



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS – INGENIERÍA INDUSTRIAL

“EVALUACIÓN DE PROYECTOS ECONÓMICOS-SOCIALES PARA EL BENEFICIO  
DE ZONAS RURALES: CASO DE ESTUDIO”

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:  
ING. JORGE ESPEJEL HERRERA

TUTOR PRINCIPAL  
DRA. NELLY RIGAUD TÉLLEZ  
FES - ARAGÓN

MÉXICO, D. F. NOVIEMBRE 2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO:**

Presidente: DR. SUÁREZ ROCHA JAVIER

Secretario: DR. SÁNCHEZ LARA BENITO

Vocal: DRA. RIGAUD TÉLLEZ NELLY

1<sup>er</sup>. Suplente: M. C. DEL MORAL DÁVILA

2<sup>d</sup>o. Suplente: DR. MORALES ARROYO MIGUEL ÁNGEL

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería.

**TUTOR DE TESIS:**

-----  
**DRA. RIGAUD TÉLLEZ NELLY**

*Algún día diré, no fue fácil pero lo conseguí y hoy reconozco que soy el único que puede generar las oportunidades para reducir la distancia y alcanzar ese algún día.*

*“Conoce el porqué de tu existencia y podrás soportar casi cualquier cómo”*

*Víctor E. Frankl*

## Agradecimientos:

Agradezco el apoyo constante e incondicional de mis padres y seres queridos quienes han sido las personas que se han preocupado por darme los recursos necesarios para que pudiera tener una educación, son quienes han contribuido completamente en lo que soy hoy en día, así como muchas de mis metas han sido alcanzadas gracias al simple hecho de compartir mi vida con ellos, debido a que son parte de mi fuerza, alegría y soporte para seguir adelante en este camino interminable. Pero principalmente por creer en mí incluso cuando las probabilidades no estaban a mi favor.

Es de suma importancia para mí reconocer a los muchos guías y maestros que he tenido la fortuna de conocer en el camino de mi formación profesional, los cuales han contribuido con más que grandes teorías y metodologías, sino que han despertado en mí la pasión por la comprensión y búsqueda de la verdad a través de la lógica y contante cuestionamiento de lo que conocemos en la actualidad. Hoy en día sé que no podre retener todo el conocimiento transmitido, pero sé que lo que he podido mantener de su parte es verdaderamente mío y en su medida lo transmitiré con el mismo placer con el que lo recibí. En especial me gustaría reconocer la labor de mi tutora, quien ha mostrado ser una persona apasionada por el conocimiento, pero sobre todo por el ímpetu del trabajo que realiza por desarrollarlo y transmitirlo con la gran nobleza y carisma que la caracteriza.

Por ultimo agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y al CONACYT por brindarme la oportunidad de tener una formación profesional de primera calidad, por el gran apoyo y compromiso que tienen con la educación e investigación en nuestro país y de la cual tuve la gran fortuna de ser parte.

## Contenido

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.....	10
<b>2.1 Objetivo general</b> .....	10
<b>2.2 Objetivos particulares</b> .....	10
<b>2.3 Justificación</b> .....	11
<b>2.3.1 Descripción de la problemática del Ejido de San Andrés, Malinalco</b> .....	12
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y BASES METODOLÓGICAS .....	16
<b>3.1 Evaluación económica- social de proyectos</b> .....	16
<b>3.2 Bases metodológicas</b> .....	18
3.2.1 Fase 1. Identificación participativa de prioridades locales de inversión RuralInvest. ....	19
3.2.1.1 <i>Diagnóstico participativo</i> .....	20
3.2.2 Fase 2. Formulación y empleo de perfiles de proyecto .....	21
3.2.2.1 <i>Perfil del proyecto</i> .....	21
3.2.3 Fase 3. Fase detallada de la formulación y evaluación.....	26
CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA EL MUNICIPIO DE MALINALCO .....	36
<b>4.1 Análisis de la población y sus características</b> .....	38
4.1.1 Historia de la comunidad y su entorno territorial.....	38
4.1.2 Análisis económico- demográfico .....	39
4.1.3 Análisis de la marginación y rezago social de las localidades del Ejido de San Andrés Malinalco .....	41
4.1.4 Evaluación participativa del movimiento territorial de la población.....	42
4.1.5 Territorio, ambiente y recursos naturales .....	44
4.1.6 Principales actividades económicas.....	49
4.1.7 Economías familiares y estrategias de supervivencia.....	52
CAPÍTULO V. PERFIL DEL PROYECTO.....	55
<b>5.1 Inversión</b> .....	55
CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN ECONÓMICA SOCIAL .....	61
<b>6.1 Antecedentes</b> .....	62
<b>6.2 Estudio de Mercado</b> .....	63
<b>6.3 Estudio Técnico</b> .....	70

<b>6.4 Evaluación de Impacto Ambiental</b> .....	72
<b>6.5 Estudio Financiero</b> .....	76
<b>6.6 Monto de la Inversión del Proyecto</b> .....	78
6.6.1 Estimación de ingresos.....	83
6.6.2. Análisis de costos de operación.....	83
<b>CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN FINANCIERA</b> .....	86
<b>7.1 Cálculo de los índices financieros</b> .....	86
<b>7.2 Análisis de sensibilidad</b> .....	88
<b>CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES</b> .....	89
Anexo 1. Monitoreo y control del proyecto: Actividades para la rehabilitación de huertas de mango del ejido de San Andrés Malinalco. ....	92
Anexo 2. Producción del Mango en México .....	97
Anexo 3. Diagnóstico agronómico en huertos de mango del ejido de San Andrés .....	101
Bibliografía y referencias.....	103

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Metodología Rural Invest.....	19
Ilustración 2. Municipio de Malinalco Estado de México .....	38
Ilustración 3. Grado de marginación Región VI Coatepec Harinas .....	39
Ilustración 4. Fotografías de Malinalco; actividades económico-sociales y análisis participativo del proyecto.....	42
Ilustración 5. Uso de suelo y vegetación Malinalco.....	45
Ilustración 6. Divisiones de Regiones Administrativas Hidrológicas de México .....	47
Ilustración 7. Flujos de agua Ejido de San Andrés, Malinalco .....	48
Ilustración 8. Porcentaje de productos en la unidad de producción .....	64
Ilustración 9. Oportunidades del estado de México en el mercado Internacional.....	66
Ilustración 10. Oportunidades del Estado de México en el mercado Europeo. ....	66
Ilustración 11. Exportaciones de México de mango fresco a mercados internacionales. ....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de mantenimiento por tipo de inversión.....	24
Tabla 2. Datos demográficos del municipio de Malinalco.....	40
Tabla 3. Grado de marginación en el municipio de Malinalco 2013. ....	40
Tabla 4. Índices de marginación y rezago social de las localidades del Ejido de San Andrés Malinalco. ....	42
Tabla 5. Clima de la región del municipio de Malinalco .....	46
Tabla 6. Precipitación promedio de Malinalco .....	47
Tabla 7. Características de producción de mango por unidad productiva.....	50
Tabla 8. Manejo por unidad productiva .....	51
Tabla 9. Problemas de ciclo de producción .....	51
Tabla 10. Ingresos anuales estimados por familia.....	52
Tabla 11. Egresos anuales estimados por familia .....	53
Tabla 12. Inversión .....	56
Tabla 13. Ingresos. Tabla construida en base a la información recabada en el diagnóstico participativo. ....	57
<i>Tabla 14. Costos variables de operación 1 .....</i>	<i>58</i>
Tabla 15. Costos variables de operación 2.....	58
Tabla 16. Costos generales por año.....	59
Tabla 17. Estimación preliminar de beneficiarios.....	59
Tabla 18. Cálculo preliminar de factibilidad.....	60
Tabla 19. Características del producto .....	64
Tabla 20. Precio al mayoreo del mango en México .....	65
Tabla 21. Producción de mango en México. ....	68
Tabla 22. Estimación de ventas de producción a partir del primer año .....	69
.Tabla 23. Matriz de identificación de impacto ambiental .....	75
Tabla 24. Proyección de producción en kg para la venta en los primeros cinco años .....	77

Tabla 25. Proyección de producción en kg de la unidad por ciclo.....	77
Tabla 26. Precio de venta de los productos de la unidad de producción con datos tomados del SIACON .....	78
Tabla 27. Programa de Inversión .....	81
Tabla 28. Depreciación y amortización de inversiones.....	82
Tabla 29. Capacidad de venta y producción de la unidad a un 100% de capacidad .....	82
Tabla 30. Estimación por los ingresos por venta por ciclo de producción.....	83
Tabla 31. Resumen de egresos .....	84
Tabla 32. Presupuesto del flujo neto de efectivo .....	85
Tabla 33. Ganancia neta por ejidatario .....	85
Tabla 34 Índice de sensibilidad de la producción de mango.....	88
Tabla 35. Actividades prospectadas para el manejo de las huertas de mango. ....	96

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación parte como resultado de la necesidad de establecer las bases para la creación de proyectos en zonas rurales que contribuyan en mejorar la calidad de vida de los pobladores y a su vez mitigar los problemas o necesidades en los que se encuentran inmersos al día de hoy.

En el segundo apartado de ésta, se presenta el planteamiento del problema a analizar, especificando los objetivos de la presente investigación así como la justificación que enmarca los motivos por los cuales se llevó a cabo.

Posteriormente se aborda el análisis de las características del objeto de estudio, del cual se deriva la descripción de un panorama general de la producción agrícola en zonas rurales a nivel mundial y nacional. Particularmente, se centra en la ubicación contextual del ejido de San Andrés, en el municipio de Malinalco, Estado de México, donde la agricultura se observa como una de las principales actividades económicas y dentro de ésta se destaca el mango como uno de sus principales productos perenes. Para abordar esta localidad desde una perspectiva económica – social se analizaron: el Plan de Desarrollo Nacional y el Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015, donde se puede observar que a pesar de ser una de los puntos prioritarios en estos documentos, existe una ineficiencia de incentivos para aumentar y mejorar la producción agrícola, por lo que dicha actividad hoy en día, a través de las generaciones y las diferentes estrategias por parte de la gobernanza del lugar, la agricultura como actividad económica no ha podido consolidarse como una actividad sustentable.

En el capítulo subsecuente se determinaron las bases metodológicas, las cuales soportarán la presente investigación, permitiendo valorar el proyecto, considerando sus fines, métodos, bases y técnicas (criterios) y su correspondiente diferenciación.

Con el propósito de detectar y plantear soluciones que tienen su origen en el impedimento y conflictos económicos-sociales que involucran a la comunidad y su contexto, ha sido necesario realizar un estudio de campo en el lugar, donde se analizó el panorama general de la producción agrícola, la gobernanza que rige la población, las principales actividades económicas llevadas a cabo, sus recursos naturales y tecnológicos, cultura, etc. Tal estudio

se llevó a cabo a través de un diagnóstico participativo entre los pobladores y un grupo de técnicos, éste se presenta en el capítulo tres de la presente investigación, el cual brinda la perspectiva para establecer un proyecto a pequeña escala que contribuya al mejoramiento de las condiciones del lugar, el cual está basado en sus necesidades y enfocado a la utilización de los recursos con los que cuenta la población, permitiendo que el proyecto tenga una mayor probabilidad de ser ejecutado y aceptado por la comunidad involucrada.

El perfil del proyecto como primer paso en la evaluación económica social se presenta en el quinto capítulo, en el que se consideran las necesidades de la comunidad y los participantes, a través de una descripción integral, definiendo el propósito y la pertinencia del proyecto, a través de la estimación de las actividades, los costos operativos, con el fin de formular un primer panorama de la viabilidad del proyecto.

Posterior de definir la viabilidad del proyecto para la comunidad, se procede a la evaluación detallada del proyecto, en donde se consideran los estudios de factibilidad técnica y viabilidad económica-financiera para determinar indicadores que nos ayudan a la toma de decisión sobre el mismo, capítulo que establece las bases imprescindibles para el análisis económico financiero de proyectos de inversión.

