origen animal hacen una contribución a los suministros de energía alimentaria (SEA) menor del 10% en todo el período analizado, pero con una tendencia sostenida al aumento en los últimos dos trienios analizados. Dentro de este grupo, el rubro de lácteos y huevos hace las mayores contribuciones, seguido del grupo de las carnes (4,6% y 3,9% del SEA respectivamente en el trienio 1998-2000). La contribución del grupo de pescados y mariscos es muy marginal en todo el período (0,1% o menos)” (6).

D. Patrón alimentario

Según la OPS/OMS (2002), “en 1991 siguen figurando los cereales como el fundamento de la dieta de los guatemaltecos, principalmente el maíz y sus derivados. El trigo bajo la forma de pan y pastas ha cobrado importancia (15% de los cereales consumidos) y el arroz aún muestra niveles de consumo marginales” (16).

Según la OPS/OMS (2002), “entre las leguminosas, el frijol figura como el más importante, pasando a ser junto a maíz la base fundamental del patrón alimentario de Guatemala. En 1991 su consumo era reportado por el 97% de los hogares. Aunque no se tiene información, se cree que actualmente su consumo puede haber disminuido sobre todo entre aquellos hogares que no lo producen, dado que representa una exigencia para el poder adquisitivo. Después de los cereales, las hortalizas y frutas representan, en términos de la cantidad consumida, los productos de mayor consumo en el país. Destacan entre ellos el tomate, la cebolla y el güisquil y, en el caso de las frutas, bananos, plátanos y aguacates” (16).

Según la OPS/OMS (2002), “entre los alimentos fuente de proteínas de origen animal destaca el consumo de huevos a niveles mucho más altos que el de derivados lácteos y carnes. Estos dos últimos grupos muestran niveles bajos de consumos, especialmente en el área rural, en las regiones más pobres y en los estratos de más bajos ingresos. Como en encuestas anteriores, el consumo promedio de grasas se registra en cifras muy bajas, sobre todo si se lo compara con otros países de la región. Este resultado desfavorece la adecuación energética de la dieta en general y del aprovechamiento biológico de otros nutrientes, en especial de carotenos y otras vitaminas liposolubles. La población rural, las regiones más pobres y los hogares con más bajos ingresos muestran los niveles de consumo más bajos. El azúcar blanco es otro de los alimentos de

consumo generalizado, resultado este favorecedor si se considera su fortificación con vitamina A. En relación a las diferencias en el consumo por lugar de residencia se tiene que, con la excepción del maíz y el frijol, el consumo de todos los productos es mayor en el área urbana y en las categorías de ingresos más altas. El análisis desagregado de frutas y vegetales permite observar que, para las primeras, se registra un consumo especialmente bajo en las regiones más pobres del país (Altiplano y Centro) en las que, por el contrario, el consumo de algunas hortalizas es más elevado en comparación con otras regiones” (16).

E. Adecuación energética

Según SEGEPLAN (1991), citado por FAO (2003), “el consumo promedio per cápita de energía a nivel nacional es de 2074 kcal, aproximadamente un 92% de las necesidades energéticas de la población para el 1991. Esta cifra de adecuación calculada a partir de promedios generalmente encubre u oculta una inadecuación energética aún mucho más intensa en sectores de la población con menor acceso al alimento. Del total de la energía consumida, más de la mitad proviene de los cereales, teniéndose que el maíz, por sí solo, contribuye con el 38% de este aporte energético total. Figuran luego en orden descendente en cuanto a los aportes el azúcar, el frijol y las grasas, resultados consistentes con los registrados en la Encuesta de Consumo de 1965” (19).

“El consumo de energía no varía en forma importante entre población urbana o rural o entre categorías de ingreso. El aporte que hacen los diferentes tipos de alimentos a este consumo varía en forma más notoria observándose que, para la población rural y de menores ingresos, los mayores aportes provienen de cereales, azúcares y frijol” (19).

“El análisis de la adecuación energética por región muestra las mejores adecuaciones para las costas Pacífica y Atlántica y las adecuaciones más insuficientes para las regiones norte y altiplano, en la que se ubica la mayor parte de la población pobre del país. Esto probablemente se debe a que, ambas costas concentran las tierras más fértiles del país y representan una fuente de empleo a un amplio sector de la población, lo que de alguna manera podría mejorar el nivel adquisitivo alimentario de las familias” (19).

3.1.6 Papel de la actividad forestal en el crecimiento económico

Según Serrano (1983), “la contribución real de la actividad forestal en el proceso de desarrollo de la economía, dependerá de que se tengan en cuenta los siguientes aspectos” (20).

- A. La importancia relativa de la actividad forestal en el contexto de la economía nacional.
- B. La posibilidad de crear un excedente económico, mediante la expansión del mercado interno y externo de productos forestales.
- C. La posibilidad y el ritmo de transformación del subsector en función del aumento de la productividad forestal.
- D. La implementación de una política forestal acorde al desarrollo general.

3.1.7 Estructura de los mercados de productos forestales

Según Serrano (1983), “la actividad forestal debe ser concebida como un gran agregado dentro del sistema económico, el cual origina un flujo de productos para el subsector y de éste hacia otros sectores de la economía, dado que también existe un flujo de bienes y servicios (incluyendo mano de obra) de otros sectores de la economía hacia el subsector forestal” (20).

“De tal manera que no se puede concebir un subsector dentro de una economía que se está desarrollando, sin que se tenga en cuenta el desarrollo de su sistema de mercado, el cual debe proveer servicios, transporte, almacenamiento, transferencia de la propiedad y por supuesto, la formulación de precios, los cuales dirigen los flujos de recursos hacia usos alternativos, y los bienes y servicios derivados del bosque hacia los consumidores” (20).

“De funcionar este sistema los precios guían a los productores forestales en su selección de las empresas que han de emprender y en su compra de los factores de su producción. También, estos precios determinarán la oferta disponible de estos bienes y servicios” (20).

“Se establece que únicamente cuando los precios de los productos forestales mantenidos por el sistema de mercado, transmitan las demandas a los productores y las condiciones de oferta a los consumidores (con un mínimo de rezago, imperfecciones y distorsiones), la economía de estos productos podrá alcanzar una asignación eficiente y un uso económico de sus recursos de acuerdo a los deseos o necesidades de la población” (20).

3.1.8 Concepto de mercado forestal

Según Serrano (1983), “comúnmente un mercado es un lugar donde productores y consumidores intercambian bienes y servicios para su mutua satisfacción, de acuerdo a las condiciones operantes de oferta y demanda. Este concepto es restringido, pues no incluye aspectos como empaque y procesamiento. En este sentido el mercado de productos forestales es más amplio e incluye movimientos físicos de bienes que provienen de cientos de productores y que a través de un grupo de intermediarios llegan a miles de consumidores finales” (20).

En general, las actividades de mercadeo de productos forestales se clasifican en:

- A. Concentración o colección de bienes de muchos productores forestales y canalización de esta producción hacia los mercados de mayoreo.
- B. Igualación o ajuste de los procesos de flujo de bienes, en respuesta a los cambios en las condiciones de oferta y demanda de productos forestales.
- C. Dispersión o toma de bienes de los mercados al mayoreo y distribución a través de los minoristas a los consumidores finales (20).

3.2 Marco referencial

3.2.1 Descripción general del Proyecto Forestal de Pachay

El proyecto forestal inició en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, en el año de 1,999, impulsado por el fideicomiso forestal El Conejo de Sacalá. Como parte del proyecto se estableció un vivero forestal y una carpintería artesanal, administrados a través de la organización no gubernamental que maneja el fideicomiso, también se estableció un sistema de comercialización, el cual ha abierto importantes mercados en la ciudad de Guatemala y otras regiones del país (1).

Las plantaciones forestales se establecieron con el objetivo de producir materia prima para abastecer el mercado local generado por la carpintería comunitaria, las características de los productos que ofrece la organización que en su mayoría son piezas pequeñas como aisladores de calor, artesanías, cajas para embalaje de botellas, entre otros. Estas características no requieren del procesamiento de madera en trozas de grandes dimensiones, por lo que se determinó un diámetro mínimo de troza procesable de 20 centímetros, lo que permite establecer turnos de aprovechamiento final relativamente cortos (1).

El proyecto forestal promovió la utilización del aliso (*Alnus* spp.)², por ser nativa de la región y presentar características adecuadas en cuanto a calidad de madera y rápido crecimiento, posteriormente se fueron adicionando otras especies forestales como el pino (*Pinus* spp.)², ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller) y en menores cantidades la gravilea (*Grevillea robusta*). El tamaño de las parcelas destinadas por los participantes del proyecto para el establecimiento de las plantaciones forestales es variable, predominando las de una cuerda local³, que equivale a aproximadamente a 0.11 hectáreas (1).

Desde el establecimiento de la carpintería comunitaria hasta la primera corta final de madera, la organización se ha abastecido de materia prima proveniente de bosques manejados de la región, lo que permitió aprovechar de manera inmediata la maquinaria instalada y la generación de empleo (1).

3.2.2 Ubicación geográfica y política

La comunidad de Pachay Las Lomas se encuentra en el municipio de San Martín Jilotepeque, departamento de Chimaltenango, pertenece a la región V dentro del funcionamiento del Consejo de Desarrollo Urbano y Rural (1).

El municipio cuenta con una extensión de 251 Km², colinda al Norte con los municipios de Joyabaj y Pachalum del departamento de El Quiché, y Granados, Baja Verapaz; al Este con San Juan Sacatepéquez, Guatemala; al Sur con Chimaltenango; y al Oeste con San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango (15).

² La nomenclatura botánica utilizada para la descripción de las especies no incluye epítetos específicos, debido a que se desconocen las procedencias de las semillas utilizadas.

³ Medida local utilizada por los pobladores de la comunidad que equivale 1,080 metros cuadrados ó 0.11 hectáreas.

La comunidad de Pachay colinda al Norte con los parajes Sacalá y Chipocolaj de la aldea Las Lomas; al Este con el paraje Sajcap de la aldea Las Lomas y con la aldea de Xesuj; al Sur con la aldea El Centeno municipio de Chimaltenango; al Oeste con el paraje Panicuy de la aldea Las Lomas (15).

La Aldea Pachay Las Lomas, se encuentra ubicado bajo las coordenadas geográficas Latitud Norte 14°45'09" Y Longitud Oeste 90°48'54", con 1823 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, el acceso de la cabecera municipal a la comunidad es por medio de dos carreteras una tiene 4 kilómetros de asfalto 1 kilómetro de terracería y 2 kilómetros de pavimento haciendo una distancia total de 7 kilómetros, la otra ruta de acceso es por medio de una carretera de terracería de 5 kilómetros (1).

3.2.3 Características biofísicas del área de estudio

A. Clima y zona de vida

La estación meteorológica más cercana se identifica con el número 3.13.1 y de nombre Vista Bella, reporta temperaturas promedio anuales máximas de 20.1 °C y mínimas de 10.9 °C, temperaturas absolutas máximas de 29 °C y mínimas de 3 °C, y una precipitación anual de 1,134 mm con 96 días anuales de lluvia (1).

Según el Mapa de Zonas de Vida a nivel de reconocimiento y basadas en el sistema Holdridge de Clasificación de Zonas de Vida para Guatemala, en la comunidad se ubica la zona de vida Bosque húmedo montano bajo subtropical (Bh-MB) (3).

B. Geología y fisiografía

Según la metodología para la clasificación de tierras por capacidad del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, las comunidades se encuentran ubicadas dentro de la región natural denominada Tierras Altas Volcánicas (TAV), la cobertura actual de la tierra esta conformada por bosques, cultivos de subsistencia, y hortalizas tanto para consumo nacional como para exportación (8).

C. Hidrología

La comunidad se encuentra dentro de la cuenca del Río Pixcayá, que sirve de límite entre los municipios de Chimaltenango y San Martín Jilotepeque, y se ubica en el parte aguas de la subcuenca del Río Pachojob y la microcuenca del Riachuelo Las Limas (1).

3.2.4 Marco socioeconómico

A. Descripción de aspectos históricos del lugar

La importancia de la comunidad es grande en todos los aspectos, su nombre proviene de la lengua Kakchiquel de los vocablos “Pa” que quiere decir “en” y “Chay” que significa “obsidiana, vidrio”, o sea “en el lugar de la obsidiana o donde hay vidrios o chayas” (15).

En este lugar estuvo asentada una población maya en el período Preclásico Medio, los habitantes de esa época utilizaban la obsidiana para la elaboración de armas o instrumentos necesarios para vivir. En este lugar se han encontrado esculturas de gran tamaño elaboradas en piedra, por lo menos se pueden observar en sitios determinados cinco de estas esculturas, los vecinos de este caserío han encontrado en sus tierras piedras labradas pequeñas y grandes que las conservan como parte de su patrimonio (15).

B. Población

Según datos proporcionados por la Municipalidad de San Martín Jilotepeque del año 1996, la población económicamente activa de la aldea Las Lomas es de 1,519 personas, mientras que la población económicamente inactiva es de 1,129 personas siendo el total de población 2,648 habitantes (15).

C. Principales actividades económicas

En cuanto a las actividades económicas desarrolladas por la comunidad destacan en el sector primario la producción agrícola, forestal y pecuaria. En el sector secundario se encuentran la industria y las artesanías (1).

En cuanto a la agricultura se produce principalmente maíz, frijol, ejote francés, zucchini y tomate, en la producción forestal se cuenta con plantaciones de dimensiones variadas de las especies aliso (*Alnus spp.*), pino (*Pinus spp.*) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), la producción pecuaria es a pequeña escala, trabajándose con aves de corral, porcinos, y algunos bovinos, este rubro está destinado principalmente al auto consumo, con relación a la industria se cuenta con una carpintería artesanal que se abastece de materia prima proveniente de bosques manejados fuera del municipio y de las plantaciones forestales locales, también se producen textiles típicos de forma artesanal, panela y aguardiente clandestino. En cuanto a las artesanías se producen comales, ollas de barro, entre otros (1).

D. Etnia

En la comunidad alrededor de un 90 a 95% de los habitantes son indígenas Kakchiqueles, quienes por costumbre, arraigo familiar y por amor a sus antepasados, continúan con muchas de sus

tradiciones y costumbres, especialmente en lo referente a la forma de vestir de las mujeres, quienes utilizan corte, güipil, faja, pese al alto valor de esta indumentaria (15).

E. Idioma

A pesar de que la etnia predominante es la indígena Kakchiquel, el idioma que más predomina es el español. El idioma materno maya Kakchiquel que por varios siglos sirvió de puente de comunicación entre las personas de la comunidad, está desapareciendo debido a que no se ha fomentado su enseñanza a las nuevas generaciones y además casi no se practica (15).

F. Religión

Posterior a la época de la conquista y colonización la religión que ha marcado predominio dentro de la comunidad ha sido el catolicismo, debido inicialmente a su implantación por los conquistadores. La religión católica cuenta con el mayor número de seguidores, organizados a través de cofradías, las cuáles están integradas por personas muy conservadoras que respetan una ordenada jerarquía para transmitir de generación en generación los rituales católicos. La comunidad cuenta con un sacerdote que oficia misas, bautizos y predicaciones, además existen los ministros de la palabra que ayudan a la difusión del catolicismo y las hermandades que preparan especialmente las procesiones de la Semana Santa (1).

G. Servicios comunitarios

La comunidad cuenta con una escuela, servicios de telefonía comunitaria, energía eléctrica y agua potable (1).

H. Escuelas

En la comunidad Pachay Las Lomas funciona una Escuela Oficial Rural Mixta que lleva el nombre de la comunidad "Pachay", la cual está presupuestada por el Estado, atiende el nivel primario acelerado y básico (1).

I. Servicios de salud

En la comunidad no se cuenta con Centro de Salud, sin embargo se han detectado que las enfermedades más frecuentes son: Infecciones respiratorias, diarreas, sarampión, tos ferina, paperas, amigdalitis, viruela, infecciones urinarias, parásitos y reumatismo (1).

J. Servicio de energía eléctrica

El servicio de energía eléctrica es proporcionado por una empresa extranjera de origen español (1).

K. Servicio de agua potable

Se cuenta con el servicio de agua potable pero solo llega cada dos días y a ciertas horas (1).

L. Servicios de transporte

El servicio de transporte es diario, la camioneta de la comunidad sale a las 5:00 a.m. y regresa a las 7:00 p.m. (1).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar el proyecto de establecimiento de plantaciones forestales en su fase intermedia durante el segundo semestre del año 2,003 en la comunidad de Pachay Las Lomas, en el municipio de San Martín Jilotepeque, departamento de Chimaltenango, con la finalidad de orientar a los comunitarios sobre sus ventajas y desventajas.

4.2 Objetivos específicos

4.2.1 Establecer el impacto que tiene el cambio de uso de la tierra, sobre la seguridad alimentaria de las familias participantes del proyecto, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

4.2.2 Determinar el desempeño actual del componente técnico del proyecto de plantaciones forestales.

4.2.3 Comparar financieramente escenarios con y sin proyecto de plantaciones forestales.

5. HIPÓTESIS

El establecimiento de plantaciones forestales en tierras cuyo uso fue la producción agrícola de subsistencia, por ser una actividad productiva a mediano o largo plazo y con inversiones considerablemente altas, pone en riesgo la economía y la seguridad alimentaria y nutricional de las familias que participan en el proyecto forestal.

6. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló bajo los siguientes procedimientos:

6.1 Establecimiento del impacto del cambio de uso de la tierra en la seguridad alimentaria del hogar rural

Para determinar el impacto del cambio de uso de la tierra desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y nutricional se evaluaron los siguientes aspectos.

6.1.1 Consumo energético de la dieta alimenticia de las familias participantes del proyecto

Para la evaluación del consumo energético de la familia promedio participante en el proyecto se definieron las variables:

- A. Dieta alimenticia de una semana.
- B. Cantidad de alimento de niño/a y adulta/o.
- C. Calorías necesarias promedio en Guatemala.

Estas variables se recabaron por medio de encuestas pasadas a todas las familias de los participantes en el proyecto. Para el análisis de la información recabada se utilizaron los indicadores:

- A. Número de calorías consumidas en promedio por las familias participantes.
- B. Libras de alimentos cocinado/día, semana, mes de niños y adultos.

6.1.2 Situación de los granos básicos usados en la dieta alimenticia

Para evaluar la situación de los granos básicos usados en la dieta alimenticia, tanto en lo considerado para la reserva anual como para la venta se definieron las siguientes variables:

- A. Formas de almacenaje de los granos
- B. Tipo de semillas usadas
- C. Tiempo de almacenaje

Estas variables se recabaron a través de encuestas pasadas a todas las familias participantes, para el análisis de la información se utilizaron los indicadores:

- A. Libras de semillas que se guarda en promedio para la siguiente siembra
- B. Estructuras modernas y tradicionales utilizadas
- C. Tiempo promedio de almacenaje de los granos de las familias participantes
- D. Quintales de granos guardados para el consumo futuro

6.1.3 Ingresos y egresos monetarios mensuales de las familias participantes del proyecto

Para determinar el ingreso monetario promedio mensual de las familias y los gastos en actividades esenciales (salud, educación, alimentación, vestuario), se definieron las variables:

- A. Actividades productivas en un año por familia (esposa, esposo, niños)
- B. Ingreso en quetzales en un mes, año.
- C. Egreso en principales gastos de salud, alimentación, vestuario por mes y año.

Estas variables se recabaron por medio de encuestas pasadas a todas las familias participantes, para el análisis de la información se utilizaron los indicadores:

- A. Días de trabajo en un año en otras fincas como jornalero.
- B. Días de trabajo en las parcelas propias.
- C. Días de trabajo en actividades no agrícolas (pecuarias, jornales locales, construcción, otras)
- D. Número de familiares asalariados en la ciudad capital, otra ciudad o lugar.

- E. Quetzales recibidos de familiares asalariados en la ciudad por mes.
- F. Quetzales aportados por el trabajo de mujeres por mes.
- G. Quetzales aportados por el trabajo de niños por mes.
- H. Quetzales gastados para cubrir gastos de salud, alimentación y vestuario por mes y año.

6.1.4 Determinación de la producción de los cultivos maíz, frijol, en los últimos cinco años y lo que se deja de percibir por el cambio de uso de la tierra

Para determinar la producción agrícola promedio al año, de los cultivos maíz y frijol, en los últimos cinco años y lo que se deja de percibir por el cambio de uso de la tierra (desde el año de establecimiento hasta el final del turno de corta), se determinaron las variables:

- A. Producción agrícola anual de los cultivos maíz y frijol.
- B. Determinar lo que se deja de percibir por el cambio de uso de la tierra (desde el año de establecimiento hasta el final del turno de corta).

Estas variables se recabaron por medio de encuestas pasadas a todas las familias participantes, para el análisis de la información se utilizaron los indicadores:

- A. Quintales de maíz, frijol, producidos en promedio en una cosecha anual por las familias participantes.
- B. Quintales de maíz y frijol en promedio de las familias participantes, que se dejaron de percibir en el año, por el cambio de uso de la tierra (desde el año de establecimiento hasta el final del turno de corta).

Para el análisis, se utilizó la información presente en el Cuadro 2, que corresponde a una evaluación de tres especies forestales, entre ellas el aliso (*Alnus acuminata* H.B.K.), en un

sistema Taungya, localizada en el municipio de Parramos, departamento de Chimaltenango, cuyas características altitudinales y climáticas coinciden con las presentes en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango (13).

Cuadro 2 Rendimientos de los cultivos de Maíz y Frijol, en un sistema Taungya con llamo (*Alnus acuminata* H.B.K.), en la localidad de Parramos, Chimaltenango.

LOCALIDAD	CULTIVO	AÑO	RENDIMIENTO (Quintales por cuerda ⁴)		
			Testigo	Taungya	Porcentaje
Parramos	Maíz	1987	8.33	7.38	88.57%
		1988	5.23	1.67	31.82%
		1989	5.71	1.19	20.83%
		1990	5.00	0.71	14.29%
	Frijol	1987	0.71	0.48	66.67%
		1988	1.67	1.19	71.43%
		1989	1.67	0.48	28.57%
		1990	2.14	0.00	0.00%
	Maíz asociado con frijol	1987	7.38	8.09	109.68%
		1988	5.71	3.57	62.50%
		1989	6.90	2.14	31.03%
		1990	6.66	0.71	10.71%

Fuente: Datos provenientes del estudio realizado por José Miguel Leiva, "Evaluación de Tres Especies Forestales, En plantación pura y sistema Taungya, en la parte Alta de la Cuenca del Río Achiguate, Guatemala: Resultados de 5 años de Investigación". USAC. 1993.

6.2 Determinación del desempeño actual del componente técnico del proyecto

Para determinar el desempeño actual del componente técnico se hizo un análisis de las actividades que se desarrollaron en el marco del proyecto forestal, siendo estas:

6.2.1 Actividades del vivero forestal

Para analizar las actividades del vivero forestal, se utilizó la variable cantidad y calidad de plantas producidas en el vivero, tomando como referencia las metas de producción del año 2003 y los procedimientos de vivero que determinaron el desempeño actual del mismo.

⁴ Medida local que equivale 1,080 metros cuadrados ó 0.11 hectáreas.

6.2.2 Actividades de establecimiento de las plantaciones forestales

Para analizar estas actividades, se aplicó la variable porcentaje de prendimiento a las plantaciones establecidas en el año 1,999.

6.2.3 Actividades de manejo forestal

Para este análisis se utilizó como base el inventario forestal, aplicando la metodología del censo comercial a las 19 parcelas establecidas con plantaciones forestales en el año de 1,999, esto con la finalidad de poder evaluar a cuatro años después del establecimiento las condiciones de manejo y desarrollo que muestran las plantaciones (ver apéndice 4).

Las variables evaluadas fueron:

- A. Incremento Medio Anual (IMA) de las variables dasométricas altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), área basimétrica y volumen de madera en pie por especie.

Para el procesamiento de la información se aplicaron las siguientes fórmulas:

$$\text{IMA} = \frac{\text{cálculo de la variable dasométrica de interés}}{\text{Número de años de establecida la plantación}}$$

Donde:

IMA	=	Incremento medio anual
Variable de interés	=	Altura, área basal, volumen, diámetro a la altura del pecho –DAP- (1.30 m)
Número de años	=	4 años (plantación establecida en el año 1,999).

$$\text{AB} = 0.7854 \times \text{DAP(m)}^2$$

Donde:

AB	=	Área basal
0.7854	=	Constante
DAP	=	Diámetro a la altura del pecho en metros elevado al cuadrado.

$$\text{Vol.} = \text{AB} \times \text{Altura} \times \text{Ff}$$

Donde:

Vol.	=	Volumen en metros cúbicos
AB	=	Área basal
Altura	=	Altura total del árbol en metros
Ff	=	Factor de forma (0.64 para latifoliadas y 0.55 para coníferas).

B. La calidad de los árboles por parcela en porcentaje

Para determinar el estado actual de las parcelas con fines comerciales se utilizaron las variables:

- a. Sanidad
- b. Forma
- c. Nudos y ramas

El criterio utilizado para el análisis de estas variables se detalla a continuación:

Cuadro 3 Descripción de los criterios considerados en la evaluación de las características de calidad.

Característica	Clasificación calidad de los árboles	Código
Sanidad	Sin ningún indicio de ataque, aparentemente sano	1
	Con signos de daños locales de poca extensión	2
	Signo de daños generalizados	3
Forma	Cilíndrica o casi forma recta	1
	Forma notoriamente acilíndrica, sin concavidades pequeñas desviaciones	2
	Concavidades, fuertes torceduras o encorvaduras	3
Nudos y ramas	Bien podados o con ramas muy delgadas bien distribuidas	1
	Árboles mal podados pero con ramas delgadas	2
	Árboles sin poda o con poda mal hecha y ramas gruesas en verticilo	3

Fuente: Criterios establecidos por el investigador para el presente estudio.

6.3 Análisis financiero

El análisis financiero comparó dos escenarios sin y con proyecto forestal, esta evaluación estableció los beneficios incrementales obtenidos a través de la diferencia entre los ingresos y costos de los dos escenarios.

El análisis financiero evidenció el impacto positivo o negativo que tiene el proyecto forestal para la economía de los agricultores.

Los parámetros financieros utilizados en el análisis de los dos escenarios fueron: el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), considerando una tasa de descuento del 12%.

La evaluación financiera, trató de comprobar: 1) si fue oportuno financieramente, el cambio de actividad productiva; y 2) si se generan los ingresos incrementales, necesarios para la adquisición de bienes y servicios básicos que mejoren la dieta alimentaria y la calidad de vida de los beneficiarios (as) del proyecto.

Los criterios utilizados en el análisis financiero para evaluar los parámetros incrementales fueron: 1) si el VAN y la TIR presentan valores positivos, esto implicará que el proyecto tuvo un impacto favorable por el cambio de actividad productiva que sufrieron los beneficiarios; y 2) si se obtiene un VAN positivo esto implicará, que se podrán obtener los ingresos adicionales que permitirán la compra de bienes y servicios adicionales.

6.3.1. Evaluación del escenario sin proyecto

A. Costos

Para este análisis se consideró un área cultivada de 135 cuerdas (14.6 ha) anuales de maíz y 66 cuerdas (7.1 ha) de frijol, utilizando como base los costos de producción de maíz y frijol obtenidos en la encuesta realizada a los participantes del proyecto forestal en el año 2003, se aplicó un 5% de incremento a los costos en jornales e insumos a partir del año 2004 por escalonamiento

(inflación) hasta el año 2028, que es el año en el cual se estima la corta final de la especie pino (*Pinus* spp.).

B. Ingresos

Se estimaron los ingresos con base en los rendimientos reportados por los participantes del proyecto forestal. Para la producción de maíz se estimó un rendimiento de 5.29 quintales por cuerda (49 quintales por hectárea) y para el frijol 1.70 quintales por cuerda (15.7 quintales por hectárea).

Con relación al precio, se utilizaron los precios promedios que se manejan a nivel local los cuales son de Q 80.00 por quintal de maíz y Q. 237.22 por quintal de frijol, aplicando un incremento de 5% anual por escalonamiento a partir del año 2004.

6.3.2. Evaluación del escenario con proyecto

A. Costos

Los costos para la actividad agrícola en este escenario, se basaron en una producción equivalente a 93 cuerdas (861.1 ha) cultivadas de maíz y 45 cuerdas (416.7 ha) cultivadas con frijol, aplicando los costos de producción obtenidos del censo realizado con los participantes del proyecto forestal.

Los costos de la actividad forestal llevaron implícitos los subsidios otorgados por la organización promotora del proyecto, que cubre los gastos en jornales e insumos relacionados con la producción de plantas. Los costos no subsidiados fueron los relacionados con las actividades de establecimiento de las plantaciones, mantenimiento y el manejo silvicultural, ya que estas actividades las realizan los propietarios de las parcelas adscritas al proyecto forestal.

Se aplicó un 5% de incremento a los costos en jornales e insumos por escalonamiento hasta los 30 años, que dura el proyecto forestal.

B. Ingresos

Para los ingresos en la actividad agrícola, se utilizaron los rendimientos promedios de maíz y frijol obtenidos por los participantes del proyecto. En este escenario la actividad agrícola solo se puede desarrollar por cuatro años y a niveles de rendimientos decrecientes, los cuales para el presente análisis se basaron en los datos aportados del estudio realizado por Leiva en el año 1993. Los precios consignados fueron los promedios locales para maíz y frijol.

Para la actividad forestal, se utilizaron los precios promedios locales para los productos y sub productos provenientes de las especies aliso (*Alnus* spp.), ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller) y pino (*Pinus* spp.). Con respecto a la producción, para la especie Aliso se utilizaron los datos y modelos del estudio realizado por Leiva en el año 1993 y para las otras dos especies forestales se aplicaron los modelos volumétricos elaborados por Peters en el año 1977.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Impacto del cambio de uso de la tierra en la seguridad alimentaria del hogar rural

Del total del área, propiedad de las familias participantes del proyecto forestal, el 38% equivale a plantaciones forestales de ilamo (*Alnus* spp.), pino (*Pinus* spp.) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), mientras que el 27% y 29% equivalen a los cultivos de maíz y asocio maíz - frijol, respectivamente, el resto del área está repartida entre producción hortícola, y otros cultivos, sólo un 0.6% del área total se encuentra sin cultivar.

Cuadro 4 Uso actual de la tierra propiedad de los Participantes del Proyecto Forestal, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

Distribución del Área	Área (cuerdas) ⁵	Porcentaje
Plantaciones	63	38%
Cultivo de Maíz	45	27%
Asocio Maíz y Frijol	48	29%
Cultivo de Hortalizas	6	3%
Otros Cultivos	4	2%
Área Disponible	1	1%
TOTAL	167	100%

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003

Del total de los participantes del proyecto, dos familias utilizaron toda su tierra disponible para establecer plantaciones forestales, lo que aumenta la vulnerabilidad a la falta de disponibilidad de alimentos, para sus miembros.

⁵ Medida local utilizada por los pobladores de la comunidad que equivale 1,080 metros cuadrados ó 0.11 hectáreas.

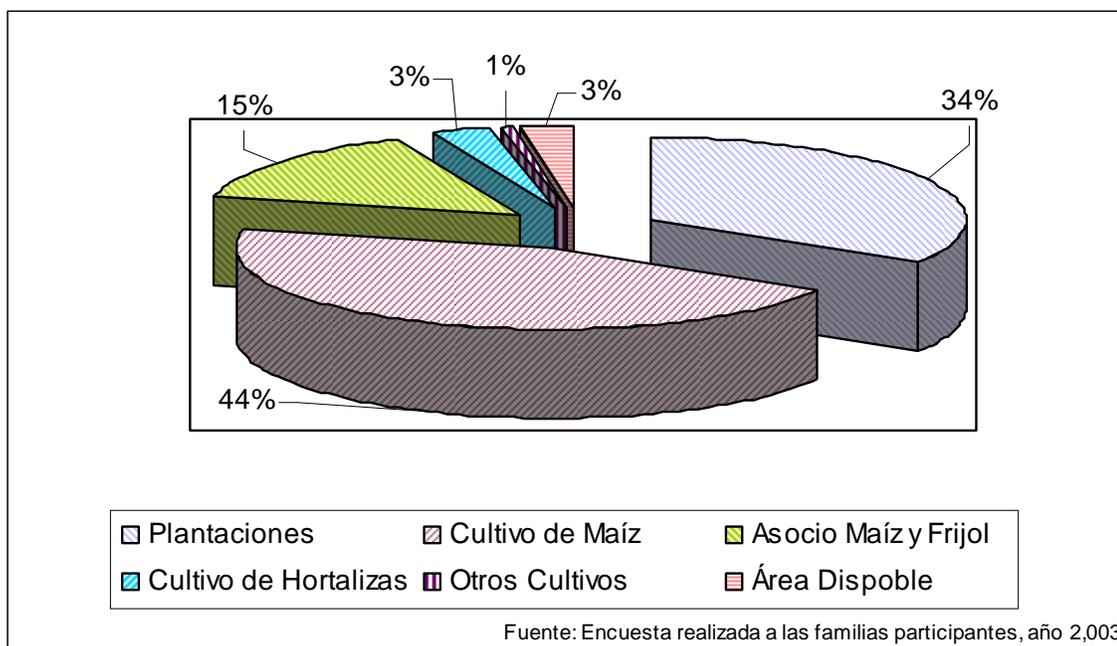


Figura 2 Distribución del Área por tipo de producción, en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

Existe una tendencia bien marcada, en cuanto a la disposición de las familias participantes por cultivar mayor área con maíz en comparación con el frijol, esto se debe a que el maíz constituye el principal alimento de la dieta de las familias rurales y por lo mismo se utiliza en los tres tiempos de comida, en cuanto al frijol, en su ausencia, regularmente es sustituido por otro tipo de alimento como la salsa de tomate, peruleros y güisquiles cocidos, entre otros, la mayoría basados en alimentos de origen vegetal.

La producción agrícola de las familias participantes en el proyecto, es eminentemente de subsistencia, debido a la poca extensión de tierra destinada a la producción hortícola, en contraparte con la producción de granos básicos la cuál supera incluso al área plantada con árboles forestales.

Con relación a la disponibilidad de alimentos para las familias participantes del proyecto forestal, a nivel local se puede indicar que a pesar de la tendencia de destinar una mayor superficie de tierra

para la producción de maíz y frijol en comparación con el área total y el área plantada con especies forestales, los rendimientos locales de maíz no permiten una producción que pueda suplir las necesidades alimentarias de los participantes del proyecto forestal, por lo que las familias deben acudir a la disponibilidad regional y/o nacional de maíz para suplir dichas necesidades, aunque es importante mencionar que a esos niveles tampoco se cuenta con una disponibilidad que logre cubrir con las necesidades de consumo que demandan los habitantes, ya que según datos de producción y consumo por municipio presentados por el Instituto Nacional de Estadística –INE-, del IV Censo Nacional Agropecuario del año 2,003 y el XI Censo Nacional de Población del año 2,002, el municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, cuenta con un déficit de 25,000 quintales de maíz anuales y a nivel nacional según Del Valle, “las importaciones de maíz han subido enormemente, concluyendo que Guatemala depende cada vez más de las divisas para la importación de alimentos” (4).

En el caso particular del frijol, los rendimientos a nivel local, tampoco permiten una producción que pueda suplir las necesidades alimentarias de los participantes del proyecto forestal a nivel local, y esto al agregarle que según el INCAP (1999), “para el año de 1,999 existía un déficit de 175 toneladas de frijol en Guatemala”, agrava la situación de disponibilidad del grano (14).

7.1.1 Consumo energético de la dieta alimenticia de las familias participantes del proyecto

La dieta promedio por familia participante en el proyecto forestal, provee de 1,782.14 kilocalorías promedio al día por persona, lo cual al compararse con las calorías necesarias promedio por día en Guatemala, nos indica que actualmente existe un déficit energético para 7 de los 8 integrantes de la familia promedio, siendo el padre, quien obtiene un menor porcentaje de consumo energético

diario (58%), seguido por el adolescente hombre (63%) y el niño de 12 a 14 años (76%), los demás miembros de la familia obtienen un consumo energético por encima del 80%.

Cuadro 5 Dieta alimenticia de la familia promedio participante en el proyecto forestal en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

Alimentos	Frecuencia (F)	Porcentaje (F)	Consumo promedio por familia (lb/semana)	Consumo promedio por familia (gr/semana)	Kcal promedio por familia por semana	Kcal promedio por familia por día	Kcal promedio por día por persona
Frijol	31	91.2%	8.79	3988.46	5583.85	797.69	99.71
Maíz	28	82.4%	43.24	19629.18	40130.76	5732.97	716.62
Carne de Res	20	58.8%	3.50	1590.14	1802.15	257.45	32.18
Carne de Pollo	20	58.8%	2.96	1343.16	1522.25	217.46	27.18
Huevos	24	70.6%	3.52	1600.00	2382.98	340.43	42.55
Verduras	28	82.4%	25.00	11350.00	10690.12	1527.16	190.89
Pan Dulce	19	55.9%	2.96	1344.00	11760.00	1680.00	210.00
Leche (L. y ml.)	16	47.0%	30.10	13664.00	8904.00	1272.00	159.00
Azúcar	34	100.0%	2.47	1120.00	4256.00	608.00	76.00
Aceite (L. y ml.)	34	100.0%	3.21	1456.00	12768.00	1824.00	228.00
Sal	34	100.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL			125.74	57084.93	99800.10	14257.16	1782.14

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

El consumo promedio por familia de 8 miembros es de 14,257.16 Kcal/día, comparado con las calorías necesarias promedio por día equivalentes a una familia de 8 personas en Guatemala, el cual es de 17,975 Kcal/día, nos indica que existe un déficit energético del 21%.

Esta tendencia es muy común en las poblaciones rurales del país y principalmente en el municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, donde según el estudio Cartografía y Análisis de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Guatemala⁶, la desnutrición crónica es alta y la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria se encuentra entre el rango medio alto.

⁶ Fuente: Cartografía y Análisis de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Guatemala. MAGA-WFP. 2002.

Considerando que el análisis corresponde a una familia de 8 miembros, es importante mencionar que las familias menores a esta cantidad de personas, pueden presentar mejores condiciones con respecto al consumo energético, por lo que el crecimiento no planificado de la población agrava la situación de la inseguridad alimentaria y nutricional de las familias participantes.

Cuadro 6 Calorías necesarias por miembro de la familia promedio que participa en el proyecto, en la Comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenago.

No.	Miembro	Kcal/día necesarias en promedio	Porcentaje de Kcal/día que se consumen en comparación con las necesarias
1	1 Hombre de 18.1 a 65 años ⁷	3050	58%
2	1 Mujer de 18.1 a 65 años ⁸	2150	83%
3	1 Adolescente hombre de 14.1 a 18 años ⁷	2825	63%
4	1 Adolescente mujer de 14.1 a 18 años ⁷	2175	82%
5	1 Niño de 12.1 a 14 años ⁷	2350	76%
6	1 Niña de 10.1 a 12 años ⁸	1875	95%
7	1 Niña de 7.1 a 10 años ⁷	1800	99%
8	1 Niño de 5.1 a 7 años ⁸	1750	102%
TOTAL		17,975	79%
Fuentes:	Guías de alimentación, Fundación CAVENDES (1988) Recomendaciones Dietéticas diarias INCAP (1994)		

Los niños que se encuentran entre las edades de 5 a 12 años, presentan los más altos porcentajes de consumo energético, lo que resulta ser muy importante, considerando que es un período en el cuál el ser humano necesita de los requerimientos energéticos necesarios para el crecimiento corporal.

La familia promedio, basa su alimentación principalmente en los granos básicos (maíz y frijol), en el caso del maíz, éste constituye la principal fuente de energía en la dieta del guatemalteco, ya

⁷ Adaptado de Guías de alimentación. Bases para su desarrollo en América Latina. Informe de la Reunión UNU/Fundación CAVENDES. 1988.

⁸ Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP. 1994.

que aporta el 52% de sus necesidades, tanto en carbohidratos (65%) como de proteína (71%), seguidos por las verduras, los huevos, las carnes y los lácteos.

De los alimentos que consumen, las familias producen maíz y frijol, algunas verduras, una porción de huevos y carnes (principalmente las que provienen de aves de patio) y los demás alimentos los adquieren a través de los ingresos que generan en diversas actividades productivas.

Los alimentos que las familias consumen y producen están muy arraigados a las costumbres ancestrales y tradiciones locales, así como su forma de preparación, por ejemplo el maíz el cuál se consume en su mayoría a través de la tortilla.

Con respecto a la utilización biológica de los alimentos, la desnutrición crónica según WFP y MAGA (2002), “el municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango alcanza un índice categorizado como alto” (21). Aunque considerando que dicho estudio tiene un nivel de detalle municipal, se puede decir que en la comunidad probablemente no hay un favorable aprovechamiento del alimento que se consume por parte de la población en general, además la comunidad no cuenta con centro de salud y el servicio de agua potable solo llega cada dos días y a ciertas horas, lo que provoca la aparición de enfermedades principalmente diarreicas y parasitarias en la población infantil, esto ratifica la deficiencia de la utilización biológica de los alimentos.

7.1.2 Situación de los granos básicos usados en la dieta alimenticia

El 79% de las familias participantes almacenan el grano de maíz para consumo futuro, por un espacio de tiempo de alrededor de 7 meses.

Cuadro 7 Número de usuarios que almacenan maíz.

Variabes	Número de usuarios	Porcentaje	Desviación estándar
Usuarios que si almacenan	27	79.4%	41.0%
Usuarios que no almacenan	7	20.6%	
Total	34	100.00%	

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

El 74% de las familias participantes en el proyecto, lo hacen a través de la utilización de silos⁹ ya sea metálico o artesanal.

Cuadro 8 Número de usuarios por tipo de almacenaje de maíz.