Finalmente se establecieron las conclusiones de la presente investigación, así como las recomendaciones pertinentes para la generación de estrategias y herramientas para la evaluación económica-social de proyectos de pequeña y mediana escala en zonas rurales.

## **CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR**

### **2.1 Objetivo general**

Proponer y evaluar un plan de inversión en el ejido de San Andrés, Malinalco, Estado de México, como un proyecto social y sustentable, para mejorar la generación de ingresos e inversiones sociales, mediante la aplicación de métodos de identificación y preparación de inversiones rurales de pequeña y mediana escala.

### **2.2 Objetivos particulares**

- I. Determinar las bases metodológicas que permitan valorar el estado de la producción del mango y considerando las funciones de fines, métodos, bases y técnicas. (criterios) y su correspondiente diferenciación.
- II. Realizar un diagnóstico participativo en conjunto con los interesados, donde se consideren las principales características, necesidades, intereses y recursos con los que cuenta el lugar y su población, a través de una descripción integral, definiendo el propósito y la pertenecía del proyecto
- III. Generar el perfil del proyecto a través de la estimación de las actividades, los costos operativos, con el fin de formular un primer acercamiento de la viabilidad y aceptación del proyecto.
- IV. Efectuar la evaluación detallada del proyecto en donde se consideran los estudios de factibilidad técnica y viabilidad económica-financiera considerando las bases necesarias para obtener el financiamiento de inversión con el fin de brindar una base para la acertada toma de decisiones planeadas y operativas.
- V. Realizar las conclusiones, así como, recomendar las líneas directrices para la implantación del proyecto en donde se consideren aspectos de seguimiento.

## 2.3 Justificación

La problemática que enmarca la presente investigación encuentra su importancia como respuesta ante la necesidad de la generación de iniciativas en zonas rurales, las cuales se caracterizan por tener dificultades para escapar a la pobreza, exclusión social y tener altos índices de marginación, características que se encuentran en el ejido de San Andrés, Malinalco, población que es nuestro objeto de estudio y que como en las demás zonas rurales en México se caracteriza por tener a la agricultura como su principal actividad económica.. A modo de contextualizar la importancia de abordar proyectos para estas zonas se detallará primero una descripción sobre las características de la actividad agrícola en el país.

Según los datos del PNUD (Informe de Desarrollo Humano del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo) en la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009, indica que:

*“...el 2% de la población mexicana vive con 1.25 dólares al día, que son alrededor de 16.22 pesos mexicanos, 4.8% de la población vive con 2 dólares al día o 25.96 pesos y 17.6% se encuentra por debajo de la línea nacional de pobreza alimentaria. En el 2008, de los 19.5 millones de personas en pobreza alimentaria, 7.2 millones se ubicaban en las ciudades y 12.2 millones en las zonas rurales, lo que significa que seis de cada diez habitantes en situación de pobreza alimentaria residen en el medio rural”.*

Es por esto que la agricultura en México es más que un sector productivo importante, ya que más allá de su participación en el PIB nacional, que es del 4%, la agricultura representa múltiples funciones en el desarrollo económico, social y ambiental que determinan que su incidencia en el desarrollo en zonas rurales sea mucho mayor de lo que ese indicador implicaría.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009, (FAO, por sus siglas en inglés), argumenta algunos aspectos que representan la relevancia de la agricultura en México, de entre los cuales destaca:

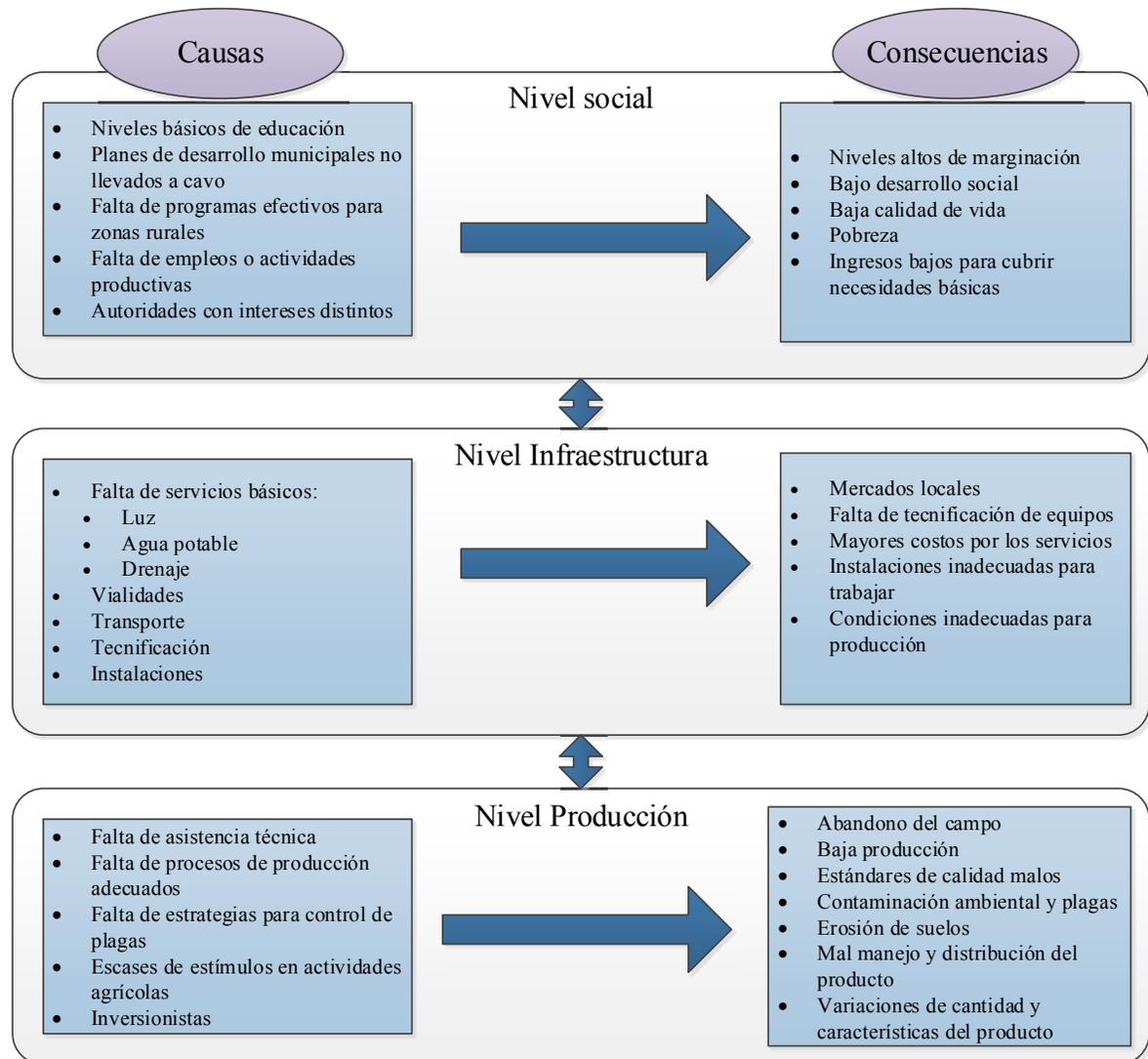
- a. *La agricultura es una actividad principal en el medio rural, en el cual habita una parte altamente significativa de la población nacional. En las pequeñas localidades rurales viven 24 millones de mexicanos, lo que significa casi la cuarta parte de la población nacional. Esto finalmente enuncia que más allá de ser marginal, el desarrollo rural (que incluye desde empleo, ingreso, articulaciones productivas y condiciones de vida) constituye una parte relevante del desarrollo nacional.*
- b. *La erradicación de la pobreza ha representado históricamente y en la actualidad una prioridad en la agenda nacional por lo que en esa lucha el desarrollo agrícola y rural tiene un papel preponderante.*
- c. *El desarrollo rural implica la realización de un importante conjunto de recursos productivos, el primero de ellos: la capacidad creadora y productiva de más de la cuarta parte de la población nacional.*
- d. *Una de las prioridades del desarrollo nacional de largo plazo es la sostenibilidad ambiental y la conservación de los recursos naturales, constituyendo una prioridad nacional en la que las orientaciones y modalidades del desarrollo agropecuario y rural juegan un papel fundamental.*

Entendiendo el contexto rural a través de sus necesidades y características, hoy en día existe una necesidad de generar estrategias para la concepción del cambio para el desarrollo social sostenible en estas zonas, la cual busca satisfacer a través de proyectos diseñados y planificados localmente dirigidos a actividades para la generación de ingresos, a través del uso y explotación de sus propios recursos y que por sí mismos sean mitigadores de la pobreza.

### **2.3.1 Descripción de la problemática del Ejido de San Andrés, Malinalco**

El Ejido de San Andrés, entre otros pertenecientes al municipio de Malinalco, Estado de México, a través de su historia ha encontrado dificultades para obtener un progreso económico-social, lo cual se concibe como un problema estructural en la sociedad,

careciendo de oportunidades y capacidades para su desarrollo, generando un conjunto de desventajas y problemas que involucran diferentes niveles como se estructura a continuación.



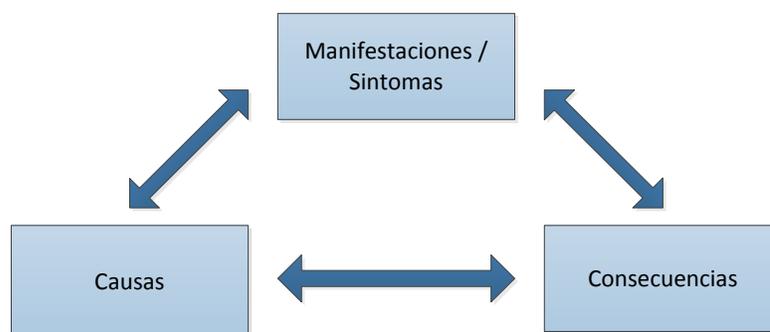
*Diagrama 1. Análisis de la problemática del bajo desarrollo económico-social del Ejido de San Andrés Malinalco. Fuente: elaboración propia con información recolectada del diagnóstico participativo.*

El análisis y diagrama fue efectuado con la información obtenida del diagnóstico participativo, y basado en estadísticas sociodemográficas y económicas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI por sus iniciales), en el cual se determina la presencia de ciertas variables detectadas como causas en correlación con la manifestación de la problemática y sus consecuencias en diferentes niveles:

Características a nivel Social. Para la construcción de una sociedad bien estructurada que involucre la integración de las zonas rurales, se deben de generar estrategias por parte de las autoridades y entidades gubernamentales que busquen erradicar o por lo menos disminuir los índices de marginalidad y rezago social a través de acciones efectivas, las cuales generen actividades productivas que proporcionen ingresos suficientes con objetivo de promover oportunidades de desarrollo en las familias inmersas en este ámbito.

Características a nivel Infraestructura. La carencia de una infraestructura básica es un problema en las localidades, careciendo de servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, drenaje, entre otros, generan obstáculos para el desarrollo adecuado de los pobladores, de igual manera la falta de carreteras y transporte rural provechoso, de irrigación de agua e instalaciones, imposibilita la mejora de actividades para la generación de ingresos y por tanto también la satisfacción de necesidades básicas.

Características a nivel producción. Dentro de las características de la agricultura rural se observan factores importantes como la falta de sistemas de producción apropiados, de asistencia técnica, así como de inversionistas que generen nuevos empleos o actividades incentivando la agricultura como una actividad productiva rentable, genera el aumento del abandono de estas prácticas, la generación de productos fuera de los estándares del consumidor, así como, una evidente inmadurez como productores agrícolas.