Variabes	Número de usuarios por tipo de almacenaje	Porcentaje	Desviación estándar
Silos metálicos y/o artesanales	20	74.1%	50.0%
Sacos con pastillas	7	25.9%	
Total	27	100%	

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

El 71% de las familias participantes utilizan semilla criolla para la producción de maíz, de la cual en promedio guardan alrededor de 26 libras para la siguiente siembra y almacenan para el consumo 17 quintales anuales.

⁹ Lugar seco en donde se guarda el maíz u otros granos, semillas o forrajes. Microsoft® Encarta® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation.

Cuadro 9 Número de usuarios por tipo de semilla de maíz utilizada.

Variables	Número de usuarios por tipo de semilla	Porcentaje	Desviación estándar
Semilla Mejorada	10	29.4%	
Semilla Criolla	24	70.6%	46.2%
Total	34	100%	

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

El bajo porcentaje de participantes que utilizan semilla mejorada, se puede deber a lo mencionado por FAO (2005) en el documento Maíz para Guatemala, donde se afirma que “en los últimos años, se ha presentado una disminución en el uso de semilla mejorada, dada la larga tradición del fitomejoramiento y la producción de semillas de maíz en Guatemala en los sectores público y privado, esto indica que existen grandes barreras para la adopción de estas tecnologías, agregando que los problemas están relacionados con la baja transferencia, promoción y difusión de variedades mejoradas, crédito agrícola escaso, bajo acceso y disponibilidad oportuna de semilla y problemas de calidad y adaptabilidad de la semilla mejorada” (7).

Según la FAO (2005), “la calidad de la semilla es un factor sumamente importante, ya que afecta en mayor proporción la tasa de retorno a la inversión en comparación con cualquier otro insumo agrícola” (7).

La utilización en un 74% de silos para el almacenaje del maíz, por parte de los participantes del proyecto, resulta ser muy beneficioso para mejorar la disponibilidad del grano a futuro, ya que permite salvaguardar el vital alimento ante una eventual escasez, que se pueda presentar por cualquier circunstancia.

Con relación al frijol, el 56% de las familias participantes almacenan el grano para consumo futuro, por un espacio de tiempo de alrededor de 7 meses.

Cuadro 10 Número de usuarios que almacenan frijol.

Variables	Número de usuarios	Porcentaje	Desviación estándar
Usuarios que si almacenan	19	55.9%	50.4%
Usuarios que no almacenan	15	44.1%	
Total	34	100.00%	

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

El 89% de las familias participantes del proyecto, utilizan como medio de almacenaje sacos con pastillas que inhiben la proliferación de algún agente biológico que afecte el grano.

Cuadro 11 Número de usuarios por tipo de almacenaje de frijol.

Variables	Número de usuarios por tipo de almacenaje	Porcentaje	Desviación estándar
Silos metálicos y/o artesanales	2	10.5%	23.9%
Sacos con pastillas	17	89.5%	
Total	19	100%	

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

El 91% de las familias participantes utilizan semilla criolla para la producción de frijol, de la cual en promedio guardan alrededor de 30 libras para la siguiente siembra y almacenan para el consumo aproximadamente 3 quintales anuales.

Cuadro 12 Número de usuarios por tipo de semilla de frijol utilizada.

Variables	Número de usuarios por tipo de semilla	Porcentaje	Desviación estándar
Semilla mejorada	3	8.82%	
Semilla criolla	31	91.18%	28.79%
Total	34	100%	

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

Al igual que en el caso del maíz, más de la mitad de los participantes optan por almacenar el grano, esto como ya se mencionó, asegura la disponibilidad del grano a futuro para esta porción de familias que realizan esta actividad.

7.1.3 Ingresos y egresos monetarios mensuales de las familias participantes del proyecto

La principal ocupación de los miembros de la familia promedio que participa en el proyecto es la agricultura, seguida por las actividades escolares y la ocupación del hogar.

Cuadro 13 Ocupación de los miembros de la familia promedio participante en el proyecto forestal.

No.	Miembro	Ocupación
1	Esposo	Agricultor
2	Esposa	Ama de casa
3	Hijo (Adolescente hombre de 14.1 a 18 años)	Agricultor
4	Hija (Adolescente mujer de 14.1 a 18 años)	Agricultora y Ama de Casa
5	Hijo (Niño de 12.1 a 14 años)	Estudiante
6	Hija (Niña de 10.1 a 12 años)	Estudiante
7	Hija (Niña de 7.1 a 10 años)	Estudiante
8	Hijo (Niño de 5.1 a 7 años)	-----

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque.

Cuadro 14 Ingresos promedios mensuales y anuales de las familias participantes en el proyecto forestal.

Actividades	Frecuencia (F)	Porcentaje (F)	Ingreso promedio mensual (Q)	Ingreso promedio anual (Q)
Comercio	7	20.6%	378.57	4,542.86
Agricultura	7	20.6%	492.86	5,914.29
Trabajo en la ciudad	3	8.8%	1,740.00	20,880.00
Tejedora	3	8.8%	466.67	5,600.00
Albañilería	2	5.9%	1,200.00	14,400.00
Trabajo en Maquilas	1	2.9%	1,200.00	14,400.00
Salario de Maestra	1	2.9%	1,500.00	18,000.00
Carpintería	1	2.9%	700.00	8,400.00
Atendiendo Veterinaria	1	2.9%	1,000.00	12,000.00
Remesas	0	0.0%	0.00	0.00

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

Dentro de todas las actividades productivas que realizan los miembros de las familias participantes, la agricultura representa el séptimo mejor ingreso anual en comparación de las otras actividades productivas, no se reportó ingreso por remesas familiares.

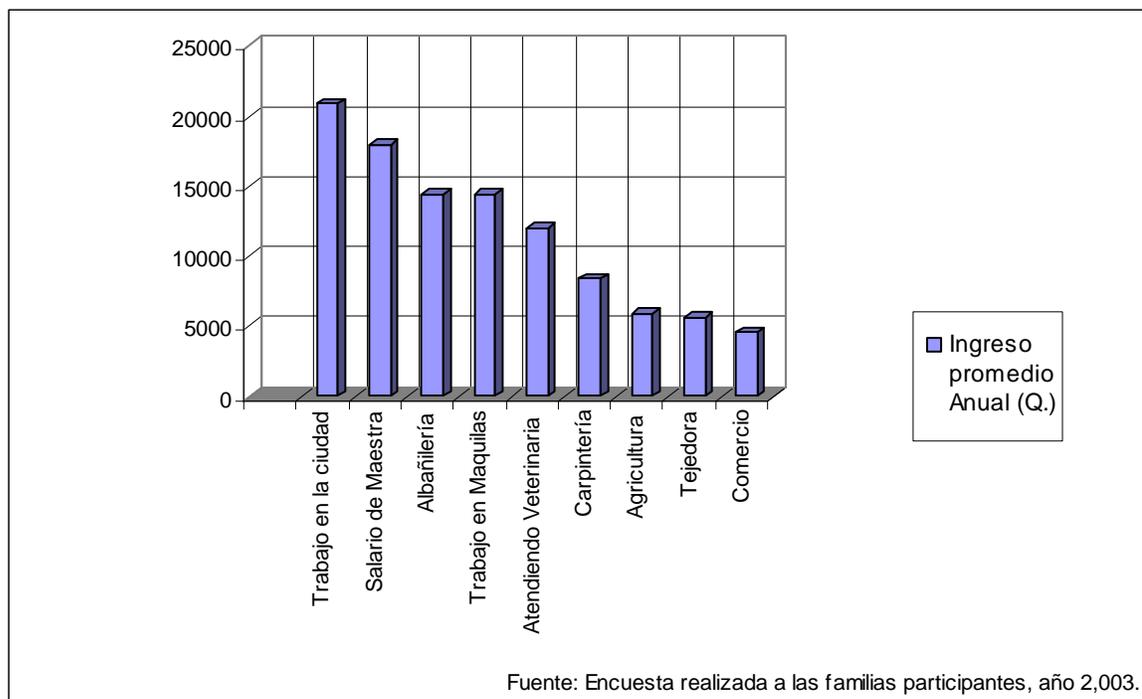


Figura 3 Ingresos promedios anuales por actividad productiva.

Los ingresos que se perciben por trabajos en la ciudad y el salario como maestro de algunos miembros de las familias participantes, constituyen las dos principales fuentes de ingresos. Entre los egresos promedios, son los gastos en educación, los que se presentan más frecuentemente entre las familias participantes.

Cuadro 15 Egresos promedios de las familias participantes del proyecto forestal.

Actividades	Frecuencia (F)	Porcentaje (F)	Egreso promedio mensual (Q)	Egreso promedio anual (Q)
Educación	21	61.76%	123.35	1,480.19
Consultas médicas	20	58.82%	49.30	591.60
Vestuario	18	52.94%	175.94	2,111.33
Medicina	10	29.41%	79.00	948.00
Otras Actividades	1	2.94%	25.00	300.00
Fiestas	1	2.94%	40.00	480.00
Contribuciones a la comunidad	1	2.94%	10.00	120.00
Gastos complementarios	1	2.94%	500.00	6,000.00

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

Los gastos médicos ocupan un segundo escaño, y los gastos complementarios que comprenden todos aquellos gastos en los cuales se incurre, que no están descritos en el cuadro 11 y que no corresponden a alimentación, son los que representan los egresos más altos anualmente, luego le siguen los gastos en vestuario y educación.

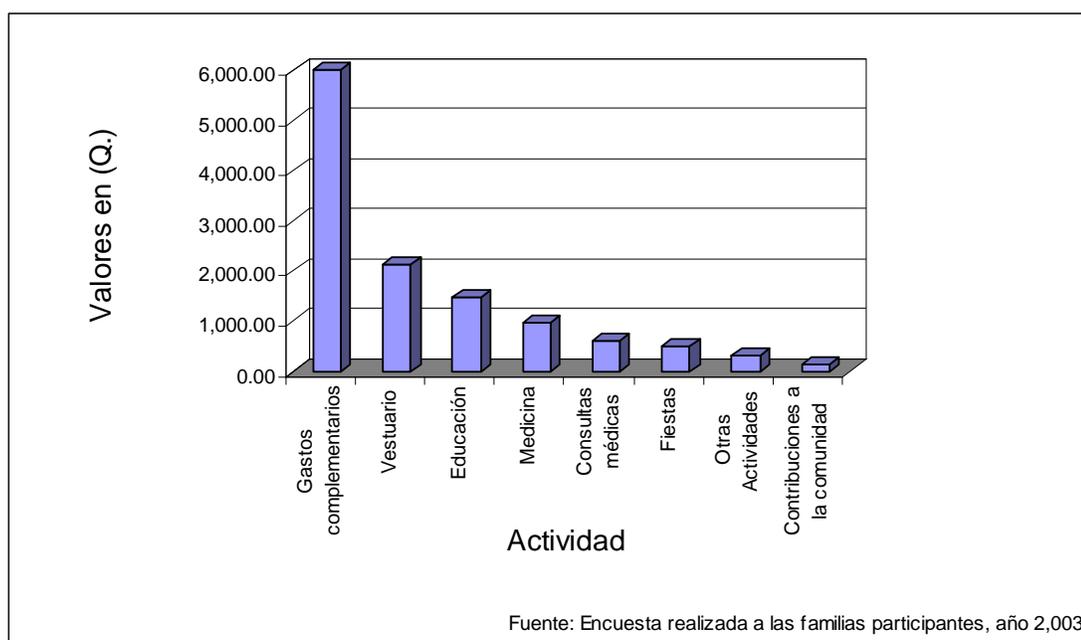


Figura 4 Egresos promedios anuales por actividad productiva.

Los ingresos promedios mensuales y anuales, son de Q. 1,084.44 y Q. 13,013.33 respectivamente, en contra parte los egresos mensuales y anuales sin considerar los gastos en alimentación, rondan los Q. 300.31 y Q. 3,603.70 respectivamente.

Cuadro 16 Ingresos y Egresos promedios mensuales y anuales por familia.

Período	Ingresos			Egresos		
	Frecuencia (F)	Porcentaje (F)	Ingreso promedio (Q)	Frecuencia (F)	Porcentaje (F)	Egreso promedio (Q)
Mensual	18	52.94%	1,084.44	27	79.41%	300.31
Anual	18	52.94%	13,013.33	27	79.41%	3,603.70

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

El balance entre ingresos y egresos sin considerar los gastos en alimentación es de Q. 784.14 y Q. 9,409.63, mensuales y anuales respectivamente.

Cuadro 17 Balance entre ingresos y egresos sin considerar gastos en alimentación.

Período	Ingreso promedio (Q)	Egreso promedio (Q)	Balance (Q)
Mensual	1,084.44	300.31	784.14
Anual	13,013.33	3,603.70	9409.63

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto Forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

Incluyendo los gastos en alimentación, los cuales se basaron en la Canasta Básica Alimenticia (CBA), según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, provenientes del mes de Diciembre de 2,006, en el balance entre ingresos y egresos (egresos promedios más los gastos en alimentación), se tiene un monto negativo de Q. 1,439.25 y Q 17,270.93, mensuales y anuales, respectivamente.

Cuadro 18 Balance entre ingresos y egresos considerando gastos en alimentación (CBA¹⁰).

Ingreso	Ingreso promedio (Q)	Egreso promedio (Q)	Costo Canasta Básica (familia 8 personas) (Q)	Balance (Q)
Mensual	1,084.44	300.31	2,223.38	-1,439.25
Anual	13,013.33	3,603.70	26,680.56	-17,270.93

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

Los balances negativos a nivel general entre ingresos y egresos mensuales y anuales, muestran claramente que la familia promedio que participa en el proyecto forestal, no genera los recursos económicos suficientes para cubrir con las necesidades alimentarias básicas, por lo que generar sus alimentos a partir de la actividad agrícola, no sólo ha representado su medio de subsistencia hasta el momento, sino que también, representa el medio que se encuentra más a su alcance para lograr tales fines en el futuro.

Lo anterior indica que el acceso al alimento por parte de la familia promedio que participa en el proyecto forestal se basa en su mayoría a lo que produce a través de la actividad agrícola, ya que no cuenta con una cantidad de dinero suficiente que pueda destinarse para la compra de alimentos.

La adquisición de alimentos a través de este mecanismo es marginal y está al alcance de un reducido número de familias que obtienen ingresos iguales o mayores a los egresos promedio y el valor de la canasta básica alimentaria.

¹⁰ Datos del Instituto Nacional de Estadística, Diciembre 2,006.

7.1.4 Producción de los cultivos maíz, frijol, en los últimos cinco años y lo que se deja de percibir por el cambio de uso de la tierra

Actualmente con el proyecto forestal en ejecución, la producción promedio de maíz por familia al año es de 14.91 quintales, de los cuáles 14.65 quintales se encuentran disponibles para el consumo, lo que representa una disponibilidad diaria de 1,822.35 gramos de maíz por familia, que al compararla con el consumo normal para una familia de 8 personas (3,293.34 gramos por día), genera un déficit de 1,470.99 gramos por día por familia, lo que equivale a 3.24 libras diarias y 11.83 quintales anuales.

Cuadro 19 Disponibilidad promedio de maíz por familia.

A	B	C	D	E	F
14.91	0.26	14.65	1,465.10	4.01	1,822.35

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

De donde:

- A = Producción promedio por familia (Quintales por año)
- B = Semilla guardada para la siguiente siembra por familia (Quintales)
- C = Producción promedio disponible por familia para consumo (Quintales por año)
- D = Producción promedio disponible por familia para consumo (Libras por año)
- E = Producción promedio disponible por familia para consumo (Libras por día)
- F = Producción promedio disponible por familia para consumo (gramos por día)

Para el año 2,003, dentro del marco del proyecto forestal, en la comunidad de Pachay Las Lomas, se encuentran establecidas 63 cuerdas (6.80 ha) de plantaciones forestales de las especies ilamo (*Alnus spp.*), pino (*Pinus spp.*) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), lo cual representa el 38% del

área total con la que disponen los participantes, misma área que de ser cultivada con maíz generaría una producción promedio de 10.10 quintales al año (1,256.16 gramos por día) para la familia participante, cantidad que al sumarla con la producción actual (1,822.35 gramos por día) y comparándolas a ambas con el consumo normal presente en la Canasta Básica Alimenticia (CBA) que publica el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, genera un balance negativo de 1.73 quintales anuales de maíz, cantidad que correspondería al déficit promedio de maíz sin proyecto forestal.

Cuadro 20 Balance entre la producción promedio de maíz y el consumo promedio por familia (Testigo = sin proyecto forestal).

CULTIVO	Producción promedio disponible para consumo (gr/día)	Producción promedio que se deja de percibir (gr/día)	Producción promedio disponible sin proyecto (gr/día)	Consumo normal gr/día (8 personas)	DÉFICIT (gr/día/familia)	DÉFICIT (lb/año)	DÉFICIT (qq/año)
Maíz	1822.35	1256.16	3078.51	3293.34	-214.83	-172.71	-1.73

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

Aplicando los porcentajes de rendimiento de los cultivos maíz y frijol obtenidos de un sistema Taungya con la especie forestal aliso (*Alnus* spp.), en el municipio de Parramos, Chimaltenango, a la producción promedio que tenían las familias participantes antes de ingresar al proyecto en la comunidad de Pachay Las Lomas, desde el primero al cuarto año de establecido el sistema Taungya en dicho lugar, se obtuvo un incremento en el déficit de disponibilidad de maíz, de 1.73 quintales anuales a 4.56 quintales anuales en el primer año de establecido el proyecto forestal, para el segundo año el déficit se incremento a 18.60 quintales anuales, para el tercero, cuarto y del quinto en adelante, el déficit aumentó a 21.32, 22.94 y 26.48 quintales por año, respectivamente.

Cuadro 21 Balance entre la producción promedio de maíz y el consumo promedio por familia.

AÑO	Producción promedio disponible para consumo (gr/día)	% Rend.	Producción promedio disponible para consumo (gr/día)	Consumo normal gr/día (8 personas)	DÉFICIT (gr/día/familia)	DÉFICIT (lb/año)	DÉFICIT (qq/año)
1	3078.51	88.57%	2726.64	3293.34	-566.70	-455.61	-4.56
2	3078.51	31.82%	979.58	3293.34	-2313.76	-1860.18	-18.60
3	3078.51	20.83%	641.25	3293.34	-2652.08	-2132.18	-21.32
4	3078.51	14.29%	439.92	3293.34	-2853.42	-2294.05	-22.94
5	3078.51	0.00%	0.0	3293.34	-3293.34	-2647.73	-26.48
6	3078.51	0.00%	0.0	3293.34	-3293.34	-2647.73	-26.48
7	3078.51	0.00%	0.0	3293.34	-3293.34	-2647.73	-26.48
8	3078.51	0.00%	0.0	3293.34	-3293.34	-2647.73	-26.48
9	3078.51	0.00%	0.0	3293.34	-3293.34	-2647.73	-26.48
10	3078.51	0.00%	0.0	3293.34	-3293.34	-2647.73	-26.48
11	3078.51	0.00%	0.0	3293.34	-3293.34	-2647.73	-26.48

Fuente: Porcentajes de rendimiento provenientes de los datos proporcionados en el estudio realizado por José Miguel Leiva, “Evaluación de Tres Especies Forestales, En plantación pura y sistema Taungya, en la parte Alta de la Cuenca del Río Achiguate, Guatemala: Resultados de 5 años de Investigación”.

Al comparar el balance actual entre la producción y consumo al cuarto año del proyecto (11.83 quinales anuales) con el balance del cuarto año presente en el cuadro 19 (22.94 quintales anuales), se observa una variación del 51% entre ambos datos. Analizando el primer caso, el rendimiento al cuarto año disminuye en un 59% la producción con respecto al testigo, lo cual sería imposible de tratarse de un sistema Taungya con la especie forestal aliso (*Alnus* spp.), el cual al cuarto año, presenta una disminución en la producción de maíz del 14% en comparación con el testigo.

Las variaciones entre los porcentajes, se deben a que los beneficiarios del proyecto también utilizan las especies pino (*Pinus* spp.) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), las cuales por presentar un crecimiento más lento en la localidad, permiten obtener mejores rendimientos en la producción agrícola.

En cuanto, a la producción promedio de frijol por familia al año, ésta equivale a 3.40 quintales, de los cuales 3.10 quintales se encuentran disponibles para el consumo, lo que es igual a una disponibilidad diaria de 386.14 gramos de frijol por familia. Al comparar la disponibilidad con el consumo normal para una familia de 8 personas (505.14 gramos por día), genera un déficit de 119 gramos por día por familia, equivalente a 0.26 libras diarias y 0.96 quintales anuales.

Cuadro 22 Producción promedio de Frijol por familia.

A	B	C	D	E	F
3.40	0.30	3.10	310.44	0.85	386.14

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

De donde:

- A = Producción promedio por familia (Quintales por año)
- B = Semilla guardada para la siguiente siembra por familia (Quintales)
- C = Producción promedio disponible por familia para consumo (Quintales por año)
- D = Producción promedio disponible por familia para consumo (Libras por año)
- E = Producción promedio disponible por familia para consumo (Libras por día)
- F = Producción promedio disponible por familia para consumo (gramos por día)

De sembrarse las 63 cuerdas (6.80 ha) de frijol en lugar de las plantaciones forestales y con un rendimiento promedio para la comunidad de 1.70 quintales por cuerda, se generaría una producción promedio de 3.25 quintales al año (403.68 gramos por día) para la familia participante, cantidad que al sumarla con la producción actual (386.14 gramos por día) y comparándolas a ambas con el consumo normal presente en la Canasta Básica Alimenticia (CBA), que publica el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, genera un balance positivo de 2.29 quintales anuales de frijol, cantidad que correspondería a un superávit promedio de frijol sin proyecto forestal.

Cuadro 23 Balance entre la producción promedio de frijol y el consumo promedio por familia (Testigo = sin proyecto forestal).

CULTIVO	Producción promedio disponible para consumo (gramos/día)	Producción promedio que se deja de percibir (gramos/día)	Producción promedio disponible sin proyecto (gramos/día)	Consumo normal gr./día (8 personas)	EXCEDENTE (gramos/día/familia)	EXCEDENTE (libras/año)	EXCEDENTE (quintales/año)
Frijol	386.14	403.68	789.82	505.14	284.68	228.87	2.29

FUENTE: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003, Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

Aplicando el rendimiento promedio para el frijol en la comunidad de Pachay Las Lomas, a los porcentajes de rendimiento para el cultivo de frijol en la localidad de Parramos, desde el primero al cuarto año de establecido el sistema, se obtuvo un superávit en la disponibilidad de frijol, de 0.17 quintales anuales en el primer año de establecido del proyecto forestal, para el segundo año el superávit se incremento a 0.47 quintales anuales, para el tercer año ya se presento un déficit de 2.25 quintales anuales y del cuarto en adelante, el déficit aumentó a 4.06 quintales por año.

Cuadro 24 Balance entre la producción promedio de frijol y el consumo promedio por familia.

AÑO	Producción promedio disponible para consumo (gr/día)	% Rend.	Producción promedio disponible para consumo (gr/día)	Consumo normal gr/día (8 personas)	DÉFICIT (gr/día/familia)	DÉFICIT (lb/año)	DÉFICIT (qq/año)
1	789.82	66.67%	526.55	505.14	21.40	17.21	0.17
2	789.82	71.43%	564.16	505.14	59.01	47.45	0.47
3	789.82	28.57%	225.66	505.14	-279.48	-224.69	-2.25
4	789.82	0.00%	0.00	505.14	-505.14	-406.12	-4.06
5	789.82	0.00%	0.00	505.14	-505.14	-406.12	-4.06
6	789.82	0.00%	0.00	505.14	-505.14	-406.12	-4.06
7	789.82	0.00%	0.00	505.14	-505.14	-406.12	-4.06
8	789.82	0.00%	0.00	505.14	-505.14	-406.12	-4.06
9	789.82	0.00%	0.00	505.14	-505.14	-406.12	-4.06
10	789.82	0.00%	0.00	505.14	-505.14	-406.12	-4.06
11	789.82	0.00%	0.00	505.14	-505.14	-406.12	-4.06

Fuente: Porcentajes de rendimiento provenientes de los datos proporcionados en el estudio realizado por José Miguel Leiva, "Evaluación de Tres Especies Forestales, En plantación pura y sistema Taunguya, en la parte Alta de la Cuenca del Río Achiguate, Guatemala: Resultados de 5 años de Investigación".

En términos generales se puede indicar que la producción de maíz sin proyecto forestal genera una disponibilidad de 3,078.51 gramos por familia al día, que al compararse con un consumo adecuado por familia promedio de 3,293.34 gramos por familia por día, genera un déficit de 1.73 quintales anuales, lo cual permitía a la familia promedio obtener un consumo cercano al óptimo que le asegurara obtener el 51.7% de sus necesidades nutricionales, tanto en carbohidratos (65%) como de proteínas (71%).

Con la implementación del proyecto forestal, la disponibilidad de maíz al año 2,003 en promedio es de 1,822.35 gramos por familia al día, que al ser comparada con el consumo adecuado de un familia promedio, genera un déficit de 11.83 quintales anuales, lo cual equivale a una disminución del 40.8% del consumo normal.

En el caso del frijol, en términos generales se puede indicar que la producción sin proyecto forestal genera una disponibilidad de 789.82 gramos por familia al día, que al compararse con un consumo adecuado por familia promedio de 505.14 gramos por familia por día, genera una disponibilidad por encima de lo requerido de 2.29 quintales anuales, que permitía a la familia promedio obtener un consumo óptimo y poder vender el excedente para obtener ingresos de la actividad productiva.

Con el proyecto forestal implementado, la disponibilidad de frijol al año 2,003 en promedio es de 386.14 gramos por familia al día, que al ser comparada con el consumo adecuado de un familia promedio, genera un déficit de 0.96 quintales anuales, lo que equivale a una disminución del 23.6% del consumo normal.

El déficit en la disponibilidad de los granos básicos al cuarto año de implementado el proyecto forestal, se pudiesen compensar si el nivel de ingresos de la actividad forestal pudiera proveer del acceso a dichos alimentos y al mismo tiempo mejorar el nivel de vida de las familias participantes que coadyuve a un adecuado consumo y a una buena utilización biológica de los alimentos.

7.2 Desempeño actual del componente técnico del proyecto

7.2.1 Evaluación de las actividades de manejo del vivero forestal

Se produjeron 17,500 plantas de las 20,000 plantas proyectadas para el año 2,003, lo que equivale a un 87.50% de resultados obtenidos sobre la meta trazada, de dicha producción un 68% del total producido corresponde a planta de buena calidad, es decir plantas vigorosas, sin ningún tipo de defecto ocasionado por el manejo en vivero o por características genotípicas, el 28% a plantas de regular calidad, las cuales mostraron algún daño leve ocasionado por actividades culturales en vivero o sinuosidad en la forma del fuste y el 4% restante correspondiente a las plántulas con daños mecánicos producidos por el mal manejo en vivero, dañadas por plagas o enfermedades y cuyo fuste se encontraba bifurcado o torcido.

Cuadro 25 Cantidad y calidad de las plantas producidas en el vivero forestal de la comunidad de Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque.

Plantas a producir	Plantas producidas	Calidad		
		Buena	Regular	Mala
20,000	17,500	11,900 68%	4,900 28%	700 4%

Fuente: Inventario realizado en el año 2,003.

El bajo porcentaje de plántulas producidas y clasificadas como de buena calidad se debió a que no se adquirió semilla certificada, cuya procedencia de rodales semilleros manejados disminuye el riesgo de obtener una producción forestal de baja calidad, además no se realizaron pruebas de

germinación de las semillas utilizadas, lo cual es una buena referencia para la cantidad de semillas a colocar por postura en la siembra directa.

Cuadro 26 Descripción de las actividades realizadas para el establecimiento del vivero forestal, en la comunidad de Pachay Las Lomas.

Actividad	Descripción
Inicio de las actividades	Las actividades para el establecimiento del vivero forestal iniciaron a finales del mes de Enero.
Adquisición de la semilla	La semilla adquirida no provenía de rodales semilleros registrados por el Instituto Nacional de Bosques, fue comprada a colectores de campo.
Selección del área de establecimiento del vivero forestal	Se arrendó un terreno relativamente plano y cerca de una fuente de agua, a la cuál se accedió a través de un sistema de riego por gravedad aspersión ya instalado en el mismo.
Delimitación del área del vivero.	Se delimitó un área de 35 metros de largo por 25 metros de ancho, la cual no fue circulada adecuadamente.
Limpieza y nivelación del terreno	La limpieza y nivelación se realizó a través de herramienta manual, dejando el terreno libre de malezas y plano lo que permitió facilitar las actividades de manejo.
Extracción de tierra y arena	Se extrajo tierra y arena de canteras ubicadas aproximadamente a 50 metros del vivero forestal.
Acarreo de tierra y arena	La tierra y arena se acarreo utilizando carretas manuales.
Mezcla y tamizado de tierra y arena	Para la mezcla se utilizó una proporción de 2:1, es decir que por cada dos unidades de tierra se aplicó una de arena.
Desinfección de la mezcla	Para la desinfección de la mezcla se aplicó BANROT, en dosis de 25 centímetros cúbicos por galón.
Preparación de bancales	Se prepararon 20 bancales de 1 metro de ancho por 10 metros de largo, con una capacidad de 1,000 plantas cada uno.
Llenado de recipientes	El llenado de los recipientes se realizó manualmente.
Postura de la semilla (siembra directa a la bolsa)	Se sembraron dos semillas por postura (no se realizaron pruebas de germinación).
Control y combate de plagas y enfermedades	Se realizaron actividades de control y combate de plagas y enfermedades sin ninguna planificación previa.
Fertilización	Se aplicó una dosis de BIOGIB (ácido giberélico) para estimular el crecimiento de las plantas.
Riego	Se aplicó riego no planificado (criterio del viverista).
Limpias	Se realizaron limpiezas de forma manual cuando los viveristas lo consideraron necesario.

Fuente: Información proveniente del año 2,003.

El haber iniciado las actividades para el establecimiento del vivero forestal hasta finales de enero, influyó en elevar los costos de producción, debido a que se tuvo que recurrir a la utilización de hormonas (BIOGIB®) para acelerar el crecimiento en altura de las plántulas.

La no planificación de las actividades de control y combate de plagas y enfermedades y la aplicación del riego, pudo haber afectado la producción y calidad de las plántulas en vivero, ya que parte de la mortandad de plantas se debió al ataque de desfoliadores como del gusano nochero y el zompopo los cuales se controlan por las noches y a la presencia del mal del talluelo, enfermedad producida principalmente por una mala desinfección del sustrato y por exceso en la aplicación de agua.

7.2.2 Evaluación de las actividades de establecimiento de la plantación

Luego de cuatro años de haberse establecido las plantaciones forestales evaluadas, catorce de las diecinueve parcelas establecidas sobrepasan el 50% de porcentaje de plantas vivas y sólo 6 se encuentran dentro de un porcentaje de prendimiento mínimo adecuado (70%) para realizar un manejo silvicultural normal.

Cuadro 27 Porcentajes de prendimiento de las plantaciones establecidas en el año 1,999, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

Parcela No.	Área de la parcela (m ²)	Cantidad de árboles plantados	Cantidad de árboles vivos	Porcentaje de prendimiento
1	1,080	120	84	70.00%
2	1,080	120	63	52.50%
3	1,080	120	72	60.00%
4	1,080	120	33	27.50%
5	1,080	120	33	27.50%
6	1,080	120	31	25.83%
7	1,080	120	67	55.83%
8	1,080	120	24	20.00%
9	2,160	240	147	61.25%
10	1,080	120	29	24.17%
11	1,080	120	99	82.50%
12	2,160	240	128	53.33%
13	1,080	120	103	85.83%
14	1,080	120	96	80.00%
15	1,080	120	78	65.00%
16	1,080	120	105	87.50%
17	1,080	120	68	56.67%
18	1,080	120	71	59.17%
19	1,080	120	88	73.33%
Total	22,680	2,520	1419	56.31%

Fuente: Inventario censo comercial realizado en las plantaciones establecidas en el año 1,999.

Los bajos porcentajes de plantas vivas presentes hasta el segundo semestre del año 2,003, se deben a la inadecuada fecha del inicio de las actividades de reforestación ya que esta actividad se debe de realizar a inicios de las primeras lluvias en los meses de mayo o junio, temporada en la cual las plántulas establecidas reciben una mayor cantidad de lluvia, que propicia su mejor adaptación al campo definitivo, por otro lado la falta de supervisión y apoyo en las actividades de establecimiento de la plantación también pudo ocasionar que algunos beneficiarios no lo hicieran adecuadamente.

Cuadro 28 Descripción de las actividades realizadas durante el establecimiento de las plantaciones forestales.

Actividad	Descripción
Inicio de las actividades	Las Actividades de implantación forestal se iniciaron en el mes de septiembre.
Limpieza del terreno	La limpieza de los terrenos se realizó utilizando herramienta manual.
Trazo del terreno	Se utilizó un distanciamiento de 3 metros entre planta por 3 metros entre surco ocupando un área de 9 metros cuadrados por planta, (no se utilizó ninguna técnica de conservación de suelos).
Ahoyado y plateado	Se hicieron hoyos de 15 centímetros de diámetro por 25 centímetros de profundidad y plateos de 50 centímetros de radio.
Acarreo de Plantas	El acarreo del vivero hacia la comunidad, se realizó a través de la contratación de un camión, del punto de acopio en la comunidad a los terrenos de los beneficiarios se trasladó la planta por medio de cajas plásticas.
Implantación forestal	Para la implantación forestal se realizó una actividad de capacitación indicando las formas adecuadas de realizar la implantación, algunos beneficiarios no plantaron el mismo día de la entrega de la planta por lo que no se les pudo dar acompañamiento en al realización de la actividad.

Fuente: Información proporcionada por beneficiarios que participaron en el establecimiento de las plantaciones del año 1,999.

7.2.3 Evaluación de las actividades de manejo forestal de las plantaciones establecidas en el año 1,999

Los incrementos promedios anuales para la especie aliso (*Alnus spp.*) reportado en diecisiete de las diecinueve parcelas establecidas en el año 1,999, fueron de 1.36 centímetros para el diámetro sin corteza, 1.47 metros para la variable altura, 0.00065 m² para el área basal y 0.14 m³ anuales en volumen de madera.

Cuadro 29 Incrementos medios anuales de las variables dasométricas para la especie aliso (*Alnus spp.*), en la comunidad de Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

No. de Parcela	DAPsc Promedio (cm)	Área Basal (m ²)	Altura en (m)	Volumen Total (m ³)
1	1.02292	0.00033	1.14583	0.03110
2	0.48846	0.00007	0.67788	0.00182
3	1.55347	0.00076	1.85469	0.31082
4	1.74375	0.00096	1.46875	0.01712
5	1.60750	0.00081	1.43750	0.03744
6	2.12948	0.00142	2.04646	0.55737
7	2.02031	0.00128	1.63750	0.10348
8	1.06875	0.00036	1.34219	0.09707
9	1.78646	0.00100	1.45417	0.10071
10	0.66646	0.00014	0.91951	0.01784
11	1.86507	0.00109	2.17466	0.51737
12	1.21364	0.00046	1.45379	0.06412
13	1.06912	0.00036	1.47206	0.05380
14	1.47571	0.00068	1.77071	0.35954
15	0.90952	0.00026	1.13810	0.01753
16	1.16162	0.00042	1.48549	0.14529
17	1.33500	0.00056	1.53250	0.01178
IMA PROMEDIO	1.35984	0.00065	1.47128	0.14378

Fuente: Censo comercial realizado en las plantaciones establecidas en el año 1,999.

Comparando los incrementos medios anuales presentes en las plantaciones de aliso (*Alnus spp.*) establecidas en el año 1,999, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, las cuales hasta el año 2,003 no han sido manejadas, con los incrementos medios anuales provenientes de una plantación manejada desde el segundo año con podas del 40% de la altura total de los árboles de la misma especie en el municipio de Parramos, Chimaltenango, (con características de zona de vida, altitud, temperatura y precipitación similares entre sí), se obtiene que en las plantaciones no manejadas de Pachay el incremento medio anual en diámetro fue de 1.36 cm. y en las plantaciones manejadas de Parramos de 1.85 cm., lo cual genera una diferencia de 0.49 centímetros de diámetro, esto indica que las podas realizadas permitieron a los árboles disminuir la competencia por luz, incrementando el crecimiento diametral a partir del segundo año.

Con respecto a la variable altura en las plantaciones no manejadas de Pachay el aliso (*Alnus spp.*), presentó un incremento medio anual de 1.47 m., una altura promedio al cuarto año de 5.86 m. y una altura dominante de 8.70 m., en el caso de las plantaciones manejadas de Parramos el incremento medio anual fue de 1.85 m. y la altura promedio al cuarto año de 8.50 m. lo que representa una diferencia entre incrementos medios anuales de 0.38 m. más en la plantación manejada con relación a la no manejada y una diferencia de 2.64 metros más en la altura promedio al cuarto año en la plantación manejada de Parramos en comparación con la no manejada de Pachay.

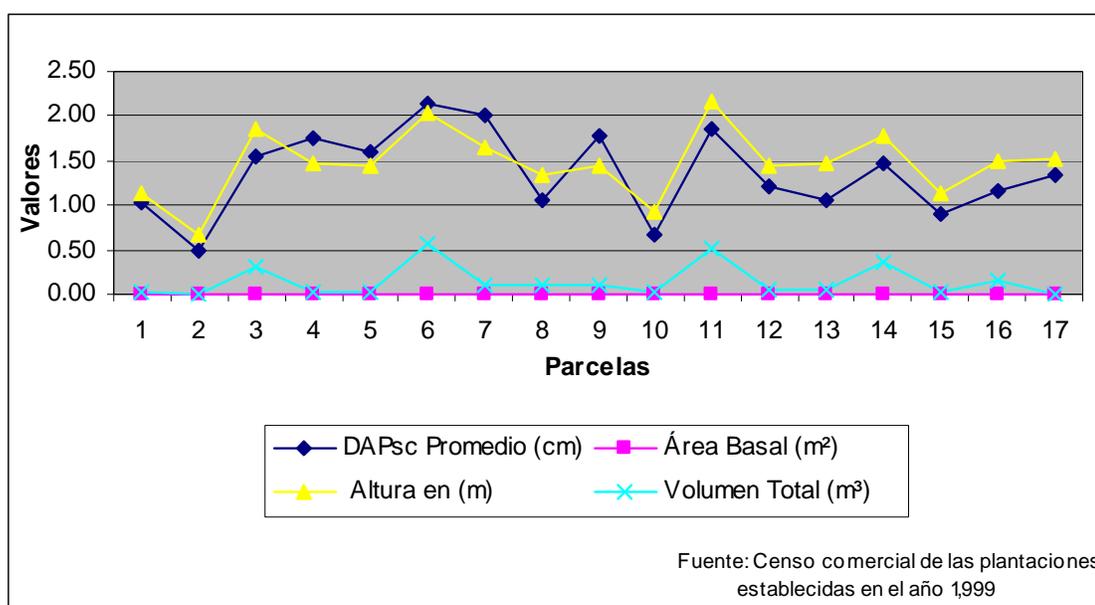


Figura 5 Incrementos medios anuales para la especie aliso (*Alnus spp.*), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

El manejo forestal no influye sobre la variable altura, ya que la misma está influenciada más por las condiciones de la calidad de sitio, por lo que se puede decir que en las 17 parcelas establecidas con aliso (*Alnus spp.*) en la comunidad de Pachay Las Lomas, existen varias calidades de sitio para la especie, lo cuál repercute en el desarrollo, la productividad y en el turno de corta final de las plantaciones.

Los incrementos promedios anuales para la especie ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller) reportados en diez de las diecinueve parcelas establecidas en el año 1,999, fueron de 0.68 centímetros para el diámetro sin corteza, 0.68 metros para la variable altura, 0.00017 m² para el área basal y 0.01039 m³ anuales en volumen de madera.

Cuadro 30 Incrementos medios anuales de las variables dasométricas para el ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), en la comunidad de Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

No. de Parcela	DAPsc Promedio (cm)	Área Basal (m ²)	Altura en (m)	Volumen Total (m ³)
1	1.26667	0.00050	0.68229	0.05243
2	0.35833	0.00004	0.38403	0.00095
3	0.50000	0.00008	0.64063	0.00050
4	0.64375	0.00013	0.84688	0.00213
5	0.63409	0.00013	0.66250	0.00710
6	0.38500	0.00005	0.51500	0.00036
7	1.23333	0.00048	1.31458	0.02835
8	0.66429	0.00014	0.67143	0.00523
9	0.66875	0.00014	0.71563	0.00404
10	0.40972	0.00005	0.40833	0.00280
IMA PROMEDIO	0.67639	0.00017	0.68413	0.01039

Fuente: Censo comercial realizado en las plantaciones establecidas en el año 1,999.