*Diagrama 2. Análisis de relación de causas, manifestaciones y consecuencias de la problemática. Fuente: elaboración propia.*

Entonces como se muestra en el diagrama la problemática se encuentra constituida por diferentes niveles con temas y órdenes diferentes, manifestándose a través de diversos

síntomas y/o manifestaciones que tienen una interrelación entre sí (Ver Diagrama 2, pág.14), que envuelven a la localidad en un conjunto de problemas, en donde se determina que la falta de: educación, empleo o actividades productivas, programas acorde a las características y necesidades del lugar, asesoramiento técnico e inversión, constituyen las causas principales de tal circunstancia, para el desarrollo de oportunidades productivas que generen mejores condiciones de vida.

Analizando esta situación global, y a través de un diagnóstico participativo, mismo que se detalla más adelante, se detecta una necesidad por parte de los pobladores, en colaboración conjunta de especialistas, de encontrar oportunidades a través de proyectos de inversión que no involucren grandes inversiones, que puedan ser diseñados y manejados localmente identificando sus propias necesidades y oportunidades como localidad, asegurando de esta manera un mayor compromiso y apropiación del proyecto para tener un mayor éxito del mismo, contribuyendo y siendo parte activa de la generación de cambio en la búsqueda de ventajas para su propio desarrollo.

## **CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y BASES METODOLÓGICAS**

En este capítulo se presenta un sistema de conceptos básicos que se constituyen en el fundamento de la función de evaluación para la identificación y preparación de inversiones rurales de pequeña escala.

La necesidad de disponer de un marco teórico y dado la descripción de la problemática anteriormente mencionada, demanda un carácter interdisciplinario, es decir que permita la integración, intercambio y aprovechamiento de las diferentes ramas científicas y de las ramas de ingeniería, especialmente de la ingeniería industrial.

Por ello en el contexto mundial se ha venido madurando y empleando en los últimos 20 años investigaciones interdisciplinarias de evaluación de proyectos económicos-sociales, con base en las aportaciones y avances de la metodología de RuralInvest desarrollado por la FAO, así como, a través de los conocimientos y experiencias adquiridos en el desarrollo de proyectos de inversión.

Se inicia con una breve descripción de los proyectos de evaluación sociales-económicos (que es una evaluación de proyectos). Subsecuentemente se precisan los medios cognitivos empleados y se conceptualiza la estrategia de concepción.

### **3.1 Evaluación económica- social de proyectos**

De acuerdo con la ONU, la evaluación de proyectos se define como “un conjunto de (estudios) antecedentes que permiten estimar el conjunto de ventajas y desventajas que se derivan de asignar determinados recursos para la producción de bienes y servicios” (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002). Esto implica en consecuencia, la realización de una serie de análisis que deben conducir hacia una toma racional de decisiones, en la asignación de los recursos que las organizaciones públicas o privadas destinan para la inversión, es decir, para el aumento o mantenimiento de sus capacidades productivas o de servicio.

Tales análisis permiten estimar el conjunto de ventajas y desventajas derivadas de la asignación de recursos a la inversión, e incluyen estudios tales como; de carácter técnico, en cuanto a los procesos productivos; de diseño, de selección de tecnologías, etc.; también estudios de mercado y de comercialización; de provisión de materias primas, etc. Asimismo, en el ámbito financiero se realizan estudios que establecen importantes parámetros de estimación, en los que se apoya la toma de decisiones.

En los últimos años, diversas disciplinas se han incorporado al estudio de proyectos de inversión, tales como: los análisis probabilísticos o los estudios de impacto ambiental causados por nuevas instalaciones industriales, o los análisis psicosociales de la irrupción de nuevas técnicas de producción, etc. Todos estos nuevos esfuerzos se deben a que la evaluación de proyectos al igual que otras actividades sociales, son fenómenos complejos que deben ser analizados hasta donde sea posible, desde varios puntos de vista disciplinarios, en función del desarrollo alcanzado en cada especialidad. Dentro de este contexto, también se menciona a la dimensión económica propiamente dicha, como una forma de estimar ventajas y desventajas de las nuevas inversiones.

De hecho, el concepto de evaluación económica de proyectos de inversión, no es tan reciente dentro de la literatura internacional especializada; sin embargo, en México, por diversas circunstancias no se ha desarrollado una práctica metodológica que permita el cálculo y el análisis de parámetros económicos de evaluación de proyectos que complementen a los técnicos, a los de mercado o financieros, en la toma de decisiones final para invertir o no.

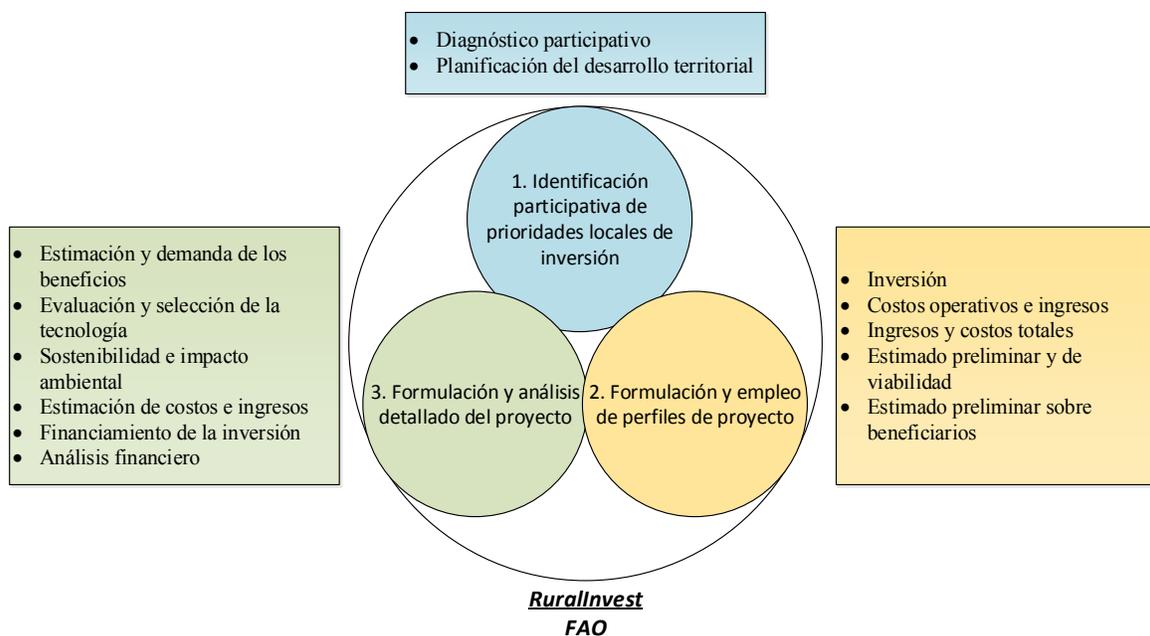
Se dice que, como concepto, la evaluación económica no es tan reciente, porque tiene su origen en la teoría Económica Neoclásica y en la Keynesiana, cuyos aportes datan de varias décadas atrás, habiéndose concretado tal concepto como “asignación de recursos entre usos alternativos” en los años treinta” desde luego en países desarrollados. Así, en términos sencillos sin profundizar en los conceptos teóricos que lo fundamentan, podemos afirmar que la evaluación económica es aquella que se realiza en función del “bienestar” económico de la sociedad en conjunto y no desde la perspectiva de un agente económico particular como puede ser un empresario, una organización o una empresa.

Dicho “bienestar” económico significa que dentro del estudio del proyecto se evalúan solamente el uso real de recursos económicos, excluyendo por ejemplo, las transacciones puramente financieras, que no representan pagos por recursos reales representados por bienes y servicios. También dicho “bienestar” económico significa que la medición de los costos y beneficios, debe llevar implícito el concepto de ganancia social “neta”, es decir, que la evaluación social debe representar todos los efectos que se producen por la nueva inversión en estudios, tanto para los involucrados directamente en el proyecto, como para los que están relacionados indirectamente, es decir tomando en cuenta los impactos para la sociedad en su conjunto y no solo para los directamente afectados.

Elaborando así los estudios económicos del proyecto, se obtendrá (al menos teóricamente) un rendimiento “real” del proyecto que mida finalmente el incremento neto del bienestar económico debido a la nueva inversión dentro de la económica. Con base en la identificación de objetivos, es necesario distinguir en las bases metodológicas que permitan lograr tal fin.

### **3.2 Bases metodológicas**

A través de la búsqueda y análisis de las diferentes metodologías para inversiones sociales que pudieran contribuir al logro de los objetivos de nuestra investigación se propone la metodología de RulalInvest de la FAO, por ser una metodología que se especializa en la planificación y evaluación de proyectos dirigidos a la generación de ingresos o inversiones locales a pequeña escala a nivel comunitario o familiar en áreas rurales, desarrollada por el Centro de Inversiones de esta organización y la cooperación del programa Unidad Regional de Asistencia técnica en América Central.



*Ilustración 1. Metodología Rural Invest*

Como se puede observar en el diagrama la metodología se compone de tres fases principales, la cual inicia con la generación y concepción del proyecto desde la identificación participativa. Posteriormente busca una primera visualización de la viabilidad del proyecto a través de la formulación del perfil y por último desarrolla el análisis detallado del proyecto para que la toma de decisión final respecto a éste cuente con un fundamento firme.

### 3.2.1 Fase 1. Identificación participativa de prioridades locales de inversión RuralInvest.

Se enfoca principalmente en las características de las comunidades rurales para hacer un diagnóstico de los recursos naturales, actividades económicas y sociales, instituciones e infraestructura en el área en la cual los interesados viven y pueden influir. Una vez terminado el estudio con la participación de la comunidad y analizando los resultados, se podrá generar un plan de desarrollo local, el cual se verá representado en una o varias propuestas de proyectos que busquen satisfacer las necesidades e intereses de la comunidad, los cuales serán evaluados posteriormente según la prioridad que se le den.

### *3.2.1.1 Diagnóstico participativo*

Es una herramienta que busca incluir a los interesados en conjunto de especialistas en los temas de interés, en un proceso de recolección de características, necesidades, oportunidades y perspectivas de los grupos de interés, reconociendo sus conocimientos ante la misma problemática que los afecta.

- I. Características de la población.
  - II. Territorio, recursos naturales y ambiente.
  - III. Principales actividades económicas.
  - IV. Instituciones y organizaciones locales.
  - V. Infraestructura social y productiva.
- 
- a. Planificación del desarrollo territorial: se prepara una síntesis de la situación y se resume el inventario de los principales problemas y/o desafíos que tienen las comunidades, observando también las tendencias, así como las fortalezas, debilidades y amenazas de las comunidades.
  - b. Identificación y selección de las acciones prioritarias: Para la selección de las propuestas de acciones para posibles proyectos, se deberán tomar en cuenta las características de la comunidad, el tipo de proyecto, la población total beneficiada, el índice de pobreza, el nivel organizativo o la capacidad de gestión de la comunidad. Para realizar una adecuada identificación y selección del proyecto se necesita:
  - c. Preparación del plan de desarrollo territorial: propuesta estratégica general que presentan las comunidades para solucionar sus principales problemas y/o desafíos de sus miembros y de su ámbito territorial. Es una herramienta que busca incluir a los interesados en un proceso de recolección de características, necesidades, oportunidades y perspectivas de los grupos de interés, reconociendo sus conocimientos ante la misma problemática que los afecta.

Se propone articular un plan de desarrollo a través del proyecto con la finalidad de favorecer aquello que distingue el lugar geográfico y le permita competir desde sus ventajas únicas, o, desde sus ventajas comparativas. La identidad territorial es una cualidad que hace que la comunidad o micro-región sea considerada como única. Es una cualidad cultural que hace que las personas, bienes o servicios sean conocidos como únicos. El desarrollo con identidad territorial debe partir de las potencialidades de los pobladores y de sus recursos culturales y naturales.