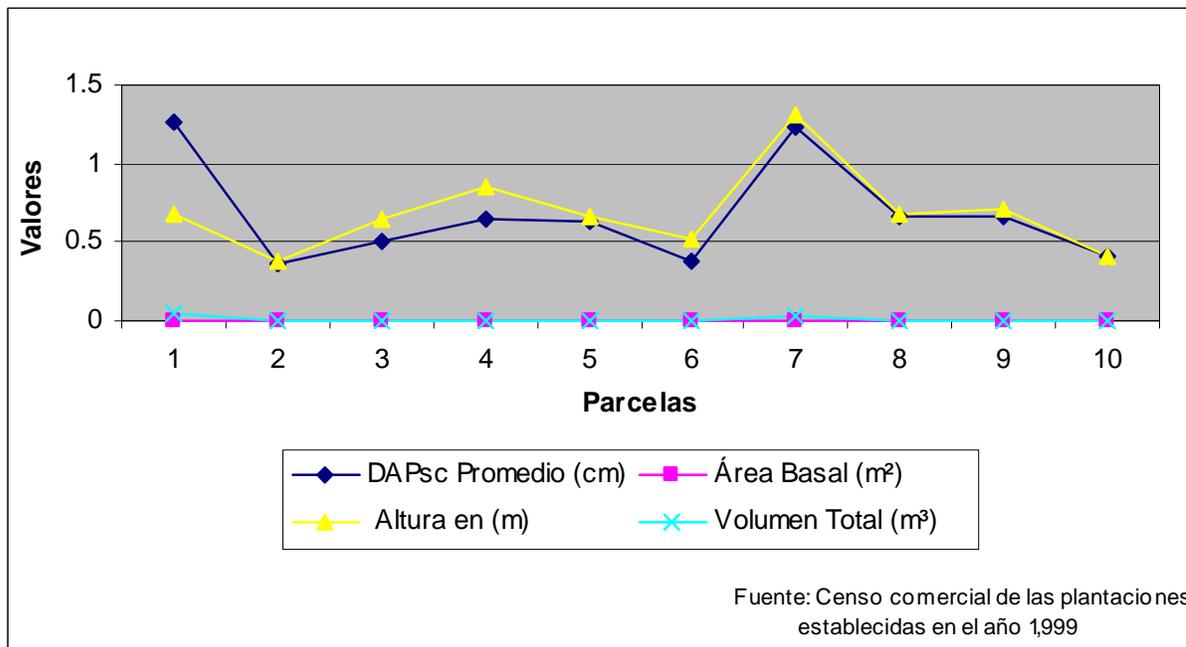


Figura 6 Incrementos medios anuales para la especie ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

El comportamiento de las variables dasométricas para el ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), en las 10 parcelas donde se estableció esta especie, fue relativamente uniforme con la excepción de la parcela 7 en la cual se obtuvieron los incrementos en diámetro y altura más altos, esto indica que esta parcela al igual que la número 1, poseen el índice de sitio más favorable para el desarrollo de esta especie.

A cuatro años de establecida la plantación los incrementos en área basal y volumen son aún marginales, esto debido a que esta especie forestal presenta un desarrollo más lento en comparación con el aliso (*Alnus* spp.), lo que representa un turno de corta más largo.

Los incrementos promedios anuales para la especie pino (*Pinus* spp.) reportado en catorce de las diecinueve parcelas establecidas en el año 1,999, fueron de 0.67 centímetros para el diámetro sin corteza, 0.65 metros para la variable altura, 0.00015 m² para el área basal y 0.01074 m³ anuales en volumen de madera.

Cuadro 31 Incrementos medios anuales de las variables dasométricas para el Pino (*Pinus* spp.), en la comunidad de Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

No. de Parcela	DAPsc Promedio (cm)	Área Basal (m ²)	Altura en (m)	Volumen Total (m ³)
1	0.76111	0.00018	0.61493	0.02599
2	0.40234	0.00005	0.31797	0.00160
3	0.97900	0.00030	0.87250	0.01894
4	0.76630	0.00018	0.66413	0.00710
5	0.61413	0.00012	0.61630	0.00436
6	0.58125	0.00011	0.67969	0.00135
7	0.66750	0.00014	0.67625	0.01430
8	0.70000	0.00015	0.61250	0.00132
9	0.42358	0.00006	0.46769	0.00369
10	0.79605	0.00020	0.85329	0.02042
11	0.70179	0.00015	0.61548	0.01063
12	0.77326	0.00019	1.02709	0.02232
13	0.40242	0.00005	0.51048	0.00237
14	0.79362	0.00020	0.52346	0.01593
IMA PROMEDIO	0.66874	0.00015	0.64655	0.01074

Fuente: Censo comercial realizado en las plantaciones establecidas en el año 1,999.

Estos resultados indican que la especie que mejor se adapta a las condiciones de sitio, en la comunidad de Pachay Las Lomas es el aliso (*Alnus* spp.), mientras que el ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller) y el pino (*Pinus* spp.) no muestran diferencias significativas entre sí.

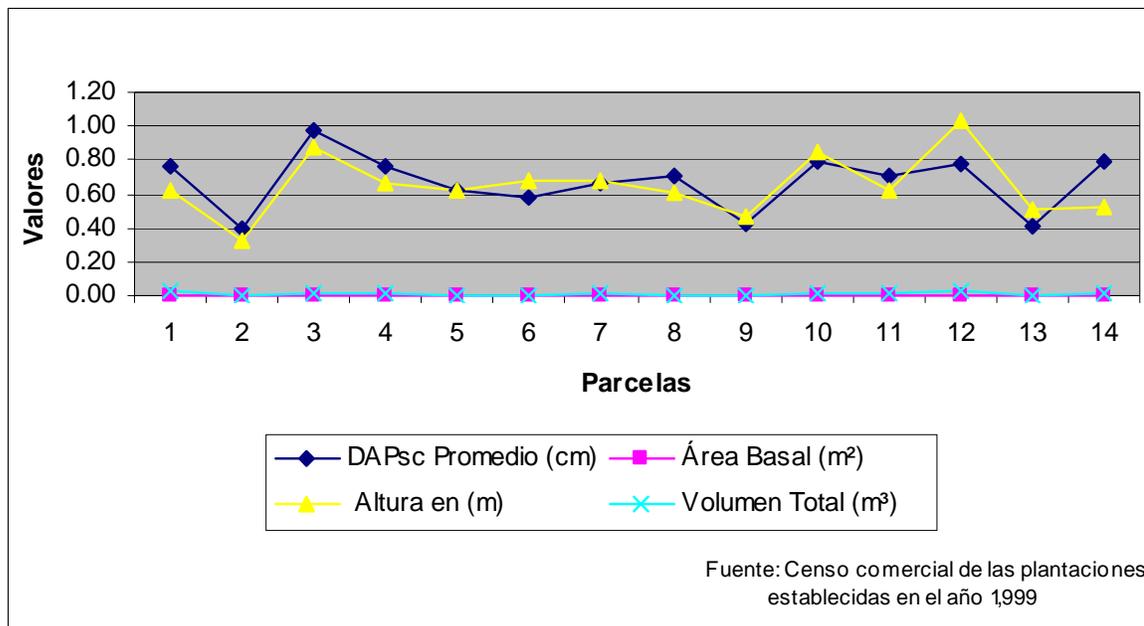


Figura 7 Incrementos medios anuales para la especie pino (*Pinus spp.*), en San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

El proyecto forestal estableció como objetivo principal obtener una cosecha a mediano plazo, utilizando como especie principal el aliso (*Alnus spp.*) por ser de rápido crecimiento, a su vez estableció un diámetro mínimo aprovechable de 24 centímetros, el cual sería procesado en las carpinterías locales.

Considerando lo anterior y utilizando el modelo de incrementos para diámetro y el modelo para altura, generado por Leiva (1993)¹¹, se estima que el turno de corta para la especie aliso (*Alnus spp.*) es de aproximadamente 11 años. En cuanto al ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller) y el pino (*Pinus spp.*), los turnos para obtener diámetros mínimos aprovechables se estiman que son alrededor de 30 años.

¹¹ Modelo para altura, $H = -54.46 + 11.526*(dap) - 0.528*(dap)^2$. Leiva JM 1993.

Cuadro 32 Resultados generales de la evaluación de la variable sanidad.

VARIABLES	SANIDAD			TOTAL
	1	2	3	
Número de árboles	868	378	173	1419
Porcentajes	61.17%	26.64%	12.19%	100%

Fuente: Censo comercial realizado en las plantaciones establecidas en Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque, en el año 1,999.

En términos generales el 61% de los árboles presentes en las parcelas establecidas en el año de 1,999, se encuentran sin ningún indicio de ataque (aparentemente sano), el 27% presenta signos de daños locales de poca extensión y el 12% presenta signos de daños generalizados, estos datos indican que la población total de árboles se encuentra en condiciones ligeramente adecuadas de sanidad.

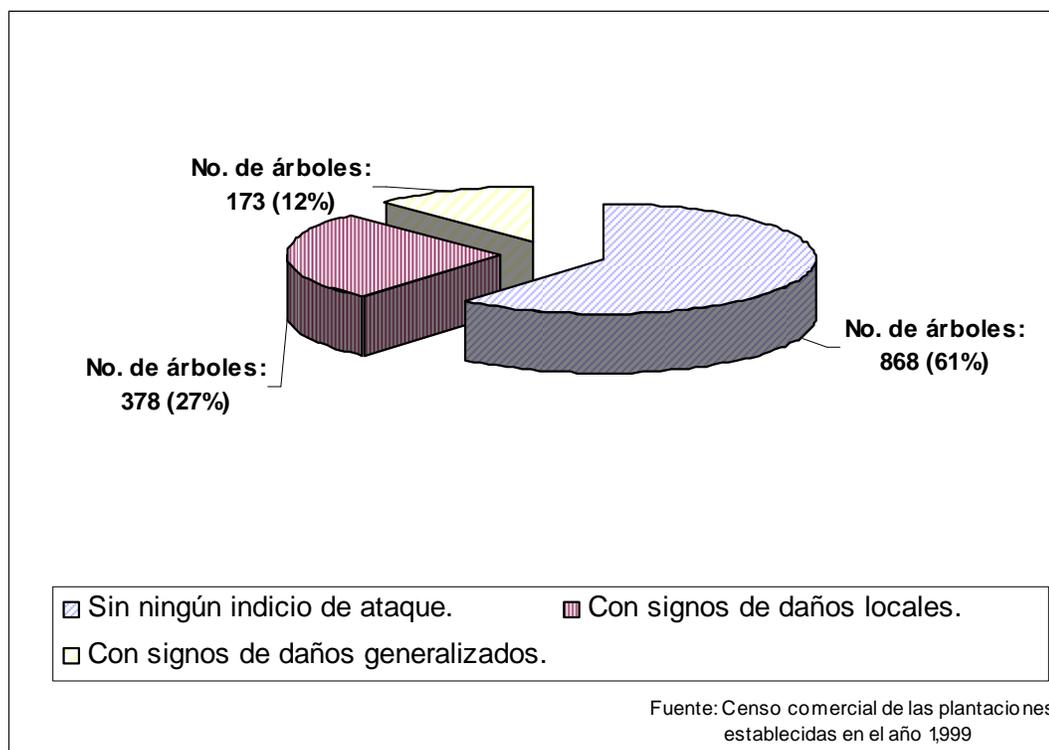


Figura 8 Clasificación de la calidad de los árboles en función de la variable sanidad, en Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

Cuadro 33 Resultados de la evaluación de la variable forma.

VARIABLES	FORMA			TOTAL
	1	2	3	
Número de árboles	203	805	411	1419
Porcentajes	14.31%	56.73%	28.96%	100%
Fuente:	Censo comercial realizado en las plantaciones establecidas en Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque, en el año 1,999.			

Con respecto a la variable forma, en términos generales el 14% de los árboles presentes en las parcelas establecidas en el año de 1,999, presentan una forma cilíndrica, casi recta del fuste, el 57% presenta una forma notoriamente acilíndrica, sin concavidades y con pequeñas desviaciones y el 29% presenta concavidades y fuertes torceduras o encorvaduras.

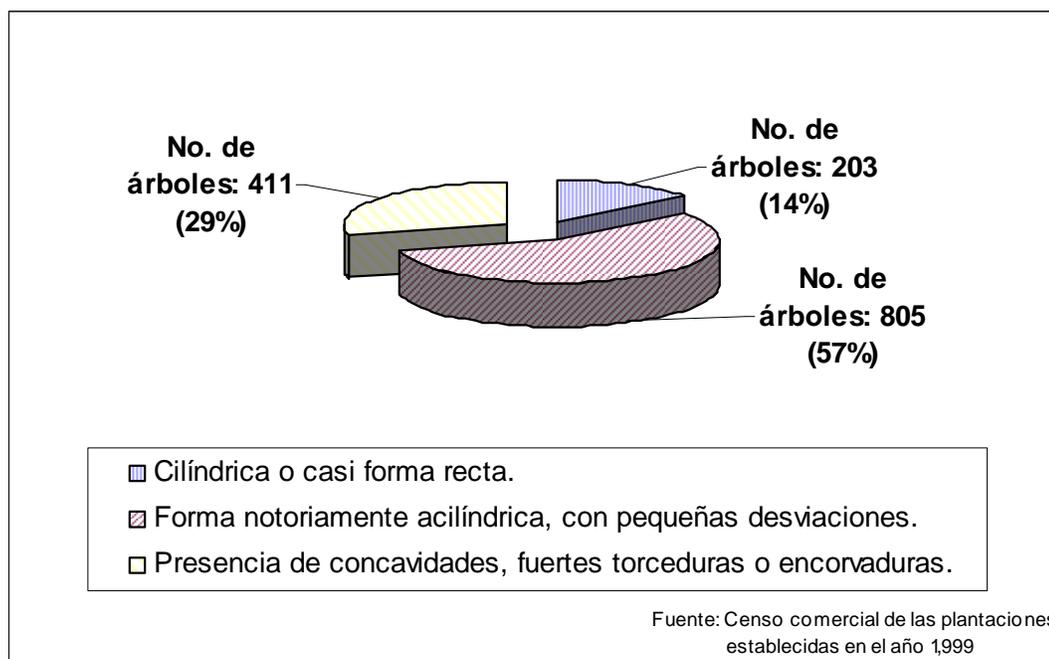


Figura 9 Clasificación de la calidad de los árboles, en función de la variable forma, en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

La variable forma, resulta ser una de las más importantes al momento de realizar un análisis de carácter comercial ya que en la forma del fuste esta el posible mercado del producto, es decir, fustes mal conformados están destinados para la producción de leña y fustes bien conformados se

destinan a la producción de piezas de madera para la elaboración de muebles ensamblados o artesanías, lo cual también significa una mayor rentabilidad en la producción, por lo tanto, las características de forma predominantes en los árboles de las plantaciones establecidas en el año 1,999, indican que dichas plantaciones están destinadas en su gran mayoría a la producción de leña.

Los malos resultados obtenidos con respecto a la variable forma, probablemente están muy influenciados por la mala calidad genética de la semilla, ya que la misma no fue adquirida de rodales semilleros certificados.

Cuadro 34 Resultados generales de la evaluación de la variable nudos y ramas.

VARIABLES	NUDOS Y RAMAS			TOTAL
	1	2	3	
Número de árboles	25	909	485	1419
Porcentajes	1.76%	64.06%	34.18%	100%

Fuente: Censo comercial realizado en las plantaciones establecidas en Pachay Las Lomas San Martín Jilotepeque, en el año 1,999.

Con relación a la variable nudos y ramas, en términos generales el 2% de los árboles presentes en las parcelas establecidas en el año de 1,999, presentan una buena poda o ramas muy delgadas bien distribuidas, el 64% presentan malas podas, pero con ramas delgadas y el 34% no presentan podas, o las presenta mal hechas, además también hay presencia de ramas gruesas.

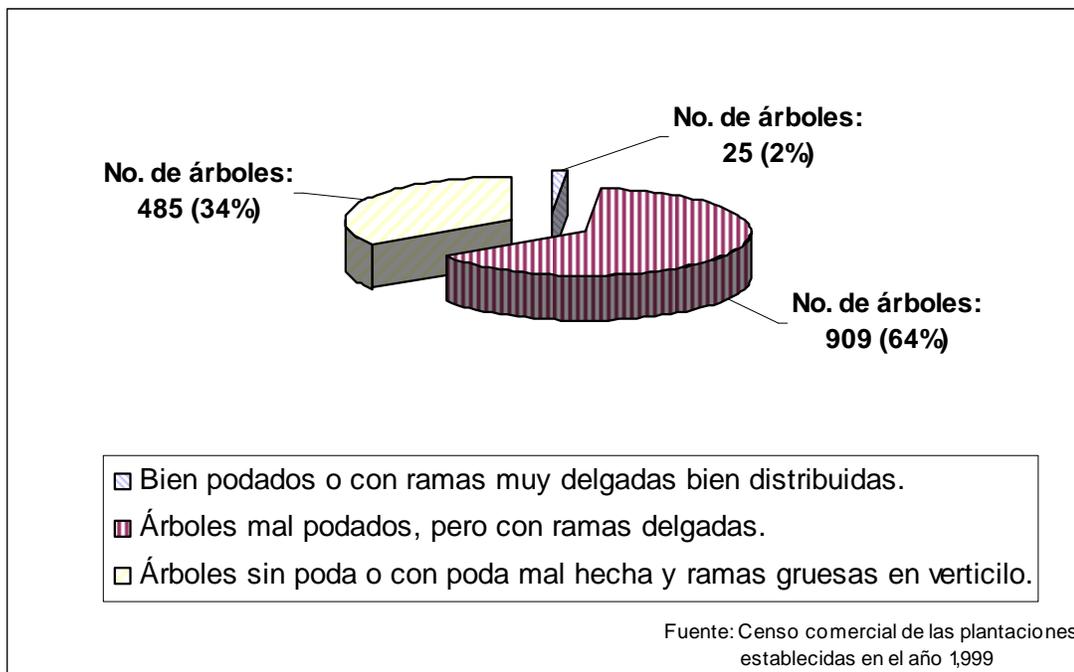


Figura 10 Clasificación de la calidad de los árboles, en función de la variable nudos y ramas, en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

La variable nudos y ramas afecta principalmente la calidad de la madera, ya que la presencia de nudos muertos provocados por podas mal ejecutadas propicia el ataque de enfermedades hacia el interior del árbol, lo cual afecta la calidad de la madera, también ocasiona problemas en el trabajo de aserrado que se lleva a cabo en la carpintería, por esto, la madera con nudos en el mercado presenta precios bajos.

Los resultados obtenidos de esta variable se deben principalmente a la falta de manejo silvicultural en las plantaciones, específicamente a la falta de podas y la poca capacitación de los promotores y beneficiarios del proyecto en el tema forestal.

7.3 Comparación financiera de escenarios sin y con proyecto

7.3.1 Evaluación del escenario sin proyecto

A. Costos

Cultivando anualmente 135 cuerdas (14.6 ha) de maíz y 66 cuerdas (7.1 ha) de frijol y utilizando como base los costos de producción de maíz y frijol, se obtuvo que el costo total de producción hasta el año 2,003 asciende a Q. 153,929; del año 2,004 hasta el final del proyecto, los costos totales anuales de producción son de Q. 161,626, debido a que se incluye un 5% de incremento a los costos en jornales e insumos anuales por escalonamiento a partir de ese año.

B. Ingresos

Con base en los rendimientos de 5.29 quintales por cuerda (49 quintales por hectárea) para el maíz y de 1.70 quintales por cuerda (15.7 quintales por hectárea) para frijol; y utilizando los precios promedios que se manejan a nivel local los cuales son de Q 80.00 por quintal de maíz y Q. 237.22 por quintal de frijol, se obtuvo un ingreso total hasta el año 2,003 de Q. 83,748 anuales, de los cuales el 68% proviene del maíz y el 32% restantes del frijol; y aplicando un incremento de 5% anual por escalonamiento a partir del año 2,004 en adelante, del proyecto se obtiene un ingreso total de Q. 87,9353 anuales.

Cuadro 35 Rendimientos, precios y costos de inversión para el frijol y maíz, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

CULTIVO DE FRIJOL			CULTIVO DE MAÍZ		
Rendimiento promedio (qq/cuerda ¹²)	Precio promedio (Q/qq)	Costos de Inversión promedio (Q/cuerda ¹²)	Rendimiento promedio (qq/cuerda ¹²)	Precio promedio (Q/qq)	Costos de Inversión promedio (Q/cuerda ¹²)
1.70	237.22	446.73	5.29	80.00	372.29

Fuente: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal, en el año 2,003.

C. Mano de obra

Sin proyecto forestal, la producción agrícola anual genera un aproximado de 3,086 jornales por mano de obra, con un costo por jornal estimado de Q. 42.60, provee un ingreso de Q. 131,464.00 anuales.

D. Parámetros financieros

Los parámetros financieros obtenidos para el escenario sin proyectos nos dan un Valor actual neto (VAN) negativo de Q.580,938 y no presenta Tasa interna de retorno (TIR) debido a que todo el flujo de beneficios netos es negativo.

7.3.2 Evaluación del escenario con proyecto

A. Costos

Basados en una producción de 93 cuerdas (861.1 ha) de maíz y 45 cuerdas (416.7 ha) de frijol, y aplicando los costos de producción obtenidos de la encuesta realizada con los productores, se

¹² Medida local utilizada por los pobladores de la comunidad que equivale 1,080 metros cuadrados ó 0.11 hectáreas.

obtuvo un costo anual de Q. 423,423, de los cuales el 70% provienen del maíz y el 30% restantes del frijol.

Los costos de la actividad forestal llevaron implícitos los subsidios otorgados por la organización promotora del proyecto, la cual cubrió con los gastos en jornales e insumos relacionados con la producción de plantas. Por lo que, solo se incluyeron los costos de actividades como el establecimiento de las plantaciones, el mantenimiento y el manejo silvicultural, las cuales realizan los participantes del proyecto forestal, los costos se detallan en el flujo de caja del análisis financiero presente en los anexos.

B. Ingresos

Para la actividad agrícola, se utilizaron como base los rendimientos promedios que se obtienen a través de una producción semi-tecnificada de maíz y frijol, los cuales luego de ajustarlos a los porcentajes de rendimientos obtenidos en un sistema Taungya por Leiva (1993), se obtuvo la siguiente producción:

Cuadro 36 Producción anual de frijol bajo sistema Taungya, en la comunidad de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑO	Producción promedio (quintales/año)	Rendimientos	Producción Disponible (quintales/año)
1	76.5	66.7%	51.00
2	76.5	71.4%	54.64
3	76.5	28.6%	21.86
4	76.5	0.0%	0.00

Fuente: Se calculó para un área de 63 cuerdas, con datos provenientes del estudio realizado por Leiva (1993).

Cuadro 37 Producción anual de maíz bajo sistema Taungya, en la comunidad de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑO	Producción promedio (quintales/año)	Rendimientos	Producción Disponible (quintales/año)
1	491.97	88.6%	435.74
2	491.97	31.8%	156.54
3	491.97	20.8%	102.48
4	491.97	14.3%	70.30

Fuente: Se calculó para un área de 63 cuerdas, con datos provenientes del estudio realizado por Leiva (1993).

Aplicando los precios promedios locales para maíz y frijol a la producción descrita en los dos cuadros anteriores, se obtuvieron ingresos anuales decrecientes hasta el cuarto año, ver el detalle de los ingresos en el flujo de caja del análisis financiero.

Para la actividad forestal, se utilizaron los precios promedios locales para los productos y subproductos provenientes de las especies aliso (*Alnus spp.*), ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller) y pino (*Pinus spp.*).

Cuadro 38 Precios para los productos y subproductos provenientes de las plantaciones forestales establecidas en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

Aliso (<i>Alnus spp.</i>)		Pino (<i>Pinus spp.</i>)		Ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i> Miller)	
Millar de pies (troza) puesto en campo	Tarea de leña puesta en campo	Millar de pies (troza) puesto en campo	Tarea de leña puesta en campo	Millar de pies (troza) puesto en campo	Tarea de leña puesta en campo
650.00	90.00	800.00	100.00	850.00	80.00

Fuente: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto Forestal, en el año 2,003.

El área total de producción forestal es de 63 cuerdas (6.80 hectáreas), las cuales se distribuyen de la siguiente forma: 31.5 cuerdas (3.40 hectáreas) son de aliso (*Alnus* spp.), 22 cuerdas (2.38 hectáreas) son de pino (*Pinus* spp.) y 9.5 cuerdas (1.03 hectáreas) son de ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller).

Cuadro 39 Número de árboles plantados hasta el año 2,003, en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango

Especie	Área (cuerdas)	Área (m ²)	Número de árboles plantados
Aliso	31.5	34,020	3,780
Pino	22	23,760	2,640
Ciprés	9.5	10,260	1,140
Total	63	68,040	7,560

Fuente: Datos basados en el área con plantaciones forestales establecidas hasta el año 2,003.

Para estimar la producción de la especie aliso (*Alnus* spp.) se utilizaron los datos y modelos generados en el estudio realizado por Leiva (1993), a partir de los cuales se estimó que para alcanzar el diámetro mínimo de corta (24 centímetros) establecido para la especie, se requieren de once años.

Cuadro 40 Rendimientos volumétricos por árbol, para la especie aliso (*Alnus* spp.), en Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

	AÑO	DAP (cm)	ALTURA ¹ en (m)	Rendimiento ² del asocio en (estéreos/árbol)	Rendimiento en volumen ³ (m ³ /árbol)
1	1999	1.48*	0.39	0.000000	0.0000425
2	2000	5.67*	4.69	0.104693	0.0075718
3	2001	6.78*	5.60	0.100027	0.0129283
4	2002	8.65*	6.91	0.102350	0.0259891
5	2003	11.30	8.31	0.116554	0.0533151
6	2004	13.56	9.07	0.129339	0.0838102
7	2005	15.82	9.42	0.136645	0.1186243
8	2006	18.28	10.50	0.163339	0.1764035
9	2007	20.66	11.33	0.188818	0.2431033
10	2008	23.04	12.16	0.218570	0.3244498
11	2009	25.42	12.99	0.252595	0.4218592

Fuentes: ¹ $H = -1.46 + 1.305*(dap) - 0.039*(dap)^2$ (ecuación generada por Leiva (1993).
² $Rend = 0.210 - 0.037*(h) + 0.0031*(h)^2$ (ecuación generada por Leiva (1993).
³ $Vol = (0.7854 * ((DAP/100)^2) * ALTURA) * 0.64$ (ecuación para latifoliadas).
 * Datos provenientes del estudio realizado por Leiva (1993).

Con base a los datos y modelos aplicados, se obtuvo que para el año número once, el volumen a aprovechar en la corta final será de 430.30 metros cúbicos de madera de aliso (*Alnus* spp.), de los cuáles 257.65 metros cúbicos se destinan para leña y 172.65 metros cúbicos para troza.

Cuadro 41 Manejo forestal y producción de madera para la especie aliso (*Alnus* spp.) en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑO	Técnica silvícola a aplicar	Número de árboles manejados	Número de árboles remanentes	Volumen de leña (m ³)	Volumen troza (m ³)	Volumen total por año (m ³)	
1	1999	plantado	3780	3402	0.00	0.00	0.00
2	2000	poda 1	3402	3402	356.17	0.00	356.17
3	2001	poda 2	3402	3402	340.29	0.00	340.29
4	2002	poda 3	3402	3402	348.20	0.00	348.20
5	2003	raleo 1	1191	2211	138.82	0.00	138.82
6	2004			2211	0.00	0.00	0.00
7	2005			2211	0.00	0.00	0.00
8	2006	raleo 2	1191	1020	194.54	15.56	210.10
9	2007			1020	0.00	0.00	0.00
10	2008			1020	0.00	0.00	0.00
11	2009	corta final	1020	0	257.65	172.65	430.30

Fuente: Basado en los datos provenientes del cuadro 33 y del número de árboles establecidos por el proyecto forestal hasta el año 2,003.

Para estimar la producción de la especie ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), se aplicaron las variables dasométricas diámetro y altura, basados en la experiencia de campo observada para la especie en la región y para la obtención del volumen de madera se utilizó la ecuación volumétrica total sin corteza de elaborada por Peters en el año 1977.

Para estimar el volumen de leña y troza se aplicó al volumen total, un porcentaje para leña de 70% y de 30% para la troza.

Cuadro 42 Manejo Forestal y producción de madera para la especie ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller) en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑO	DAP (cm)	ALTURA (m)	Técnica silvícola a aplicar	Número de árboles manejados	Número de árboles remanentes	Volumen de leña (m ³)	Volumen troza (m ³)	Volumen total por año (m ³)	
1	1999		plantación	2646	2381				
2	2000				2381				
3	2001				2381				
4	2002	3	4	poda 1	2381	2381	24.18	10.36	34.54
5	2003				2381				
6	2004				2381				
7	2005				2381				
8	2006				2381				
9	2007	10	9	poda 2	2381	2381	65.82	28.21	94.03
10	2008				2381				
11	2009				2381				
12	2010	14	11	raleo 1	953	1429	50.54	21.66	72.21
13	2011				1429				
14	2012	17	16	poda 3	1429	1429	147.20	63.09	210.29
15	2013				1429				
16	2014				1429				
17	2015				1429				
18	2016	19	18	raleo 2	905	524	127.55	54.67	182.22
19	2017				524				
20	2018				524				
21	2019				524				
22	2020				524				
23	2021				524				
24	2022				524				
25	2023				524				
26	2024				524				
27	2025				524				
28	2026	24	21	corta final	523	0	132.97	56.99	189.95

Fuente: Datos basados en la ecuación volumétrica generada por Peters (1977).

La producción de pino (*Pinus* spp.), se fundamentó en la aplicación de las variables dasométricas diámetro y altura, basadas en la experiencia de campo observada para la especie en la región y para la obtención del volumen de madera se utilizó la ecuación volumétrica total sin corteza desarrollada por Peters en 1977. Para estimar el volumen de leña y troza se aplicó al volumen total, un porcentaje para leña de 70% y de 30% para la troza.

Cuadro 43 Manejo forestal y producción de madera para la especie pino (*Pinus* spp.) en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑO	DAP (cm)	ALTURA (m)	Técnica silvícola a aplicar	Número de árboles manejados	Número de árboles remanentes	Volumen de leña (m³)	Volumen troza (m³)	Volumen total por año (m³)	
1	1999		plantación	1134	1021				
2	2000				1021				
3	2001				1021				
4	2002	3	4	poda 1	1021	1021	4.37	1.87	6.24
5	2003				1021				
6	2004				1021				
7	2005				1021				
8	2006				1021				
9	2007	11	10	poda 2	1021	1021	28.36	12.15	40.51
10	2008				1021				
11	2009				1021				
12	2010				1021				
13	2011	14	11	raleo 1	388	633	18.12	7.77	25.89
14	2012					633			
15	2013	17	16	poda 3	1020	633	98.07	42.03	140.10
16	2014					633			
17	2015					633			
18	2016					633			
19	2017	21	19	raleo 2	408	225	69.95	29.98	99.92
20	2018					225			
21	2019					225			
22	2020					225			
23	2021					225			
24	2022					225			
25	2023					225			
26	2024					225			
27	2025					225			
28	2026					225			
29	2027					225			
30	2028	28	23	corta final	225	0	81.87	35.09	116.96

Fuente: Datos basados en el modelo volumétrico generado por Peters (1977).

C. Mano de obra

Tanto la producción forestal como la agrícola en los primeros cuatro años generan en promedio un aproximado de 2,368 jornales por mano de obra, lo que constituye una disminución de 718 jornales anuales en comparación con el escenario sin proyecto forestal. A partir del quinto año en adelante, las actividades forestales solo generan en promedio un aproximado de 55 jornales anuales, lo que provoca una disminución de hasta un 98% de jornales al año en comparación con el escenario sin proyecto forestal.

La implementación del proyecto forestal provoca un severo desempleo en la comunidad, sin embargo de generarse fuentes de empleo adicionales a las actividades agrícolas y forestales, existiría una buena disponibilidad de mano de obra para poder desarrollarlas.

D. Parámetros financieros

Los parámetros financieros obtenidos para el escenario con proyectos son los siguientes: el valor actual neto (VAN) fue de -Q164,954 y la tasa interna de retorno (TIR) de 1%.

7.3.3 Parámetros Incrementales

Los parámetros financieros obtenidos para la diferencia de escenarios con y sin proyectos, es de un VAN de -Q.745,892 y no se obtuvo TIR.

8. CONCLUSIONES

- 8.1 Antes de la implementación del proyecto forestal la familia promedio producía el 93% del maíz que necesitaba según la Canasta Básica Alimentaria (CBA) del INE, en tanto que con la producción anual de frijol y el mismo parámetro de comparación, lograba alcanzar los requerimientos y generaba un excedente de 2.29 quintales anuales, que les permitía obtener ingresos adicionales por esta actividad productiva. Con la implementación del proyecto forestal, al año 2,003, la producción promedio de maíz sólo alcanza para suplir el 55% de las necesidades alimentarias, la misma tendencia presenta la producción anual de frijol, la cuál solo logra cubrir con el 76% del consumo normal.
- 8.2 Los balances negativos a nivel general entre ingresos y egresos mensuales y anuales, muestran claramente que la familia promedio que participa en el proyecto forestal, no genera los recursos económicos suficientes para cubrir con las necesidades alimentarias básicas, por lo que adquirir sus alimentos a partir de la actividad agrícola, no sólo ha representado su medio de subsistencia hasta el momento, sino que también, representa el medio que se encuentra más a su alcance para lograr tales fines en el futuro.
- 8.3 Luego de cuatro años de haberse establecido las plantaciones forestales, catorce de las diecinueve parcelas establecidas sobrepasan el 50% de porcentaje de plantas vivas y sólo 6 se encuentran dentro de un porcentaje de prendimiento mínimo adecuado (70%) para realizar un manejo silvicultural normal.

- 8.4 En términos generales los árboles remanentes de las plantaciones establecidas en el año de 1,999, presentan las siguientes características: 1) condiciones ligeramente adecuadas de sanidad (61% del total de los árboles); 2) bajo porcentaje de árboles con adecuadas características de forma (14%); y 3) muy poca intervención silvicultural, sólo el 2% de los árboles presentan buena poda o ramas delgadas bien distribuidas. Estas condiciones destinan la actividad forestal a la producción únicamente de leña, perdiendo la posibilidad de obtener mejores ingresos con la venta de troza.
- 8.5 Con la evaluación financiera de los dos escenarios sin y con proyecto forestal, los parámetros obtenidos indican que los beneficiarios incurren en menores pérdidas financieras con la implementación del proyecto forestal, sin embargo, los ingresos incrementales que se obtienen no son los necesarios para la adquisición de bienes y servicios básicos adicionales, que permitan suplir la disminución de la disponibilidad de granos básicos ni la mejora en la dieta alimenticia y la calidad de vida de los beneficiarios (as) del proyecto.
- 8.6 Durante la ejecución del proyecto forestal, la mano de obra para las familias participantes, se reducirá hasta casi un 98% en el número de jornales disponibles, lo que podría representar una menor capacidad adquisitiva y por ende afectar el acceso a los alimentos.
- 8.7 En términos generales el establecimiento de plantaciones forestales en tierras cuyo uso fue la producción agrícola de subsistencia, por ser una actividad productiva a mediano o largo plazo y con inversiones considerablemente altas, si pone en riesgo la economía y la seguridad alimentaria y nutricional de las familias de la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, que participan en el proyecto forestal.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1 Propiciar a través de la organización promotora del proyecto un plan de ordenamiento territorial en la comunidad, para poder dirigir el establecimiento de las plantaciones forestales a las tierras de vocación forestal y conjuntamente poder generar en las tierras de vocación agrícola y/o agroforestal procesos productivos agroalimentarios que permitan asegurar la disponibilidad de alimentos para las familias que participen del proyecto forestal.
- 9.2 Para mejorar la disponibilidad y el acceso al alimento de los participantes del proyecto, se deberán de promover proyectos agrícolas y pecuarios, que garanticen la seguridad alimentaria y nutricional de las familias participantes, tales como el establecimiento de invernaderos con cultivos hidropónicos, y/o sistemas de producción avícola, porcina, ovina y/o bovina.
- 9.3 Propiciar dentro de los participantes del proyecto, procesos de transferencia de tecnología agrícola en la producción de granos básicos, tales como: técnicas para el manejo adecuado del suelo, la optimización de los recursos disponibles para el control de plagas y enfermedades, la facilitación de semilla mejorada para realizar pruebas comparativas con los materiales locales, la utilización de silos de almacenaje eficientes y el aprovisionamiento de materiales e insumos agrícolas a precios accesibles, lo que podría mejorar los rendimientos en la producción agrícola y por ende la disponibilidad de alimentos para las familias participantes del proyecto.

- 9.4 Se deberán de mejorar los procesos de producción forestal, partiendo de la adquisición de plántulas provenientes de semilla de buena calidad genética, brindando además capacitación y acompañamiento a los agricultores que participen en el proyecto, para propiciar un adecuado manejo de la planta en vivero, prácticas correctas en el establecimiento de las plantaciones y principalmente una efectiva aplicación del manejo silvicultural a las plantaciones, ya que de esto depende la calidad del producto y la buena comercialización del mismo.
- 9.5 Con la reducción del número de jornales disponibles que genera el proyecto forestal, se deberán de fomentar otras opciones productivas adicionales, tales como: 1). Cultivos hidropónicos, 2). Actividades pecuarias y 3). Producción de artesanías, entre otras; involucrando a mujeres y hombres por igual, lo que podría generar ingresos adicionales a la producción forestal para los beneficiarios del proyecto.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Beltetón Chacón, C. 2003. Diagnóstico de la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. EPSA Diagnóstico. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 38 p.
2. CEG (Universidad de Valencia, Centro de Estudios de Guatemala, ES). 1995. El problema de Guatemala. *In* Guatemala, entre el dolor y la esperanza. Diputación Provincial, Valencia, España. 27 p.
3. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
4. Valle, LA Del. 1999. Guatemala: marco cuantitativo de la agricultura guatemalteca (1950-1999). Guatemala, IICA. 387 p.
5. FAO, IT. 2003. Perfiles nutricionales por países: Guatemala. Roma, Italia. 34 p.
6. FAOSTAT, IT. 2002. Base de datos estadísticas. Roma, Italia, FAO.
7. Fuentes López, MR; Van Etten, J; Ortega, A; Vivero Pol, JL. 2005. Maíz para Guatemala: propuesta para la reactivación de la cadena agroalimentaria del maíz blanco y amarillo. Guatemala, FAO. 142 p. (Serie “PESA Investigación”, no. 1).
8. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala. 96 p. (Manual no. 1).
9. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 1999a. Encuesta nacional de ingresos y gastos familiares, marzo 1998 – abril 1999. Guatemala. *In* FAO, IT. 2003. Perfiles nutricionales por países: Guatemala. Roma, Italia. 34 p.
10. _____. 1999b. Encuesta nacional de salud materno infantil (ENSMI) 1998–1999. Guatemala. *In* FAO, IT. 2003. Perfiles nutricionales por países: Guatemala. Roma, Italia. 34 p.
11. _____. 2001. Serie: Índice de precios al consumidor. Guatemala. *In* FAO, IT. 2003. Perfiles nutricionales por países: Guatemala. Roma, Italia. 34 p.
12. _____. 2003. Serie: Índice de precios al consumidor. Guatemala. 12 p.
13. Leiva, JM. 1993. Evaluación de tres especies forestales en plantación pura y sistema Taungya en la parte alta de la cuenca del río Achiguate, Guatemala: resultados de 5 años de Investigación. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 61 p.
14. Menchú, MT. 1999. Seguridad alimentaria y nutricional en Guatemala (en línea). Guatemala, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Consultado 16 may 2007. Disponible en <http://www.coreca.org/seguridad/publicaciones/Paises/Guatemala/Gu04.pdf>

15. Municipalidad de San Martín Jilotepeque, GT. 2006. Plan estratégico participativo del municipio de San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Guatemala. 94 p.
16. OPS, CR; OMS, CR. 2002. Seguridad alimentaria y nutricional en la comunidad. Costa Rica. 32 p.
17. Peters, R. 1977. Tablas de volumen para las especies de coníferas de Guatemala. Guatemala, PNUD / FAO. 162 p.
18. PNUD, GT. 2000. Guatemala: la fuerza incluyente del desarrollo humano. Guatemala, Sistema de Naciones Unidas en Guatemala. 298 p.
19. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación Económica, GT); CADESCA (CINE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 1991. Encuesta nacional de consumo aparente de alimentos. Guatemala. *In* FAO, IT. 2003. Perfiles nutricionales por países: Guatemala. Roma, Italia. 34 p.
20. Serrano, E. 1983. Economía de la actividad forestal. Chapingo, México, Universidad Autónoma de Chapingo. 139 p.
21. WFP (Programa Mundial de Alimentos, GT); MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2002. Cartografía y análisis de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en Guatemala. Guatemala. 78 p.

APÉNDICES

APÉNDICE 1.

Cuadro 44 “A” Costo de la Canasta Básica de Alimentos (CBA), para la familia promedio que participa en el proyecto forestal, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

PRODUCTOS		UNIDAD MEDIDA	GRAMOS FAMILIA/DIA 5.38 personas	GRAMOS FAMILIA/DIA 8 personas	PRECIO MEDIO NOVIEMBRE	PRECIO MEDIO DICIEMBRE	5.38 PERSONAS -COSTO-	8 PERSONAS -COSTO-
1	Crema fresca sin envasar (ml.)	242	58.28	86.66	5.95	5.98	1.44	2.14
2	Queso fresco (gr.)	460	34.46	51.24	17.72	17.93	1.34	2.00
3	Leche fresca corriente (ml.)	1000	201.21	299.20	8.92	8.96	1.86	2.68
4	Leche en polvo (gr.)	454	26.97	40.10	24.94	24.86	1.48	2.20
5	Pollo con menudos (gr.)	460	135.59	201.62	9.04	9.11	2.69	3.99
6	Hueso con carne de res (gr.)	460	127.85	190.11	9.23	9.20	2.56	3.80
7	Huevos (gr.)	648	135.11	200.91	9.24	9.48	1.98	2.94
8	Frijol Negro (gr.)	460	339.71	505.14	4.06	4.04	2.98	4.44
9	Arroz de segunda (gr.)	460	166.59	247.72	2.44	2.48	0.90	1.34
10	Tortillas de maíz (gr.)	460	2214.77	3293.34	2.88	2.91	14.01	20.83
11	Pan francés corriente (gr.)	460	235.40	350.04	5.12	5.28	2.70	4.02
12	Pan dulce (gr.)	460	92.30	137.25	4.67	4.98	1.00	1.49
13	Pastas para sopa (gr.)	460	110.93	164.95	3.96	3.97	0.96	1.42
14	Azúcar Blanca (gr.)	460	452.06	672.21	2.08	2.11	2.07	3.08
15	Margarina (gr.)	460	18.95	28.18	6.62	6.63	0.27	0.41
16	Aceite corriente (ml.)	750	80.70	120.00	9.56	9.59	1.21	1.53
17	Güisquil (gr.)	460	320.11	476.00	1.28	1.33	0.93	1.38
18	Ejote (gr.)	460	38.35	57.03	3.81	4.22	0.35	0.52
19	Tomate (gr.)	460	169.85	252.57	3.27	5.33	1.97	2.93
20	Cebolla (gr.)	460	62.58	93.06	5.01	6.71	0.91	1.36
21	Papas (gr.)	460	182.92	272.00	2.50	2.48	0.99	1.47
22	Bananos maduros (gr.)	460	209.82	312.00	1.77	1.83	0.83	1.24
23	Plátanos maduros (gr.)	460	164.00	243.87	1.87	1.96	0.70	1.04
24	Café tostado y molido (gr.)	460	53.80	80.00	18.43	18.42	2.15	3.20
25	Sal común de cocina (gr.)	115	53.80	80.00	0.31	0.32	0.15	0.22
26	Bebida gaseosa (ml.)	1000	191.77	285.16	8.60	8.59	1.65	2.45
COSTO DIARIO FAMILIAR							50.08	74.11
COSTO CANASTA BÁSICA ALIMENTOS -CCBA-							1502.28	2223.38
COSTO CANASTA BÁSICA VITAL -CCBV-							2741.39	4057.27

Fuente: Instituto Nacional de Estadística
Guatemala, C. A.