### 3.2.2 Fase 2. Formulación y empleo de perfiles de proyecto

#### *3.2.2.1 Perfil del proyecto*

Los perfiles de proyectos constituyen el primer paso para definir y evaluar inversiones rurales que no solamente correspondan a las prioridades y necesidades reales de los solicitantes, sino que estén bien preparadas y que además contengan toda la información relevante para, de esta manera, hacerlas accesibles a las entidades de financiamiento.

El perfil no es más que un enfoque simplificado o “esquemático”, diseñado para ser de fácil comprensión para los habitantes y agricultores de las zonas rurales y para identificar aquellas ideas que no son realistas y que deben replantearse.

En términos generales un proyecto de inversión se puede definir de la siguiente manera: “el gasto de recursos en el presente a fin de generar beneficios en el futuro”.

La mayor parte de proyectos de inversión generan un flujo de beneficios; es decir una inversión única realizada en la actualidad tendrá como resultado la generación de beneficios cada año durante varios años a futuro.

Un perfil de proyecto es una descripción simplificada de un proyecto. Además de definir el propósito y la pertenecía del proyecto, presenta un primer estimado de las actividades requeridas de la inversión total que se necesitará, así como de los costos operativos anuales, y, en el caso de proyectos destinados a la generación de ingresos, del ingreso anual.

Para la generación del perfil se necesita establecer:

a. La inversión

Primero, se debe realizar una lista de las cosas que se necesitaran para hacer realidad la inversión. Por lo general es más fácil dividir estas necesidades en tres categorías: materiales, mano de obra y servicios profesionales. No es necesario suplir información detallada sobre cada ítem de inversión.

Se requerirá la siguiente información para cada ítem de inversión:

- Descripción del ítem
- La unidad de medida
- El número de unidades
- El costo por unidad
- La contribución de los solicitantes al costo de ese ítem
- La vida útil económica del ítem
- El valor de rescate

Una vez obtenida la información es necesario calcular la cantidad de dinero que se deberá apartar cada año a fin de permitir el remplazo de los ítems de inversión a medida que estos terminan su tiempo de vida útil, usando el concepto de fondo de remplazo anual. En este concepto, el costo inicial de compra del ítem, se divide para el número de años de vida económica.

$$\frac{\text{Valor del ítem recién adquirido} - \text{Valor del rescate del ítem}}{\text{Vida útil del ítem}} = \frac{\$}{\text{año}}$$

Este cálculo se debe realizar para cada ítem de la inversión, y el total de los ítems se deben sumar. Esta suma representará la cantidad total que se debe apartar cada año.

b. Costos operativos e ingreso por actividad

Se definen costos e ingresos operativos, es decidir si a partir de la inversión se derivarán actividades suplementarias. Cuando una actividad tiene costos claramente definidos se debe tratar de manera independiente. No obstante, si los costos e ingresos de las distintas actividades se mezclan inevitablemente se debe tratar como una actividad única.

El segundo paso es definir con el grupo de la unidad de producción y determinar el número de unidades que se tomarán en cuenta. Esta puede ser la inversión total.

Finalmente, el grupo debe decidir la duración del ciclo de producción y el número de ciclos que tendrá por año.

1. Costos operativos por actividad

Una vez que los elementos básicos se han decidido, se deberá identificar y describir los gastos en los que se incurre al operar la actividad por unidad de producción por ciclo de producción.

$$\frac{\text{Costo}}{\text{Unidad}} \times N. \text{Unidades} = \text{Costo total ítem}$$

$$\sum \text{Costos Totales ítems} = \text{Costo Total por Unidad por Ciclo}$$

$$N. \text{de Ciclos} \times \text{Costo total por Unidad por Ciclo} = \text{Costo Total por Unidad}$$

$$\text{Costo total por Unidad} \times N. \text{Unidades} = \text{Costo Total ítem}$$

2. Ingreso por actividad

Cuando el proyecto genera ingresos o ganancias, el ingreso se debe incluir en esta sección. Se debe calcular bajo la base de los mismos parámetros que los costos

escritos anteriormente. Además, el cálculo del ingreso requiere un parámetro más a determinarse –la unidad de venta-.

Para cada unidad y ciclo de producción (hectárea/cultivo, etc.) necesitamos conocer la producción en unidades de venta y el precio recibido por unidad.

Estimar el ingreso por actividad es usualmente una de las aéreas más sensibles de una propuesta de proyecto de inversión. En primer lugar el hecho de que la inversión tiene la capacidad de producir a cierto nivel no significa que siempre lo hará. En segundo lugar, no todo lo que se produce se vende siempre. En tercer lugar, los precios que se usan para estimar el ingreso son, con frecuencia, optimistas y a veces exagerados.

c. Costos generales y de mantenimiento

Los costos generales y de mantenimiento se refieren a los gastos en los que se incurre simplemente por poner en marcha el proyecto. Debido a que no varían según la escala o tamaño de la actividad, no aparecen en los costos operarios.

En la etapa del perfil, con frecuencia hay pocos costos generales. Uno de los más importantes es el de mantenimiento, el cual se debe realizar independientemente de la intensidad del trabajo de la maquinaria de equipo.

La manera de realizar este cálculo es hacer un estimado de la inversión inicial para el mantenimiento. Por lo que se incluye una guía indicativa de los niveles de mantenimiento para distintos tipos de inversión:

<b>Edificios y estructuras de piedra, ladrillo o metal; canales primarios de agua; pozos; estanques de decantación de residuos</b>	<b>2-3%</b>
<b>Edificaciones más livianas de madera, maquinaria pesada, canales secundarios de agua, estanques para peces</b>	<b>4-6%</b>
<b>Maquinaria liviana y equipo en general</b>	<b>7-10%</b>
<b>Equipo electrónico y de laboratorio, motores fuera de borda</b>	<b>12-15%</b>

*Tabla 1. Nivel de mantenimiento por tipo de inversión*

Un segundo tipo importante de costo general es aquél que se deriva del personal permanente. Al calcular este costo es importante no olvidar incluir las contribuciones al sistema de seguridad social y otros pagos que el proyecto tendrá que realizar. En esta etapa basta contar con estimados realistas.

d. Estimado preliminar de viabilidad para proyectos dirigidos a generación de ingresos

Se realizan de manera participativa tres cálculos principales para determinar la viabilidad del proyecto. Estos cálculos son:

1. Ingreso neto anual

El ingreso neto es el ingreso que queda después de los costos (tanto operativos como generales) que se han pagado. Una actividad que cuesta más de lo que produce no es una buena propuesta. Un perfil que produce una cifra positiva para el ingreso neto ha pasado una de las pruebas.

El cálculo del ingreso neto es tomar la cifra del ingreso total de costos e ingresos y sustraer el costo operativo total y el costo general total.

Número de años requeridos para el pago de inversión

No es suficiente saber que un proyecto debe generar más de lo que invierte para operar: también se debe determinar si un ingreso positivo es suficiente para que valga la pena la inversión. Esto se puede determinar analizando cuantos años del ingreso neto son necesarios para cubrir el costo original de la inversión.

El cálculo es:

$$\frac{\textit{Inversion Total}}{\textit{Ingreso neto}} = x \textit{ años}$$

Mientras menor sea el número de años requerido para pagar la inversión, mejor. Un proyecto riesgoso debe tener un número menor de años de repago – de 4-5 años- comparado con una

actividad que este bien conocida y comprendida por todos los involucrados, a fin de compensar el riesgo.

Ingreso neto después de asignar fondos para el remplazo de la inversión

Es importante tomar en cuenta que el ingreso neto se verá afectado dicho fondo, que se calcula en los costos de inversión, se carga al ingreso neto. Para calcular el ingreso neto después de destinar fondos para remplazo de la inversión, se sustrae el fondo de remplazo anual del ingreso neto calculado. Si la cifra todavía es positiva, el ingreso neto es suficiente para cubrir también el remplazo que a la larga se dará en los ítems de la inversión.

Estas medidas tomadas en conjunto constituyen una guía útil para determinar si vale la pena desarrollar el perfil de una propuesta detallada del proyecto. Si el perfil tiene un resultado positivo para cada una de estas medidas, y si responde a las prioridades, y necesidades de los solicitantes, entonces es probable que valga la pena formular el proyecto completo.

### 3.2.3 Fase 3. Fase detallada de la formulación y evaluación

Los factores desarrollados en esta fase son elementos clave ya que estos determinaran si es justificable la inversión del proyecto, se compone por los siguientes elementos:

- A. Estimación de la demanda y los beneficiados: se determinan los beneficiarios potenciales de la aplicación e inversión del proyecto. Se debe determinar el alcance y la naturaleza de la demanda del mercado con respecto al producto o servicio. Antes de analizar la demanda, es de suma importancia de terminar:
  - Los beneficiarios directos e indirectos
  - Cuantificar los impactos, es decir, estimar el valor de los beneficios resultantes

Posteriormente dependiendo del servicio o producto analizado varían los elementos a evaluar en la demanda. Para una mejor comprensión se pueden identificar cuatro categorías generales de bienes y servicios:

- a) Productos básicos no perecibles
- b) Productos básicos perecibles

- c) Productos innovadores o especializados
- d) Servicios

En el caso de productos básicos perecibles, se deben considerar las siguientes variables:

- Los volúmenes o cantidades de mercancías que se introducen en el mercado genera fluctuaciones importantes en el precio del producto. Si la presencia el producto de manera significativa los volúmenes, considere la factibilidad de comercializarlo en periodos de oferta limitado, o trate de diversificar a más de un punto de venta.
- El incremento en los precios se puede deber a condiciones inusuales a corto plazo.
- Hacer una adecuada estimación de las perdidas físicas que puede presentar el total del producto. Si el producto es delicado es recomendable asumir una pérdida del 20-30% o en caso de ser más resistente un 10-15% del total producido.
- Los productos perecibles que se producen constantemente durante ciclos anuales, tienden a sufrir menos fluctuaciones en el mercado debido a que la oferta suele mantenerse constante.

Costos de comercialización. Es importante contemplar los costos asociados al proceso de comercialización y venta, los cuales suelen tener un impacto importante en la operación. Algunos de los principales costos que se deben tomar en cuenta son:

- El costo del embalaje del producto: envase, empaque y embalaje, que sirven para la comercialización y protección del producto.
  - Los costos de transportación.
  - Los costos de distribución y representación (cuando se venden a través de un distribuidor).
  - El margen de venta requerido por el punto de venta (cuando se emplea el precio final al por menos como base para los cálculos).
- B. En la evaluación de la tecnología se examina el “know how” propuesto basándose en los resultados obtenidos de la evaluación de la demanda y de los beneficiarios, con el objetivo de certificar que sea la adecuada.

Es necesario contemplar la tecnología que se empleara, aunque la idea de un proyecto de inversión inusualmente comienza con la aplicación de la misma.

*Confirmación del alcance del proyecto:* al preparar el proyecto detallado, deben de tomar en cuenta supuestos acerca del alcance de la inversión:

- Confirmar y de ser necesario, hacer ajustes en el alcance de la producción propuesta en el perfil del proyecto.
- Establecer la cantidad de recursos disponibles para determinar el alcance de la producción.
- Disponibilidad de mano de obra en las diferentes etapas del proceso de producción.

Cuando se busca establecer el alcance adecuado de la inversión del proyecto, se debe tener en cuenta la disponibilidad de llevar a cabo la inversión en fases, comenzando de un punto realmente alcanzable para posteriormente en un futuro expandirse.

*Elección de la tecnología de producción:* el alcance de la inversión en proyectos es sin duda uno de los factores primordiales para tomar en cuenta la selección de la tecnología, aunque también es necesario tomar en cuenta otros elementos como lo son:

- La selección de la tecnología dependiendo los requerimientos del mercado.
- La selección de la tecnología que respete los requisitos legales en cuanto al medio ambiente y normas sanitarias.
- La selección de tecnología dependiendo de las necesidades de almacenamiento o cuidados del producto.
- La determinación de la flexibilidad y necesidad del proceso de producción en cuanto a la sustitución de la inversión de maquinaria y equipo por mano de obra y viceversa.