APÉNDICE 2. ENCUESTA SOCIOECONOMICA PRODUCTIVA DEL ÁREA DE ESTUDIO

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

OBJETIVO DE LA ENCUESTA Y CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

El objetivo de la presente encuesta es recopilar información socioeconómica y de productividad que sirva para evaluar el proyecto de establecimiento de plantaciones forestales en el área de estudio. Los datos que aquí se obtengan tienen carácter confidencial y no serán publicados individualmente, sino sólo agrupados con los de otros informantes.

No. de boleta

Fecha: _____

I. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del productor: _____

Categoría de Informante: Productor: _____ Esposa: _____ Hijo: _____ Otro: _____

Nombre del entrevistador: _____

Identificación y ubicación de la/las parcela/s: _____

II. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

1. Área total de terreno en propiedad (mz), (cuerdas de a 20):

2. Área total de terreno con plantaciones forestales (mz), (cuerdas):

3. Distribución del área de producción y productividad:

Descripción	Área (mz.) (cdas.)	Productividad		
		Rendimientos	Prec/unid	Costos de inversión
a Granos básicos ¿cuales?				
b Hortalizas ¿cuales?				
c Ganado ¿Que tipo de ganado?				
d Café				
e Pastos				
f Forrajes de corte				
g Matorral				
h Plantaciones forestales ¿Que especies?				

i	Asocios Agrosilvopastoriles ¿Que asocio?				
j	Construcciones rurales				
k	Otro uso				

Observaciones: _____

III . TECNOLOGÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA

1. ¿Recibe asistencia técnica? Sí _____. No _____.
Si no ha recibido, ¿por que causa? _____

2. Si se recibe asistencia técnica, indique ¿quién la provee y en que actividad?

	Descripción	Agrícola	Agroindustria	Forestal
a	Del gobierno			
b	El conejo de Sacalá			
c	Cooperativas			
d	Otros, especifique			

Observaciones: _____

3. Detalle las tecnologías y/o prácticas en las cuales ha recibido capacitación?

Descripción (cultivos)		Sí	No	Descripción (forestales)		Sí	No
a	Conservación del suelo			a	Viveros forestales		
b	Uso de semillas mejoradas			b	Reforestación		
c	Control de plagas y enf			c	Cercas vivas		
d	Manejo de las cosechas			d	Bosques energéticos		
e	Venta de las cosechas			e	Aprovechamiento forest.		
f	Otra (Descr)			f	Otra (Descr)		
				Destrezas varias		Sí	No
a	Carpintería						
b	Albañilería						
c	Elab. de artesanías						
d	Industria artesanal de alimentos						
e	Otra (Descr)						

Observaciones: _____

4. Tecnología en cultivos anuales

Descripción	Variedad		Fertilizante			Uso de Pesticidas				Rendimiento	
	Nombre	Lb./mz.	fórmula	Qq/mz.	Costo/qq	Nombre	Unidad	U/mz.	Costo	qq/mz	Precio/qq
a Maíz											
b Fríjol											
c Otro											

Determinación del número de jornales en diferentes prácticas
(al lado anotar "C" = contratado o "F" = familiar)

Descripción	Prep. del terreno	Siembra	Control de Malezas		Manejo de Enferm.	Fertilizac	Manejo de Plagas	Cosecha	Post cosecha
			manual	Químico					
a Maíz									
b Fríjol									
c Otro									

Observaciones: _____

IV . COMPONENTE FORESTAL

1. ¿Tipo de combustible para cocinar? Leña____; Gas kerosén____; Gas propano____; Carbón vegetal____; Otro_____.
2. Si cocina con leña, ¿en que forma lo hace? Fuego abierto____; Estufa ahorradora____; Plancha_____.
3. Si cocina con leña, ¿donde la obtiene? Terrenos propios____; Terrenos estatales____; Terrenos comunales____; La compra_____.
4. Si compra leña o carbón, ¿cuanto le cuesta? Carga de Leña____; Saco de carbón_____.
5. ¿Que clase de leña usa?: Rajada_____; Palito_____
6. ¿Cuanto dura?: Una carga de leña____días; un saco de carbón____días.
7. ¿Cuanto tiempo utiliza en buscar leña?: _____ horas.
8. ¿Usa madera para construcciones?: Sí____; No____; Usa madera para trabajarla en carpintería?: Sí____; No_____.
9. Si compra madera para construcción, ¿cuanto le cuesta? Pie de madera____; Poste_____.
10. ¿Que clase de madera usa para la construcción?: _____
11. Si compra madera para carpintería, ¿cuanto le cuesta? Pie de madera____;

12. ¿Que clase de madera usa para carpintería?:_____.

V. COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA, LA MUJER Y DEL JOVEN

1. Tipo de familia (Marque una casilla con una X)

El productor, esposa e hijos (1 familia): Sí _____ No _____

El productor, esposa, hijos, nueros, yernos, nietos (más de una familia): Sí _____ No _____

2. Composición de la familia:

Integrante fam.	Sexo		Edad	Lee		Último Grado	Educ. no formal	Ocupación Actual
	M	F		Sí	No			
a								
b								
c								
d								
e								
f								
g								
h								
i								

3. ¿Número total de miembros que dependen económicamente de la casa?

4. ¿Número total de miembros en edad escolar y que trabajan en las parcelas?

5. ¿Número total de adultos que trabajan en la finca o terreno?

6. ¿Razón por la cuál el productor se dedica a trabajar en plantaciones forestales? Por costumbre____; Porque va a ganar dinero al vender la madera____; Porque se ahorra leña y madera para autoconsumo____; Porque no tiene otra opción____; otra razón_____.

7. ¿Para que va a utilizar el dinero de las ganancias obtenidas de las plantaciones forestales? No lo tiene pensado____; hacer mejoras en el terreno____; Mejorar el bienestar de la familia____; ahorrar para el futuro_____.

8. ¿Cuál es la fuente de mayor ingreso para la familia (Marque tres casillas con 1,2 y 3 según la prioridad)? Venta de cosechas____; Venta de leche y animales____; Negocios fuera del terreno____; Empleos fuera de la comunidad____; ayudas de familiares fuera de la aldea____; otras_____.

9. ¿A criterio del productor, cuales son los tres principales factores que limitan producir árboles forestales para leña o madera (Marque tres casillas con 1,2 y 3 según la prioridad)?

Falta de dinero____; Falta de mano de obra____; Cantidad de tierra____; tiempo de retorno de la inversión____; otros: _____.

10. Actitud del productor hacia las plantaciones forestales: ¿Piensa seguir como está? Sí____ No____; ¿Piensa aumentar el área? Sí____ No____; ¿Piensa disminuir el área? Sí____ No____.
11. ¿En que tipo de actividad le gustaría participar para aprender nuevos conocimientos sobre las plantaciones forestales? En ninguna actividad____; conferencias____; cursos cortos____; visitando a otros productores____; recibiendo material por escrito____; otro:_____
12. ¿Actitud de la familia hacia la instalación de maquilas como fuente de empleo? Buena:____; Mala____; Comentarios:_____
13. ¿Que fuentes de empleo adicionales a la agricultura y los bosques tienen los miembros de su familia? (Explique)
14. ¿Cuales considera usted que son los principales problemas de las plantaciones forestales?
15. ¿Cuales considera que son las causas de dichos problemas?
16. ¿Comentarios y observaciones del encuestador sobre la problemática de la localidad?

APÉNDICE 3.

Cuadro 45 "A" Características generales del sitio experimental, donde se realizó la evaluación de la especie *Aliso* (*Alnus acuminata* H.B.K.), en un sistema Taungya, ubicado en el municipio de Parrámos, Chimaltenango.

ASPECTO	CARACTERISTICA
Localización	Al oeste, 70 km. de la ciudad de Guatemala; departamento de Chimaltenango.
Zona de Vida	Bosque montano bajo sub-tropical.
Altitud	1,800 metros sobre el nivel del mar.
Temperatura	Media mensual 17 °C.
Precipitación	Media mensual 167 mm
Suelos	Origen volcánico, con pendientes de 10 – 12%, medio limosos. Consociación Typic Vitrandeps.
Capacidad de Uso de Suelo	III
Vegetación	Pino y bosque mixto.

Fuente: José M. Leiva. 1993.

APÉNDICE 5

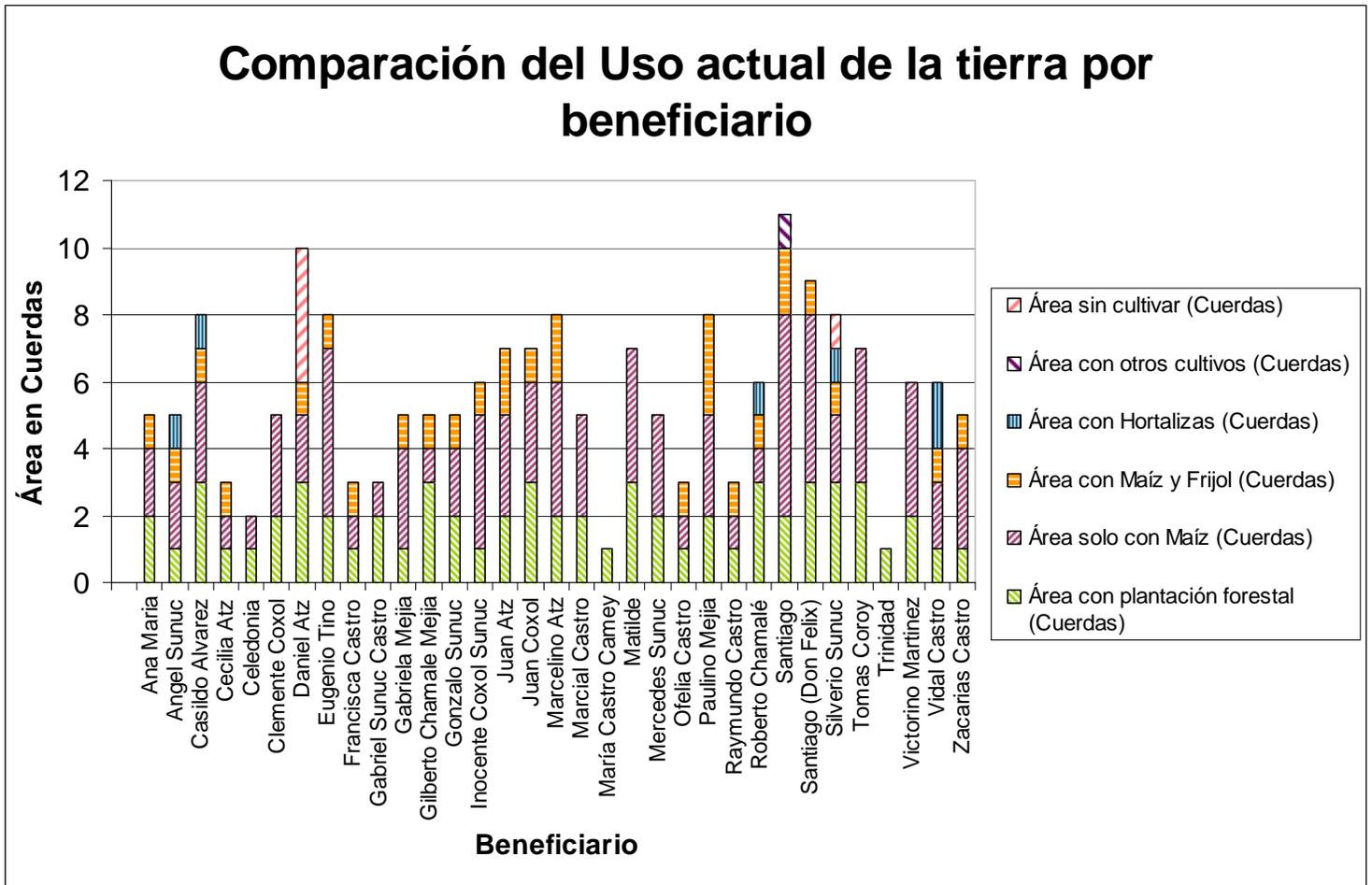


Figura 11 "A". Uso actual de la tierra por participante del proyecto forestal en Pachay las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, según datos de las encuestas realizadas a las familias participantes en el proyecto, en el año 2,003.

APÉNDICE 6

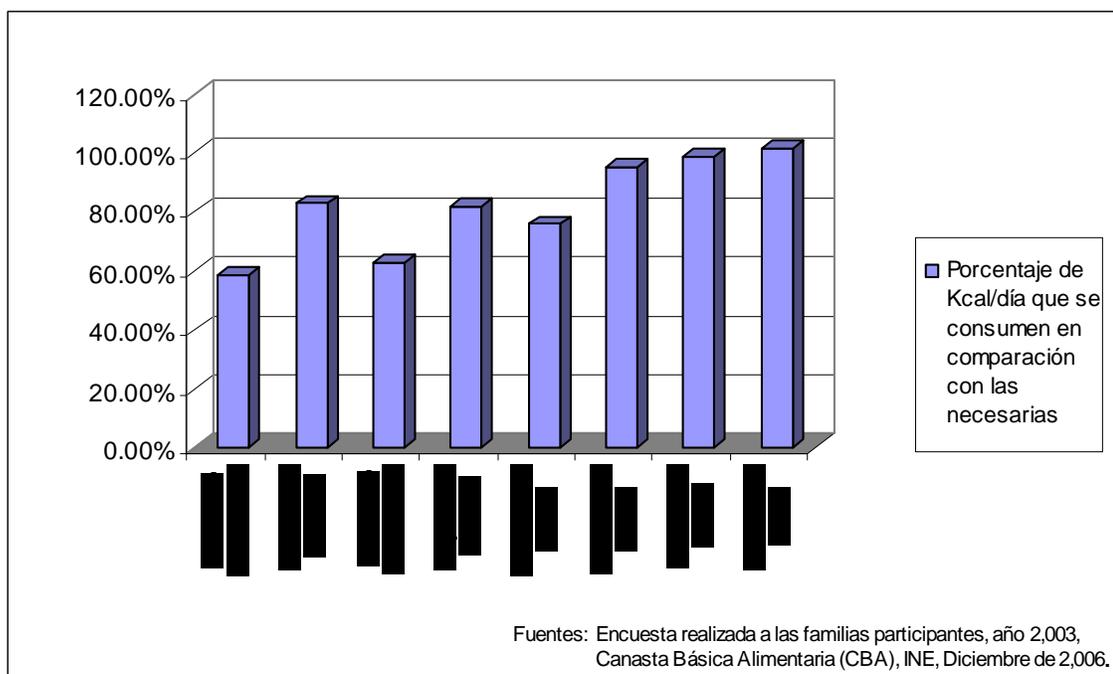


Figura 12 “A” Porcentaje de kilocalorías por día, que consumen los miembros de la familia promedio que participa en el proyecto forestal, en comparación con las necesarias que reporta la canasta básica alimentaria (CBA).

APÉNDICE 7

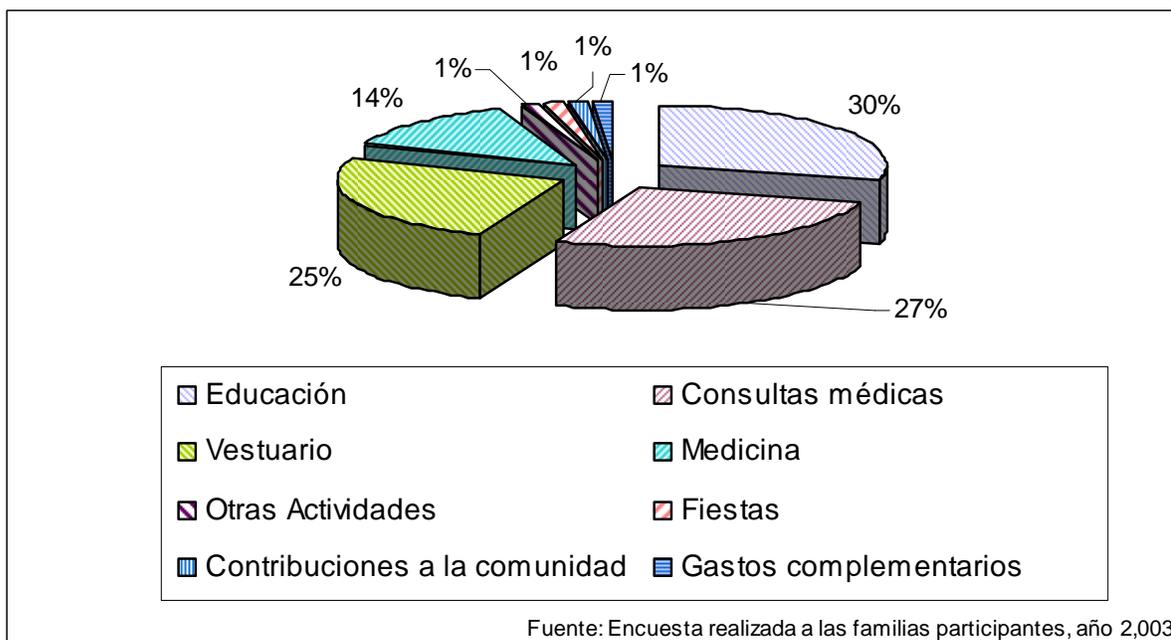


Figura 13 “A” Principales actividades que generan egresos a las familias participantes del proyecto forestal, en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

APÉNDICE 8

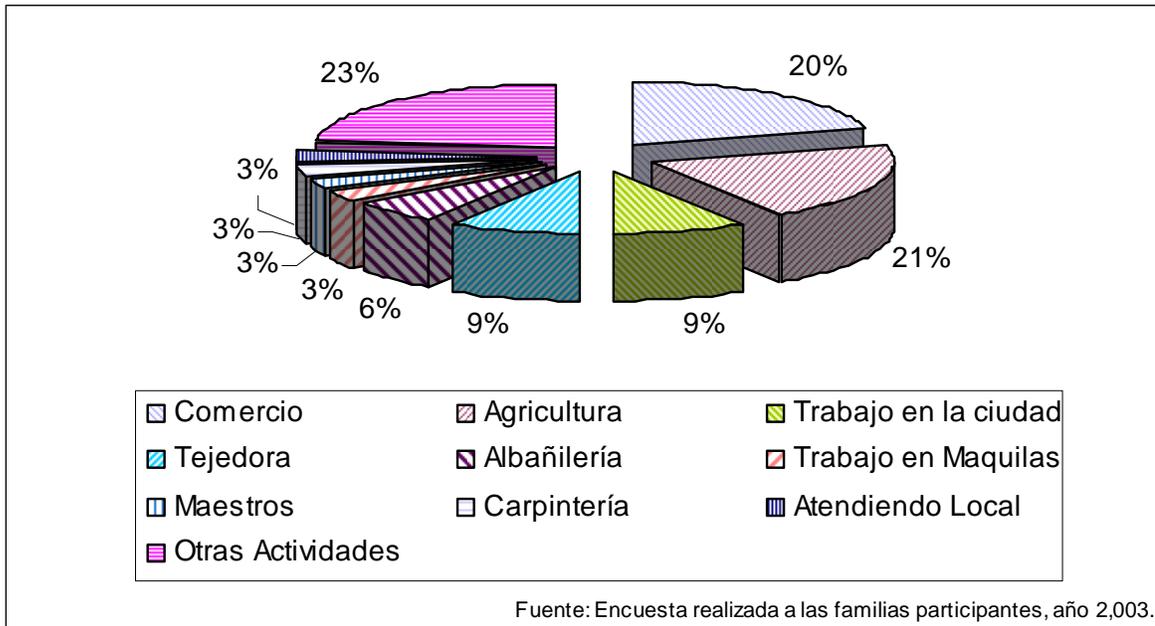


Figura 14 “A” Principales actividades que generan ingresos anuales a las familias participantes del proyecto forestal en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

APÉNDICE 9.