Para una mejor determinación de la tecnología necesaria para el proyecto, se debe realizar una investigación para tener la capacidad para determinar la relación existente entre mercado, recursos disponibles y el método de producción.

- C. Sostenibilidad e impacto ambiental: Si la aplicación del proyecto puede generar impactos ambientales negativos, se deben determinar las medidas de mitigación necesarias o la identificación de posibles modificaciones para evitar estos impactos manteniendo la sostenibilidad del proyecto.

Al hablar de la sostenibilidad de un proyecto nos referimos a la capacidad para generar beneficios continuos en el tiempo. La sostenibilidad probablemente es el aspecto más importante en el diseño y evaluación de proyectos. Este a su vez depende de factores como; la disponibilidad continua de recursos, la administración y la relación a largo plazo de costos y beneficios. Entonces la rentabilidad del proyecto por sí misma no es garantía de sostenibilidad.

Debido a que los proyectos analizados mediante esta metodología son de escala pequeña, mediana o micro, tienen poco impacto en el medioambiente. A pesar de esto conllevan riesgos medioambientales y requieren la evaluación ambiental no solamente del entorno biofísico, sino que también se deben incluir aspectos económicos, sociales y culturales.

*Procedimientos y etapas de la evaluación ambiental:* el proyecto o proyectos se deben clasificar en categorías medio ambientales antes de la identificación de las acciones para los posibles riesgos. Siendo estas las siguientes categorías:

Categoría A. Envuelve los proyectos para los que se prevén impactos mínimos o adversos y por lo tanto no son necesarias establecer medidas de mitigación.

Categoría B. Envuelve los proyectos para los que se prevé un bajo impacto. Se deben de identificar los impactos y posteriormente se deben de establecer las medidas de mitigación para incorporarlas en el diseño del proyecto.

Categoría C. Envuelve los proyectos para los que se prevé un impacto moderado o importante pero que aún se pueden establecer medidas de acción para su mitigación. A través de un especialista en medio ambiente se deben de establecer las propuestas detalladas de mitigación así como los estudios específicos en caso de ser requeridos por la legislación nacional.

Categoría D. Envuelve los proyectos para los que se prevé un impactos negativos importantes y para los que no hay medidas de mitigación eficientes o que no son compatibles con las políticas de desarrollo sostenible del país. En estos casos el proyecto debe ser completamente reformulado o reubicado.

Una vez establecida la categoría medio ambiental del proyecto se establecen cuatro etapas para llevar a cabo la evaluación ambiental:

*Definición detallada de las actividades propuestas.* En esta etapa se debe establecer:

- Los objetivos del proyecto
- Lugar de realización del proyecto
- Las tereas, materiales y recursos que se requerirán para el proyecto
- Las diferentes formas para realizar estas actividades

*Definición de las características ambientales del área de intervención del proyecto propuesto, y de su entorno inmediato.* En esta etapa se debe establecer las características ambientales del área donde será desarrollado el proyecto:

- Características y calidad de las fuentes de agua
- Tipo de suelo y vegetación
- Áreas protegidas existentes
- Distancia de sitios ecológicos, arqueológicos o con características físicas únicas
- Limitaciones especiales (laderas, aridez, etc.).

*Identificación y evaluación de posibles impactos ambientales.* Se deberá identificar, evaluar y definir la magnitud (poco significativa, baja, moderada o alota) de todos los posibles impactos ambientales (positivos o negativos) que pueden ser generados en cada fase del proyecto.

Definición de medidas de mitigación y su incorporación en el diseño del proyecto. Posteriormente de la identificación de los impactos, se deben establecer las medidas, los costos y el responsable directo de implementar las medidas de mitigación establecidas, incorporándolas de una manera formal al diseño del proyecto.

Se recomienda que los proyectos que requieran el uso de plaguicidas en alguna fase del proyecto o que sean posibles a aumentar su uso, se clasifiquen en la categoría ambiental C, y adopten un enfoque de manejo integrado por plagas, respetando las siguientes normas:

- No se debe aceptar el uso de plaguicidas calificados por la Organización Mundial de la Salud como extremadamente tóxicos (clase 1a) o altamente tóxicos (clase 1b).
- La adquisición y uso de plaguicidas en espacios grandes se debe excluir, debido al riesgo al daño de la salud y medio ambiente y la dificultad de establecer un sistema de control efectivo.
- La aplicación de plaguicidas clasificados como medianamente tóxicos (clase II) por la organización mundial de la salud deben cumplir estrictamente las siguientes reglas:

De igual manera para cada impacto ambiental se debe establecer un control o monitoreo relativos a las actividades del proyecto. No obstante la aplicación se debe revisar durante la formulación del proyecto. Tales indicadores deben ser rentables, adaptarse al tipo de trabajo y al equipo y maquinaria disponible.

Estimación de costos e ingresos: la determinación y cálculo de los costos e ingresos asociados con la operación e inversión del proyecto. Los costos e ingresos aunados a la programación de las actividades de producción establecen la rentabilidad de las actividades de los proyectos generadores de ingresos.

Conocer los costos relacionados con el proyecto es un prerrequisito para el cálculo del valor de la inversión y para calcular la suma necesaria anualmente para cubrir los costos de operación. Para determinar la implementación del proyecto los beneficios deberán ser mayores que los costos. Los diferentes costos de un proyecto se determinan en tres categorías:

*Inversión y costos relacionados.* Un proyecto se puede definir como la actividad en la que se hace una inversión ahora, con el objetivo de obtener beneficios en un futuro. Siendo un tipo de gasto la inversión con la diferencia de la duración de su impacto siendo esta mayor a un año.

En el caso del establecimiento de un cultivo permanente, se puede determinar que el costo y la disponibilidad de financiamiento con frecuencia difieren según su propósito, de tal modo que costos operativos como nuevos cultivos o el remplazo de plantaciones, se pueden tratar como una inversión, lo que propiciara obtener fondos a plazo más largo y a tasas menores.

Al estimar los costos de la inversión física, se debe de considerar lo siguiente:

- El precio inicial de los activos en su punto de venta
- Los impuestos exigidos sobre ese precio
- El transporte y gastos relacionados con el traslado del activo hasta su ubicación final
- La instalación y prueba del activo en su ubicación final
- La capacitación de los operadores para su uso.
- *Vida económica.* Muchas inversiones deberán reemplazarse, a medida que se desgasten (no deben ser reemplazadas en un tiempo inferior a un año debido a que no se tomarían como inversión). Por tal motivo, es de importancia examinar la vida útil de cada inversión; es decir el número de años antes de tener que ser reemplazada. La vida económica de los activos puede ser determinada por el ritmo de cambio tecnológico, con el uso y mantenimiento del artículo y el incremento de costo de operación a medida que se deteriora. De este modo se debe registrar el valor de reemplazo del activo en el año que tendrá lugar la operación.
- *Valor residual y de salvamento.* Es el valor de salvamiento es el valor que tiene un activo en el momento de reemplazarse al final de su vida útil y, se este debe ser registrado como un ingreso en el año en el que tiene lugar. El valor residual, es el valor de una inversión cuando un periodo analizado termina. Por lo general esta inversión tiene un periodo de vida muy extenso, algunos de los activos en los que se tiene un gran porcentaje de valor (el caso de los terrenos y edificios) influyendo en la rentabilidad del proyecto.
- *Depreciación.* Es una medida relacionada con las tributaciones y definida por el ministerio de finanzas, el servicio de rentas internas o Hacienda y crédito público del país en cuestión, con el objetivo de ofrecer beneficios fiscales a los inversionistas. De tan modo que cuando una compañía, carga la depreciación en su contabilidad,

realmente no aparta fondos para el remplazo del activo, sino que lo hace para la reducción de su carga tributaria.

- *Costos recurrentes*. Son los costos que no se toman como inversiones, es decir estos ocurren periódicamente. El concepto trata las siguientes categorías:
- *Costos de producción*. Los cuales son directamente atribuidos a los procesos de producción; costo de materiales, embalaje, energía, mano de obra etc. Tiene como característica que es un costo que cambia directamente con los volúmenes de producción.
- *Gastos generales*. Son gastos que normalmente no varían con el nivel de producción. Estos pueden ser, el salario del administrador, el salario de la seguridad y la iluminación del edificio, también pueden incluir impuestos prediales, seguros, cuenta telefónica y servicios de contabilidad.

Para decidir si un gasto es un costo de producción (variable) o general (fijo), se pueden aplicar la siguiente regla: un costo que incrementa o disminuye en un 10% será un costo variable, por lo tanto sino existe una variación en el costo, será un gasto general.

3. *Costos de capacitación, educación y asistencia técnica*. Se maneja igual que para los bienes físicos, donde un gasto realizado una sola vez o que se repite en intervalos separados, se considera como una inversión.

Por otro lado, si el gasto se repite en cortos periodos de tiempo o de manera anual, se toma en cuenta como un costo recurrente. Debido a que no existe una variación en el costo, este se registra como un gasto general.

- D. *Financiamiento de la inversión*: determinación de las necesidades de financiamiento para la inversión y capital de operación involucradas para llevar a cabo las actividades diarias.
- E. *Manejo de la organización e inversión*: la determinación de la estructuración para dirigir y administración de las operaciones relacionadas con el proyecto.
- F. *Evaluación y preparación de recomendaciones*: la evaluación del proyecto en su totalidad una vez distinguidos los distintos elementos individuales.

G. Preparación para la inversión: la programación de actividades, negociaciones que se deberán hacer con las fuentes de financiamiento, la supervisión de la construcción y las actividades esenciales para la ejecución del proyecto.

Índices de factibilidad:

Valor presente neto

$$VPN = \sum_0^n \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

En donde:

- VPN= Valor presente neto
- FNE= Flujo neto de efectivo
- i = Tasa de interés a la que se descuentan los flujos de efectivo
- n= Corresponde al año con el que se genera el flujo de efectivo de que se trate
- IIN = Inversión inicial neta

Un proyecto de inversión o alternativa de inversión se considera aceptable cuando el valor presente neto de los flujos netos de efectivo (utilidad) supera la inversión que se realizó, el valor presente neto es mayor o igual a cero.

$$VPN \geq 0$$

Tasa interna de rendimiento

$$TIR \therefore VPN = \sum_0^n \frac{FNE}{(1+i)^n} - \left[ IIN \frac{VS}{(1+i)^n} \right] = 0$$

Siendo esta la tasa de descuento a la que el valor presente neto de una inversión arroja un resultado de cero, o a la tasa de descuento que hace que los flujos netos de efectivo igualen el monto de la inversión.

Costo beneficio

$$CB = \left[ \frac{\sum_0^n \frac{FNE}{(1+i)^n}}{IIN \frac{VS}{(1+i)^n}} \right] * 100$$

Este indicador mide la cantidad de los flujos de efectivo que se obtienen después de recuperar la tasa de interés exigida en el proyecto de inversión. De tal modo que el indicador representa el beneficio adicional con respecto a la inversión inicial neta.

Análisis de sensibilidad

$$\text{Variación de rentabilidad} = \frac{\text{TIR esperada}}{\text{TIR probable}}$$

$$\text{Variación del factor modificado} = \frac{\text{Factor de ventas que se modificó}}{\text{ventas totales}}$$

$$\text{Índice de sensibilidad} = \frac{\% \text{ de la variación en la rentabilidad}}{\% \text{ variación en el factor que se analiza}}$$

## **CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA EL MUNICIPIO DE MALINALCO**

En este apartado se presentan los resultados del diagnóstico participativo cuyo objetivo fue el de indagar sobre la información que permita establecer una ruta alternativa para el desarrollo de la localidad. Este estudio se llevó a cabo con tres condiciones sustantivas:

- Viabilidad operativa; desde la consideración de que el Ejido logre su sostenibilidad en el ambiente actual en el cual se encuentra.
- Factibilidad técnica; cuyo diseño no involucra mayores tecnologías con las que cuenta. No se omite incluir innovaciones, siempre y cuando sean factibles.
- Aprendizaje y adaptación; lo cual implica el involucramiento de especialistas y autoridades públicas, representantes selectos y ciudadanos cuyas diferentes posiciones plurales acuerden sobre el diseño que consideren adecuado para su contexto. Además de su aprendizaje semántico que les permita lograr los cambios, considerando un seguimiento y control. (Rigaud, 2013)

Este diagnóstico se implementó mediante el sistema RuralInvest (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 2006) la cual fungió como guía para tener una visión de conjunto sobre los principales aspectos a los que hay que poner atención durante el desarrollo de inversiones rurales.

Inicialmente se preparó un índice temático, mismo que se efectuó en equipo con representantes de la comunidad, en el cual se determinó el producto de la información para analizar. Éste índice temático incluyó de manera general los aspectos a investigar a modo de fomentar la abierta participación de la comunidad. Esta primera reunión se efectuó el sábado 26 de octubre del 2013 dentro de las instalaciones del domicilio de uno de los participantes ubicado en la Colonia La Angostura, perteneciente al Ejido de San Andrés, Malinalco.

Resultado de dicha reunión, se acordó que el taller de diagnóstico participativo se efectuaría en las mismas instalaciones al ser de fácil acceso para el resto de la comunidad. Por lo que se efectuó la convocatoria con ayuda de los representantes para llevar a cabo la participación el sábado 09 de noviembre, siendo que se eligió una fecha que no interrumpiera las

actividades socio culturales de la comunidad y que hubiese tiempo suficiente para efectuar la convocatoria a todo el Ejido. Así mismo se organizó previo a dicha reunión la comisión de grupos separados de hombres y mujeres, con el objetivo de fomentar mayor sensibilidad ante el análisis, a los cuales se les designó una mesa de trabajo específica para poder ser discutida y analizada durante el taller. Los subtemas que se elaboraron para el diagnóstico participativo fueron:

- La población y sus características
- Territorio, recursos naturales y ambiente
- Principales actividades económicas
- Instituciones y organizaciones locales
- Infraestructura social y productiva

Durante la reunión del diagnóstico participativo se colaboró a modo de capacitar a la comunidad en la crítica y autocrítica constructivas, con objetivo de fomentar su involucramiento. Para lograrlo, se colocaron pliegos de cartulina con cinta adhesiva en la pared, a modo de registrar los temas de interés de los participantes, manteniendo el control sobre su nivel de veracidad y detalle pero fomentado la participación activa de todos.

Con la participación de los actores locales y en base a su propia perspectiva, se jerarquizó la lista de problemas, de acuerdo a aspectos sectoriales, que más afectan a la población. Se emplearon herramientas y técnicas estratégicas para guiar este análisis mediante el uso de preguntas específicas que permitiesen la claridad para detectar las principales fortalezas y problemas de la comunidad.

Para poder garantizar que la información fuese abordada con profundidad, se colaboró en cinco sesiones posteriores de trabajo con la comunidad, las cuales se efectuaron en un período de seis meses, una por mes, teniendo por término el 19 de abril del 2014.

Los datos obtenidos durante el desarrollo del diagnóstico se triangularon con diversas fuentes como documentos y publicaciones de organismos nacionales e internacionales certificados (SAGARPA, INEGI, entre otros) para llevar a cabo la confirmación de la información recaudada durante el estudio.

## 4.1 Análisis de la población y sus características

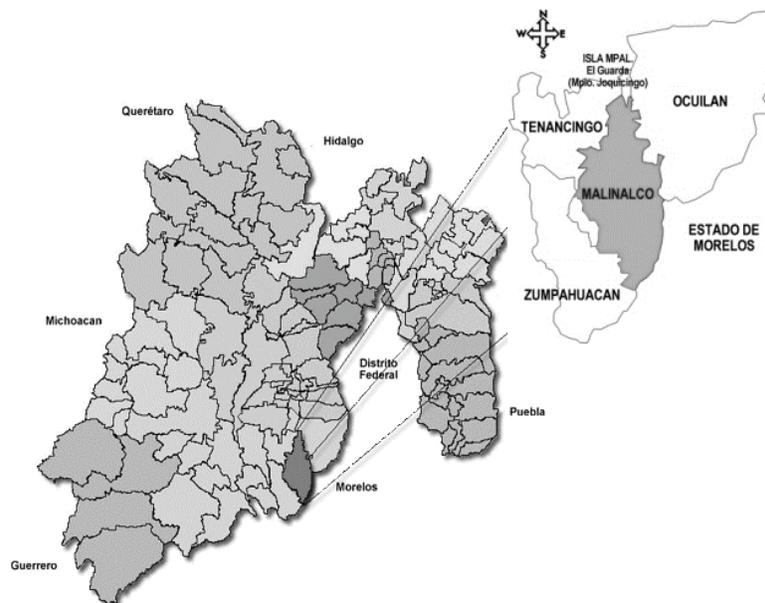
Con motivo de tener una visión sistémica pero ordenada sobre la información recabada durante el diagnóstico participativo se dividió en siete apartados.

### 4.1.1 Historia de la comunidad y su entorno territorial

La palabra “Malinalco” es voz de la lengua náhuatl; el término se deriva de Malinalli que se traduce como hierba retorcida, y se refiere a una planta gramínea llamada zacate del carbonero.

El municipio cuenta con once ejidos y dos tierras comunales en una superficie que totaliza los 162.12 km<sup>2</sup>, lo que representa el 69.95% del total de territorio. (Ayuntamiento Constitucional de Malinalco., 2009)

El uso agrícola representa un tercio del territorio municipal. La tierra agrícola es de tenencia ejidal en un esquema de certificados parcelarios y considera tanto tierra de temporal, que es el 70%, como de riego, el restante 30%, estos últimos con unidades hidráulicas administradas por los propios ejidatarios. (Ayuntamiento Constitucional de Malinalco, 2013)



*Ilustración 2. Municipio de Malinalco Estado de México*

El municipio de Malinalco se ubica en la parte sur-oeste del Estado de México, en los límites con el Estado de Morelos. Sus colindancias son al norte, con los municipios de Tenancingo, Joquicingo y Ocuilan; al sur, con los municipios de Zumpahuacán y el Estado de Morelos; al oriente, con el municipio de Ocuilan y el Estado de Morelos y al poniente, con el municipio de Tenancingo y Zumpahuacán.

#### 4.1.2 Análisis económico- demográfico

El municipio de Malinalco se encuentra asignado a la Región económica<sup>1</sup> VI, Coatepec Harinas en el Estado de México y ocupa el 0.83% del territorio estatal, está catalogado con un grado de marginación medio<sup>2</sup> (Ver Ilustración 3, pg. 39), está catalogado con un grado de rezago social bajo<sup>3</sup>, así como el 66% de su población se encuentra en situación de pobreza y el 20.20% en situación de pobreza extrema según datos del (INEGI, s.f.).

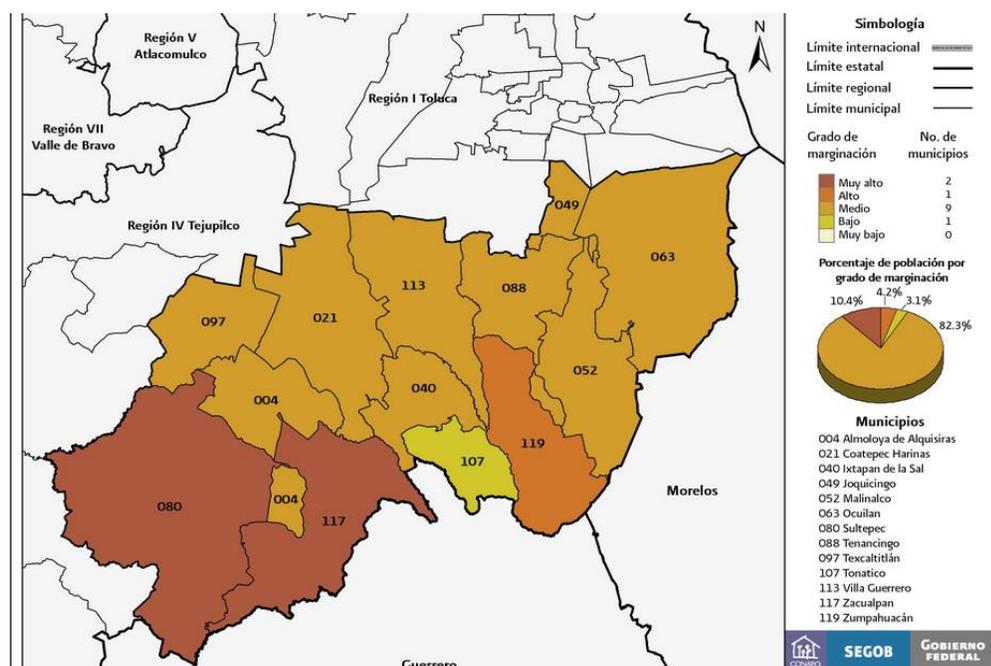


Ilustración 3. Grado de marginación Región VI Coatepec Harinas

<sup>1</sup> El Estado de México tiene 125 municipios, que por sus características geográficas y demográficas se agrupan en 16 regiones socioeconómicas según el Gobierno del Estado de México.

<sup>2</sup> Índice de marginación busca establecer un parámetro analítico que permita entender cuándo un sector de la sociedad se encuentra en una situación donde no están presentes las oportunidades para el desarrollo, ni la capacidad para encontrarlas. (INEGI, s.f.)

<sup>3</sup> El Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resumen cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales.

Para ubicar a Malinalco en un contexto regional, es indispensable mostrar algunos de los indicadores más representativos que se mostraron en los últimos dos levantamientos de datos difundidos por la INEGI, como lo son datos demográficos y grado de marginación.

<b>Municipio de Malinalco</b>	2005			2010		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
<b>Datos demográficos</b>						
<b>Población total</b>	11,108	11,862	22,970	12,585	13,039	25,624
<b>Viviendas particulares habitadas</b>	4,958			6,032		
<b>Población hablante de lengua indígena de 5 años y más</b>	35	18	53			43

Tabla 2. Datos demográficos del municipio de Malinalco. Fuente: CONAPO índices de marginación 2011.

En la Tabla 2. Datos demográficos del municipio de Malinalco, pág. 40, se puede observar que del 2005 al 2010 se tiene un aumento demográfico del 11.60% y un aumento de viviendas particulares del 17.80%, un crecimiento importante para el municipio, de igual manera existe un decremento en la población hablante de lengua indígena del 18.86% que es parte de la identidad de la región.

<b>Localidades por grado de marginación</b>	Número	%	Población	Número	%	Población
<b>Grado de marginación muy alto</b>	5	11.90	1,134	3	7.14	383
<b>Grado de marginación alto</b>	21	50.00	7,159	32	76.19	14,077
<b>Grado de marginación medio</b>	8	19.05	6,112	4	9.52	10,963
<b>Grado de marginación bajo</b>	5	11.90	8,528	1	2.38	194
<b>Grado de marginación muy bajo</b>	1	2.38	30			
<b>Grado de marginación n. d.</b>	2	4.76	7	2	4.76	7
<b>Total de localidades (Iter, 2005 y 2010)</b>	42	100	22,970	42	100	25,624

Tabla 3. Grado de marginación en el municipio de Malinalco 2013. Fuente: CONAPO índices de marginación 2011.