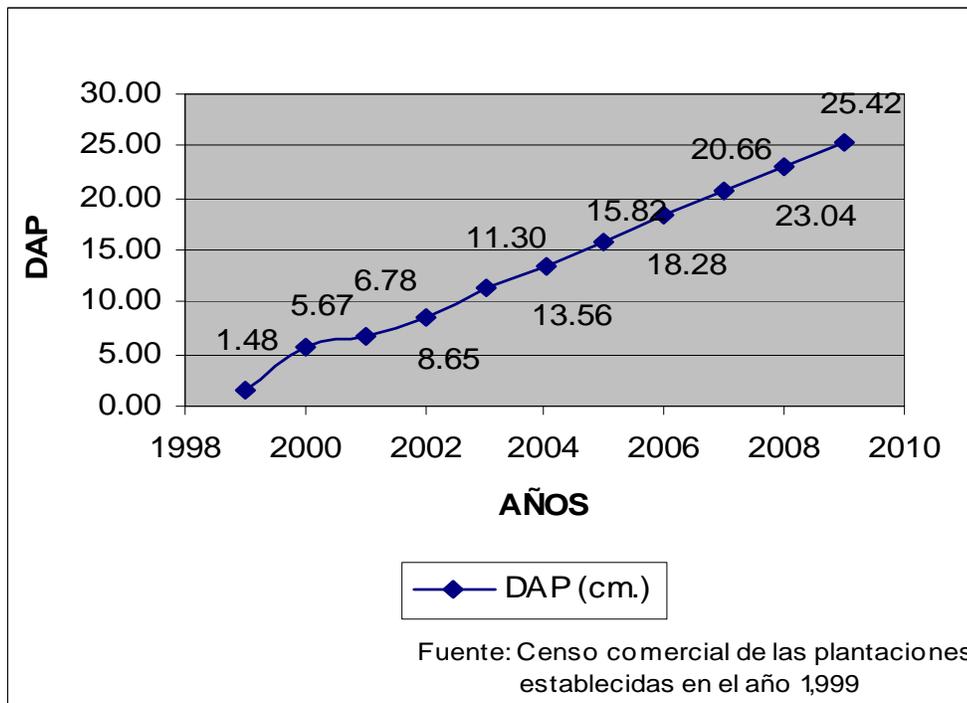


Figura 15 “A” Relación proyectada entre el diámetro a la altura al pecho y la edad por árbol para la especie Aliso (*Alnus spp.*), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

APÉNDICE 10.

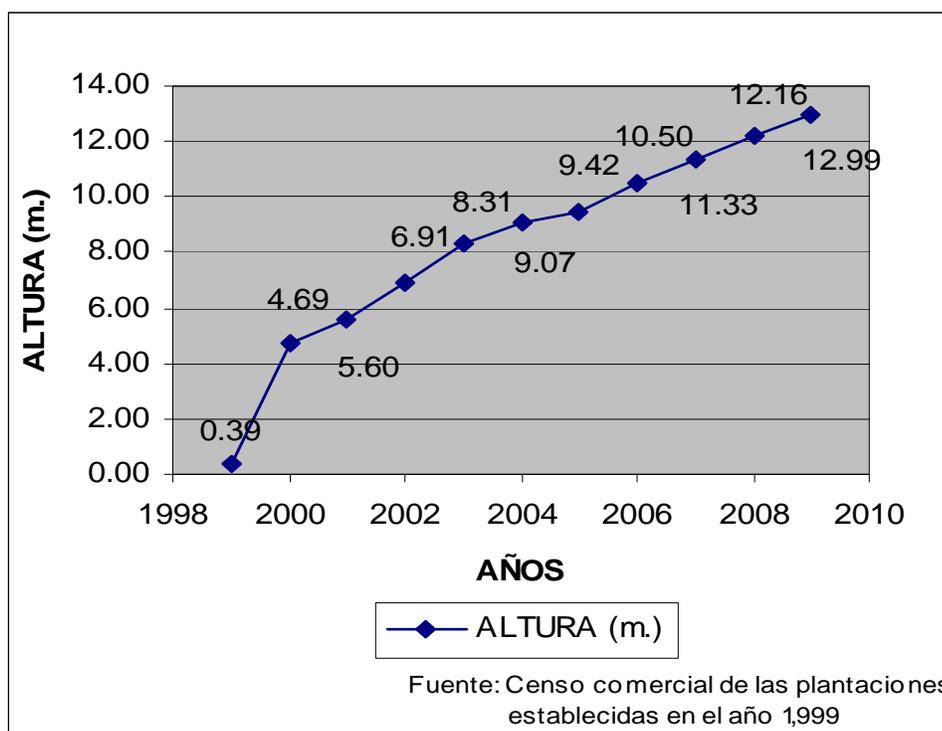


Figura 16 "A" Relación proyectada de las variables altura y edad por árbol para la especie Aliso (*Alnus spp.*), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

APÉNDICE 11.

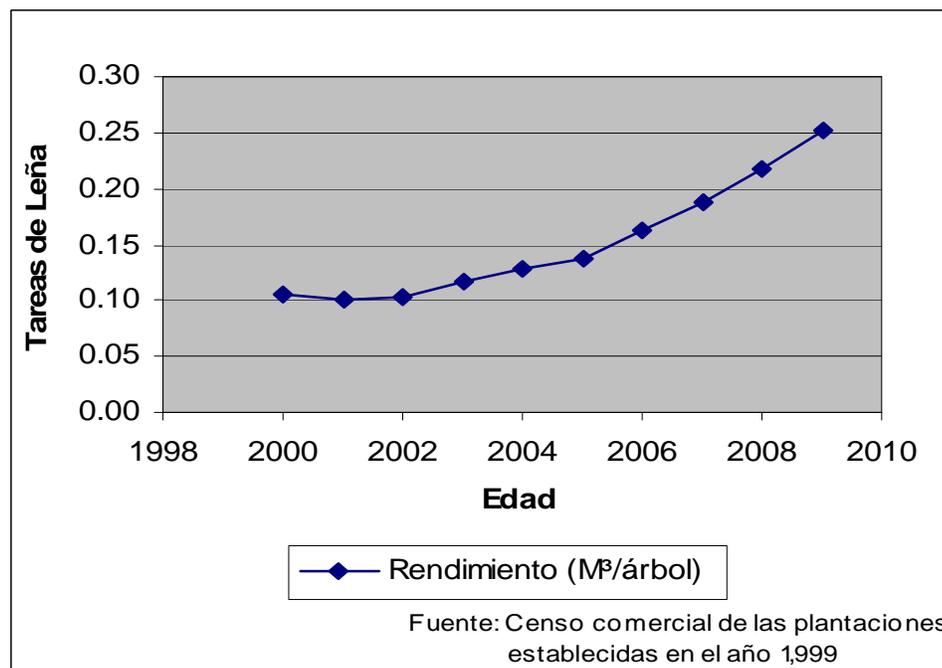


Figura 17 "A" Relación proyectada entre las variables rendimiento de leña y la edad para la especie Aliso (*Alnus spp.*), en Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

APÉNDICE 12. Cuadro 46 "A" Relación proyectada entre el número de jornales que se producen con y sin proyecto forestal, en la comunidad de Pachay Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑO	NÚMERO DE JORNALES		REDUCCIÓN EN (%)
	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	
0	2468	3086	20%
1	2323	3086	25%
2	2323	3086	25%
3	2356	3086	24%
4	213	3086	93%
5	74	3086	98%
6	58	3086	98%
7	102	3086	97%
8	91	3086	97%
9	58	3086	98%
10	69	3086	98%
11	64	3086	98%
12	49	3086	98%
13	39	3086	99%
14	37	3086	99%
15	29	3086	99%
16	29	3086	99%
17	67	3086	98%
18	49	3086	98%
19	29	3086	99%
20	29	3086	99%
21	29	3086	99%
22	29	3086	99%
23	29	3086	99%
24	29	3086	99%
25	29	3086	99%
26	29	3086	99%

Fuente: Análisis financiero con y sin proyecto forestal con datos del año 2,003.

APÉNDICE 13. Cuadro 47 “A” Costos e ingresos de producción por hectárea para el cultivo de maíz (*Zea mays*).

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Q)	TOTAL (Q)
I. COSTO DIRECTO				3,592.50
1. Mano de Obra				2,247.50
Preparación de la tierra	ha.	1.5	320	480
Siembra	jornal	4	20	80
Fertilización	jornal	4	20	80
Limpias y aporque	jornal	23	20	460
Control de plagas	jornal	6	20	120
Aplicación de riego	jornal	17	20	340
Cosecha				
- Dobra	jornal	3	20	60
- Tapisca	jornal	14	20	280
- Desgrane	qq	91	2.5	227.5
- Desolotado, llenado y acarreo	jornal	6	20	120
2. Insumos				1345.00
Semilla	lbs	36	5	180
Insecticidas				
- Semevin	lts	0.36	200	72
- Tamarón	lts	1.5	60	90
- Volatón 1.5G	lbs	14	3.5	49
Fertilizantes				
- Completos (15-15-15)	qq	6	75	450
- Nitrogenados (46% N)	qq	3	68	204
Cuota de riego	ha.	1.5	200	300
II. COSTO INDIRECTO				1,445.58
1. Administración (5% S/C.D.)				179.625
2. Cuota del IGSS (6% S/M.O.)				134.85
3. Financieros (21% S/C.D. * 4 Meses)				251.475
4. Imprevistos (5% S/C.D.)				179.625
5. Renta de la tierra	ha.	1	700	700
III. COSTO TOTAL POR HECTÁREA				5,038.08
Producción	qq	91		
IV. COSTO UNITARIO				55.36
V. INGRESO VENTA DE PRODUCCION	qq	91	60	5,460.00
VI. INGRESO NETO				421.93

Fuente: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

APÉNDICE 14. Cuadro 48 “A” Costos e ingresos de producción por hectárea para el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.).

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Q)	TOTAL (Q)
I. COSTO DIRECTO				5375.60
1. Mano de Obra				3528.60
Preparación de la tierra	ha.	1.5	200	300
Siembra	jornal	9	31.9	287.1
Fertilización	jornal	9	31.9	287.1
Control fitosanitario	jornal	9	31.9	287.1
Limpias	jornal	34	31.9	1084.6
Aplicación de riego	jornal	17	31.9	542.3
Cosecha				0
Arranque	jornal	16	31.9	510.4
Trillado	qq	46	5	230
2. Insumos				1847.00
Semilla	lbs	86	5.5	473
Fertilizantes				
- Completos (15-15-15)	qq	6	83	498
Insecticidas				
- Tamarón	lts	3	60	180
Fungicidas				
- Trimiltox forte	kg	3	55	165
- Antracol	kg	3	42	126
- Vondozeb	kg	3	35	105
Cuota de riego	ha.	1.5	200	300
II. COSTO INDIRECTO				1556.79
1. Administración (5% S/C.D.)				268.78
2. Cuota del IGSS (6% S/M.O.)				211.716
3. Financieros (21% S/C.D.*4 Meses)				376.292
4. Imprevistos (5% S/C.D.)				268.78
5. Renta de la tierra	ha.	1	700	700
III. COSTO TOTAL POR HECTÁREA				6932.39
Producción	qq	46		
IV. COSTO UNITARIO				150.70
V. INGRESO VENTA DE PRODUCCION				8050.00
VI. INGRESO NETO				1117.61

Fuente: Encuesta realizada a las familias participantes en el proyecto forestal en el año 2,003.

I. COSTO TOTAL			AÑO 1	153929.10	AÑO 5	153929.10	AÑO 10	161625.56	AÑO 15	161625.56	AÑO 20	161625.56	AÑO 25	161625.56	AÑO 30	161625.56
TAL COSTOS DE OPERACIÓN, DEPRESIÓN E INFRAESTRUCTURA				153929.10		153929.10		153929.10		153929.10		153929.10		153929.10		153929.10
MANO DE OBRA				131463.60		131463.60		131463.60		131463.60		131463.60		131463.60		131463.60
I.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA																
1. PRODUCCIÓN DE MAÍZ				94273.80		94273.80		94273.80		94273.80		94273.80		94273.80		94273.80
Preparación de la tierra	jornal	42.60	21	894.60	21	894.60	21	894.60	21	894.60	21	894.60	21	894.60	21	894.60
Mantenimiento	jornal	42.60	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80
Utilización	jornal	42.60	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80	53	2257.80
Siembras y aporque	jornal	42.60	334	14228.40	334	14228.40	334	14228.40	334	14228.40	334	14228.40	334	14228.40	334	14228.40
Control de plagas	jornal	42.60	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80
Cosecha																
- Doble	jornal	42.60	42	1789.20	42	1789.20	42	1789.20	42	1789.20	42	1789.20	42	1789.20	42	1789.20
- Tapisca	jornal	42.60	209	8903.40	209	8903.40	209	8903.40	209	8903.40	209	8903.40	209	8903.40	209	8903.40
- Desgrane	jornal	42.60	1335	56871.00	1335	56871.00	1335	56871.00	1335	56871.00	1335	56871.00	1335	56871.00	1335	56871.00
- Desolotado, llenado y acarreo	jornal	42.60	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80	83	3535.80
2. PRODUCCIÓN DE FRIJOL				37189.80		37189.80		37189.80		37189.80		37189.80		37189.80		37189.80
Preparación de la tierra	jornal	42.60	10	426.00	10	426.00	10	426.00	10	426.00	10	426.00	10	426.00	10	426.00
Mantenimiento	jornal	42.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60
Utilización	jornal	42.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60
Siembras	jornal	42.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60	61	2598.60
Control fitosanitario	jornal	42.60	243	10351.80	243	10351.80	243	10351.80	243	10351.80	243	10351.80	243	10351.80	243	10351.80
Cosecha																
- Arranque	jornal	42.60	112	4771.20	112	4771.20	112	4771.20	112	4771.20	112	4771.20	112	4771.20	112	4771.20
- Trillado	jornal	42.60	325	13845.00	325	13845.00	325	13845.00	325	13845.00	325	13845.00	325	13845.00	325	13845.00
MATERIALES Y SUMINISTROS				22465.50		22465.50		22465.50		22465.50		22465.50		22465.50		22465.50
II.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA																
1. PRODUCCIÓN DE MAÍZ				13673.00		13673.00		13673.00		13673.00		13673.00		13673.00		13673.00
Siembra	lbs	25.00	104	2600.00	104	2600.00	104	2600.00	104	2600.00	104	2600.00	104	2600.00	104	2600.00
Insecticidas																
Fertilizantes	lbs	1.00	1251	1251.00	1251	1251.00	1251	1251.00	1251	1251.00	1251	1251.00	1251	1251.00	1251	1251.00
Plástico 1.5G	lbs	10.00	73	730.00	73	730.00	73	730.00	73	730.00	73	730.00	73	730.00	73	730.00
Fertilizantes																
Completos (15-15-15)	qq	4.00	1564	6256.00	1564	6256.00	1564	6256.00	1564	6256.00	1564	6256.00	1564	6256.00	1564	6256.00
Organizados (46% N)	qq	2.00	1418	2836.00	1418	2836.00	1418	2836.00	1418	2836.00	1418	2836.00	1418	2836.00	1418	2836.00
2. PRODUCCIÓN DE FRIJOL				8792.50		8792.50		8792.50		8792.50		8792.50		8792.50		8792.50
Siembra	lbs	5.50	609	3349.50	609	3349.50	609	3349.50	609	3349.50	609	3349.50	609	3349.50	609	3349.50
Fertilizantes																
Completos (15-15-15)	qq	83.00	41	3403.00	41	3403.00	41	3403.00	41	3403.00	41	3403.00	41	3403.00	41	3403.00
Insecticidas																
Fertilizantes	lbs	60.00	20	1200.00	20	1200.00	20	1200.00	20	1200.00	20	1200.00	20	1200.00	20	1200.00
Insecticidas																
Organizados	kg	42.00	20	840.00	20	840.00	20	840.00	20	840.00	20	840.00	20	840.00	20	840.00
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS				0		0		0		0		0		0		0
Personal forestal de la finca	personas	60000.00		0		0		0		0		0		0		0
Plantas	personas	12000.00		0		0		0		0		0		0		0
Compra de la tierra	cuerda	1800.00		0		0		0		0		0		0		0
Secretaría	personas	12000.00		0		0		0		0		0		0		0
Conductor	personas	36000.00		0		0		0		0		0		0		0
IMPREVISTOS Y ESCALAMIENTO				0		0		7696		7696		7696		7696		7696
Imprevistos	porcentaje			0	5%	0	5%	0	5%	0	5%	0	5%	0	5%	0
Escalamiento	porcentaje		5%					7696		7696		7696		7696		7696
INGRESOS		porcentaje		83748.08		83748.08		87935.49		87935.49		87935.49		87935.49		87935.49
II.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA																
Producción de Maíz																
Imprevistos Anuales	5%	80.00	714.15	57132.00	714.15	57132.00	714.15	59988.60	714.15	59988.60	714.15	59988.60	714.15	59988.60	714.15	59988.60
Producción de Frijol																
Imprevistos Anuales	5%	237.22	112.20	26616.08	112.20	26616.08	112.20	27946.89	112.20	27946.89	112.20	27946.89	112.20	27946.89	112.20	27946.89

APÉNDICE 16.

CUADRO 50 "A" Resultados del flujo de caja del escenario sin proyecto de plantaciones forestales en la comunidad de Pachay, Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑOS	COSTO TOTAL	INGRESO TOTAL	BENEFICIO NETO
1	153929	83748	-70181
2	153929	83748	-70181
3	153929	83748	-70181
4	153929	83748	-70181
5	153929	83748	-70181
6	161626	87935	-73690
7	161626	87935	-73690
8	161626	87935	-73690
9	161626	87935	-73690
10	161626	87935	-73690
11	161626	87935	-73690
12	161626	87935	-73690
13	161626	87935	-73690
14	161626	87935	-73690
15	161626	87935	-73690
16	161626	87935	-73690
17	161626	87935	-73690
18	161626	87935	-73690
19	161626	87935	-73690
20	161626	87935	-73690
21	161626	87935	-73690
22	161626	87935	-73690
23	161626	87935	-73690
24	161626	87935	-73690
25	161626	87935	-73690
26	161626	87935	-73690
27	161626	87935	-73690
28	161626	87935	-73690
29	161626	87935	-73690
30	161626	87935	-73690

PARAMETROS
FINANCIEROS
VAN = -580,938
TIR = #¡DIV/0!
REL. B/C = -0.46
TASA DE DESCUENTO =
12.0%

APÉNDICE 20.

CUADRO 54 "A" Resultados del flujo de caja del escenario con proyecto de plantaciones forestales en la comunidad de Pachay, Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑOS	COSTO TOTAL	INGRESO TOTAL	BENEFICIO NETO	PARAMETROS FINANCIEROS
1	122053	46957	-75095	VAN = -164,954 TIR = 1% REL. B/C = -0.44 TASA DE DESCUENTO = 12.0%
2	114597	57540	-57057	
3	114597	44003	-70594	
4	116073	36962	-79111	
5	15473	12494	-2979	
6	3310	0	-3310	
7	2594	0	-2594	
8	5843	23202	17359	
9	4070	0	-4070	
10	2594	0	-2594	
11	4303	74307	70004	
12	3919	6065	2146	
13	2765	2718	-47	
14	1744	17665	15920	
15	1655	14710	13055	
16	1297	0	-1297	
17	1297	0	-1297	
18	4440	59503	55063	
19	3091	32525	29434	
20	1297	43634	42336	
21	1297	43634	42336	
22	1297	0	-1297	
23	1297	0	-1297	
24	1297	0	-1297	
25	1297	0	-1297	
26	1297	0	-1297	
27	1297	0	-1297	
28	3282	62030	58748	
29	403	0	-403	
30	2290	38069	35779	

APÉNDICE 21.

CUADRO 55 "A" Beneficios netos incrementales del proyecto de plantaciones forestales en la comunidad de Pachay, Las Lomas, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

AÑOS	BENEFICIO NETO INCREMENTAL	PARAMETROS FINANCIEROS
1	-145276	VAN = -745,892 TIR = #¡DIV/0! REL. B/C = #¡REF! TASA DE DESCUENTO = 12.0%
2	-127238	
3	-140775	
4	-149292	
5	-73160	
6	-77000	
7	-76284	
8	-56331	
9	-77760	
10	-76284	
11	-3686	
12	-71544	
13	-73737	
14	-57770	
15	-60635	
16	-74987	
17	-74987	
18	-18627	
19	-44256	
20	-31354	
21	-31354	
22	-74987	
23	-74987	
24	-74987	
25	-74987	
26	-74987	
27	-74987	
28	-14942	
29	-74093	
30	-37911	