En la Tabla 3, pag. Tabla 340, se observa que aunque el municipio de Malinalco se encuentra catalogado con un grado medio de marginación, el 80% de sus localidades se encuentran catalogadas con un grado alto y un 7.5% con un grado muy alto de marginación, teniendo el 56.43% de su población por debajo del grado asignado a este. Dentro de este 80% de las localidades catalogadas con un grado de marginación alto se encuentra al pueblo de San

Andrés Nicolás Bravo y de la Colonia Hidalgo, poblaciones que colindan con el ejido de San Andrés, ubicado en el sur oeste colindando con el Estado de Morelos.

#### 4.1.3 Análisis de la marginación y rezago social de las localidades del Ejido de San Andrés Malinalco

En función de la información presentada en este capítulo se pretende contextualizar las necesidades de las localidades a través de su grado de marginación<sup>4</sup> y rezago social. En donde se busca resaltar la falta de oportunidades que se manifiestan directamente en la población de este lugar, la cual expone ciertas condiciones y vulnerabilidades que dificultan conseguir determinadas condiciones de vida. Asimismo ayudara a entender y profundizar las necesidades básicas con las que cuenta la población que es objeto de nuestro estudio.

Las localidades en el Ejido de San Andrés Malinalco están catalogadas con un alto índice de marginación y un rezago social prevalentemente bajo (Ver tabla 4, pg. 42), Es importante destacar que para la generación de estos indicadores se toman en consideración distintas variables como el analfabetismo, la falta de educación básica y derechohabientica de la salud, así como, las condiciones o carencias de vivienda y servicios en los hogares, como lo son la falta de drenaje, sanitarios, luz eléctrica, agua, entre otros.

Localidades	Colonia Hidalgo		San Andrés Nicolás Bravo		La Angostura	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
<b>Población total</b>	<b>394</b>	<b>427</b>	<b>1,408</b>	<b>1,535</b>	<b>76</b>	<b>70</b>
<b>Índice de marginación</b>	-0.62022	-0.50582	-0.80364	-0.74493	-0.29541	-0.07649
<b>Grado de marginación</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>
<b>Lugar que ocupa en el contexto nacional</b>		68,273		81,055		47,599
<b>Índice de rezago social</b>	-0.37103	-0.33878	-0.76331	-0.79311	-0.12788	-0.0211

<sup>4</sup> Según la CONAPO la marginación se concibe como un problema estructural de la sociedad, en donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo, ni las capacidades para adquirirlas.

<b>Grado de rezago social</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
-------------------------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------

*Tabla 4. Índices de marginación y rezago social de las localidades del Ejido de San Andrés Malinalco. Fuente: Elaborado con información de CONAPO. Índice de marginación por localidad 2011*

Es importante señalar que se observa un aumento considerable en cinco años de la población en las localidades y que en alguno de los casos como en la localidad de San Andrés Nicolás Bravo que tiene el mayor crecimiento de la población el índice de marginación paso de ser medio a alto y el rezago social en la colonia Hidalgo paso de ser Medio a alto de igual manera. Quedando de manifiesto que en los últimos años las oportunidades para el desarrollo de las localidades se han reducido considerablemente en estos últimos años.

#### 4.1.4 Evaluación participativa del movimiento territorial de la población

En la siguiente sección se presentan los resultados del trabajo efectuado en conjunto con la comunidad y equipo técnico, se realizaron ocho sesiones durante el 2013 y 2014 en el que se detalló el papel de los agricultores en el contexto económico y social en el municipio de Malinalco, contrastando la información con documentos como planes desarrollo para ver que el estudio es acorde con las necesidades del lugar (Yin, 2009).



*Ilustración 4. Fotografías de Malinalco; actividades económico-sociales y análisis participativo del proyecto*

Así mismo se especificaron características sustantivas para el desarrollo económico social de la comunidad. Finalmente se definieron proyectos y acciones para la rehabilitación y buen manejo de la producción del mango.

El crecimiento acelerado y el progresivo deterioro de la agricultura campesina, la expansión de la agricultura comercial, la falta de empleos alternativos y la escasa oferta de educación a nivel superior, hicieron evidente, en las familias rurales de San Andrés Nicolás Bravo y Colonia Hidalgo, la presencia de otros tipos de movimientos de población además de la migración hacia países del norte, como las migraciones temporales y estacionales, los traslados por el día y las rutas de jornaleros itinerantes hacia el Distrito Federal y la zona metropolitana del valle de México, Cuernavaca, Toluca y pueblos cercanos, en búsqueda de mayores oportunidades de trabajo o educación en respuesta a las condiciones de su entorno.

La mayoría de los movimientos en la población en estas localidades se presentan entre jóvenes y adultos aproximadamente entre 18 y 45 años, significando uno de los principales ingresos para el sustento de las familias del lugar con un monto mensual aproximado de 1,000 a 2,000 pesos mexicanos, siendo estos en su mayoría de tipo temporal y estacional hacia países del norte.

Para tener una mejor noción del uso del tiempo así como los roles que tienen las familias rurales en esta zona, es importante visualizar el tiempo libre y la carga de trabajo que tienen de manera general en su vida cotidiana. Normalmente el día comienza a las 6:00hrs tanto para el hombre como para la mujer, se almuerza alrededor de las 9:30hrs y su día termina cerca de las 22:00hrs, durante el transcurso del día se tienen aproximadamente 2hrs. de descanso debido a que la mayoría de las actividades demandan mucho tiempo.

El hombre por un lado comienza sus labores a las 6:30hrs, está encargado de actividades productivas como lo son la preparación de tierras para cultivos, la siembra, el riego, aplicación de fumigantes, las podas, la cosecha, la selección y el embalaje, siendo que normalmente una jornada laboral termina a las 14:00hrs. Aunque, existen otros deberes durante el resto del día como lo son producción y cuidado de animales, su alimentación, pastoreo y cuidados, los cuales normalmente son utilizados por las familias para el autoconsumo. De igual manera tanto el hombre como la mujer juegan un rol de comercialización de los productos obtenidos y determinados para su venta. La mujer por su parte comienza sus actividades desde que inicia su día con obligaciones de tipo reproductivas

como lo son la compra de víveres, preparación de alimentos, aseo del hogar, cuidado de los niños, tareas escolares y lavado de ropa, de igual manera es encargada de la administración de los gastos generados por el hogar como la luz, agua, gas, etc.

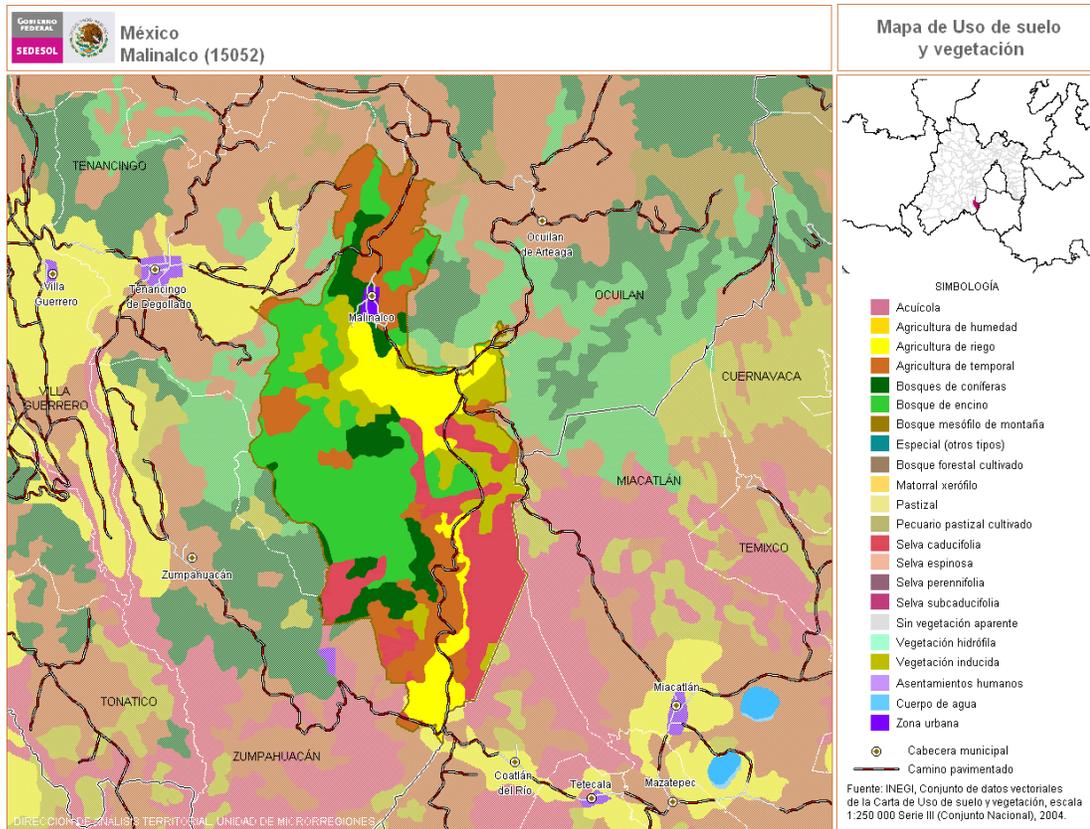
Tanto el hombre como la mujer participan en actividades comunitarias. El hombre por su parte asiste a las asambleas y reuniones de ejidatarios y la mujer a reuniones relacionadas con festivales y juntas escolares. Por el tipo de organización ejidal cualquier ejidatario puede tener algún cargo en la comunidad en un determinado periodo de tiempo como lo son, comisariado ejidal, tesorero ejidal, responsable de aguas, etc. Hoy en día se comienza a ver la incursión de las mujeres dentro de este tipo de roles en la comunidad, siempre y cuando cuenten con títulos ejidatarios. Las festividades que se llevan a cabo en las comunidades son principalmente de tipo religioso y nacionales, por lo que se realiza la planeación de diversas actividades en base a sus celebraciones, en las cuales las familias en su gran mayoría participan incluso económicamente.

#### 4.1.5 Territorio, ambiente y recursos naturales

El territorio de Malinalco está compuesto por un total de 42 localidades, incluyendo la Cabecera Municipal. Estas localidades son:

Cabecera Municipal	La Ladrillera	Colonia Hidalgo
San Simón el Alto	Noxtepec de Zaragoza	Sta. María Xoquiac
Chalma	El Platanar	San Pedro Chichicasco
San Andrés Nicolás Bravo	Palmar de Guadalupe	Monte Grande
Jalmolonga	Jesús María	Pachuquilla
San Sebastián	Puente Caporal	Amate Amarillo
San Nicolás	El Puentecito	La Loma
Colonia Juárez	Colonia Aldama	Planta Alameda
Campos de San Martín	La Angostura	Tepehuajes
Loma del Còporo	Las Paredes	La Joya Redonda
Colonia La Huerta	Tepopula	Palo Dulce
Ejido de Chalmita	Chichicasco el Viejo	Club de Golf Malinalco
Colonia E. Zapata	Colonia Casa Blanca	Colapa
El Obrador	El Zapote	Cerro Pelón

En su territorio municipal se ubican también once ejidos y dos tierras comunales, con una superficie que totaliza 162.12 km<sup>2</sup>. Donde se ubica el ejido de San Andrés el cual cuenta con 643 hectáreas.



*Ilustración 5. Uso de suelo y vegetación Malinalco*

El ejido de San Andrés se ubica en las partes bajas del municipio de Malinalco aproximadamente a 1600 m.s.n.m., donde la flora que predomina es del tipo selva baja caducifolia que en conjunto con la agricultura ocupan el 76.2% del territorio municipal (ver Ilustración 5, pg. 45) en esta predominan los arbustos ruderalis y vegetación secundaria característica de lugares perturbados por la actividad humana, en particular de la ganadería. Las especies sobresalientes de este clima pertenecen a los géneros de las Ipomeas, Bruceras, Ceibas, Mimosas, Juníperos, Agaves, y Cactáceas, también se encuentran gran variedad de gramíneas y leguminosas. (Ayuntamiento Constitucional de Malinalco, 2013)

Conforme a la clasificación de Koppen<sup>5</sup>, el clima de Malinalco se clasifica como A (C) w1 (w), el cual corresponde a un clima semicálido, subhúmedo con lluvias en verano. De acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional, los datos promedio de temperatura son (Ayuntamiento Constitucional de Malinalco, 2013):

<b>Temperatura Promedio 1971-2005</b>	
<b>Temperatura máxima promedio</b>	28.1 C
<b>Temperatura mínima promedio</b>	13.8 C
<b>Temperatura media promedio</b>	21.0 C

*Tabla 5. Clima de la región del municipio de Malinalco (Ayuntamiento Constitucional de Malinalco, 2013)*

Los meses más calientes en el municipio se presentan en los meses de abril y mayo, por lo contrario los meses más fríos son diciembre y enero. La precipitación pluvial de la zona es registrada por la Comisión del Agua del Estado de México por sus siglas CAEM a través de la Red de Monitoreo Meteorológico del Estado. Las estaciones más próximas a Malinalco corresponden a Joquicingo (Estación 18) y Tenancingo (Estación 32). Para efectos de establecer la precipitación pluvial de Malinalco, se tomaron las cifras de la estación 18 por ser las más representativas del clima del municipio (Ayuntamiento Constitucional de Malinalco, 2013).

La precipitación pluvial con mayor representación en el año se muestra en los meses de junio, julio, agosto y septiembre que representan el 83% del total de la lluvia promedio anual. La mínima precipitación se registra en los últimos meses del año. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas y a su vez se agrupan en las 13 regiones hidrológicas-administrativas (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011).

---

<sup>5</sup> El sistema más ampliamente usado para la clasificación de los climas del mundo, fue inventado en 1900 por el climatólogo y botánico Vladimir Koppen.

<b>Precipitación Promedio 1971-2005</b>	
<b>Precipitación promedio anual</b>	1,087.30
<b>Precipitación máxima promedio mensual</b>	432
<b>Mes de mayor precipitación</b>	Junio
<b>Días con lluvia</b>	102.1
<b>Días con Niebla</b>	1.1
<b>Días con Granizo</b>	0.3
<b>Días con tormenta</b>	7.8
<b>Evaporación promedio</b>	1,870.10

Tabla 6. Precipitación promedio de Malinalco

### M2.1 Delimitación de acuíferos por RHA, 2009



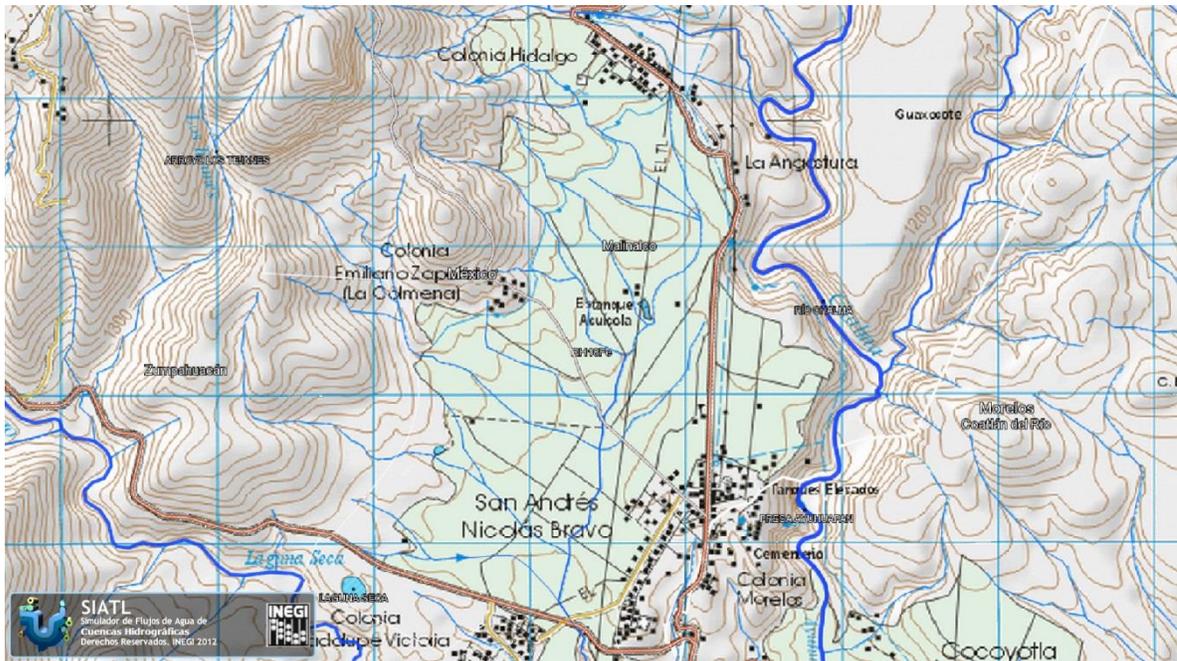
Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

Ilustración 6. Divisiones de Regiones Administrativas Hidrológicas de México

El ejido de San Andrés por su ubicación geográfica pertenece a la región hidrológica – Administrativa IV Balsas (Ver Ilustración 6, pg. 47).

El principal uso agrupado del agua en México es el agrícola, el cual en términos de uso de aguas nacionales se refiere principalmente al agua utilizada para el riego de cultivos (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). El ejido de San Andrés es una de las zonas de la región con este beneficio con un total de 230 hectáreas de riego, este recurso hídrico se abastece principalmente por el Rio Chalma a través de canales (ver Ilustración 8,

48) de los cuales los ejidatarios de esta región se hacen responsables del mantenimiento comprendiendo desde las localidades de la Panta alameda hasta San Andrés Nicolás Bravo.



*Ilustración 7. Flujos de agua Ejido de San Andrés, Malinalco*

El uso forestal en la zona no se lleva a cabo en base a una planeación sostenible, es decir, se realiza de manera que se comprometen las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades. Como se describió anteriormente, en los últimos años el crecimiento demográfico de las zonas se ha incrementado, fenómeno que ejerce una sobre explotación no planificada sobre los recursos forestales. La madera es la principal fuente de energía usada por las familias de la zona, para cocer alimentos, calentar agua y calefacción. Se estima que en los países en desarrollo el 86% de toda la madera usada anualmente se emplea como combustible. (J. E. M. & Jongma, 1977).

Por otro lado el uso indiscriminado de fertilizantes, plaguicidas, insecticidas etc., en la actividad agrícola de la zona, es uno de los principales problemas de contaminación del aire y el agua, teniendo como consecuencia problemas ambientales, de producción agrícola, calidad de los productos, calidad de los suelos, control de plagas y problemas de salud. La contaminación de las aguas subterráneas por los productos y residuos agroquímicos es uno de los problemas más importantes en casi todos los países desarrollados y, cada vez más, en

muchos países en desarrollo. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002).

#### 4.1.6 Principales actividades económicas

La actividad económica principal de Malinalco corresponde al sector Primario (agricultura y ganadería), y se define no solo por el número de personas dedicadas a dicho sector, sino también por el número de unidades económicas destinadas, su capital y el valor de su producción (Ayuntamiento Constitucional de Malinalco., 2009).

Este tipo de actividad económica está basada principalmente en las características y condiciones del territorio, el tipo de clima y el uso de los recursos naturales. Los usos de suelos predominantes en el territorio municipal son el forestal y el agrícola, que cuentan con el 88.42% del total del territorio. Del total de la superficie disponible para uso agrícola, más de la mitad (56.12%) corresponde a tierra ejidal y de ella, casi la totalidad (93.26%) se utiliza en la agricultura (Ayuntamiento Constitucional de Malinalco., 2009).

Como un aspecto económico principal en el municipio, se encuentra a la actividad agrícola, la cual cuenta con una superficie sembrada para sus principales cultivos de 3,319 hectáreas, siendo estas avenas forrajeras, frijol y maíz grano. Asimismo cuenta con una superficie sembrada para sus principales cultivos perenes de 344 hectáreas, siendo estos el aguacate, guayaba, mango y manzana (IGECEM, 2012).

En el ejido de San Adres de igual manera su principal actividad económica está constituida por la agricultura de riego y temporal, entre sus principales cultivos se puede encontrar el sorgo, el frijol y arroz. Del mismo modo, para sus principales cultivos perenes, se produce principalmente las flores ornamentales, jitomate, caña, mamey y mango.

Al hablar de las actividades económicas que se desarrollan en el Ejido de San Andrés, es necesario hacer mención que la agricultura es una actividad que se ha heredado de generación en generación entre los habitantes del lugar y que hoy en día por falta de innovación,

información, tecnología, diversificación de productos, inversionistas, etc., es una actividad que se está abandonando por falta de ventajas competitivas para la incursión en los mercados.

Para tener un mejor contexto de cómo es su forma de trabajo en las unidades de producción agropecuarias para la obtención del fruto del mango en los ejidos para cada familia, cómo se aprovecha la superficie de la tierra de la cual disponen, cómo se organiza el trabajo y la asignación de los recursos de sus miembros, así como su economía, se hará mención de las características particulares de para cada uno haciendo mención que los datos manifestados son obtenidos del último año productivo para cada unidad familiar.

Las tres parcelas destinan principalmente el uso de suelo para la agricultura, teniendo como producto principal en una mayor superficie cultivos básicos (maíz, frijol, sorgo, arroz, etc.), destinado tanto para venta y el autoconsumo, de igual manera cuentan con espacios destinados para fruticultura con el mismo objetivo, donde se pueden encontrar diferentes especies de mango como su principal fruto. Básicamente las tres huertas se operan de la misma manera con escasas diferencias entre ellas en cuanto a su forma de producción y organización en donde cada una tiene las siguientes características:

	Superficie total	Superficie huerta de mangos	Tipos de mangos			Producción anual	Precio venta (último año)
			<i>Manila</i>	<i>Petacón</i>	<i>Criollo</i>		
<b>Huerta 1</b>	28 tareas	10 tareas	30	10	5	70-90 cajas	\$1,200
<b>Huerta 2</b>	40 tareas	10 tareas	-	55	-	200-250 cajas	\$4,000
<b>Huerta 3</b>	30 tareas	7.5 tareas	40	10	1	100-150 cajas	\$2,000

*Tabla 7. Características de producción de mango por unidad productiva*

Los insumos requeridos para el manejo de la producción son adquiridos en el pueblo de San Andrés Nicolás Bravo, la oferta es proporcionada solo por dos comercializadoras de productos agrícolas, las cuales no proporcionan un asesoramiento técnico sobre las mejores prácticas para el uso de los productos, de igual manera la forma de pago es únicamente a contado sin proporcionar algún tipo de crédito a los productores locales.

La forma de la comercialización de la producción del mango es a través de la venta de la cosecha total de la huerta por temporada (por unidad), la cual no se basa en el precio del mercado sino en la oferta según el comprador, que suele ser diferente para cada ciclo de producción, el pago es realizado en una sola exhibición y al contado. Por esta forma de comercializar, el mango en los últimos años no se realizan actividades post cosecha como lo son la recolección, selección, limpieza, embazado, empaquetado, embalaje ni distribución.

	<i>Procesos de producción establecidos</i>	<i>Asistencia técnica</i>	<i>Utilización de tecnología</i>	<i>Podas, mantenimiento y fertilización</i>	<i>Estrategias para riesgos</i>	
					<i>Climáticos</i>	<i>Plagas y enfermedades</i>
<b>Huerta 1</b>	No	No	No	No	No	SI
<b>Huerta 2</b>	No	No	No	No	No	SI
<b>Huerta 3</b>	No	No	No	No	No	SI

Tabla 8. Manejo por unidad productiva

El manejo de la unidad productiva se ve afectado directamente por el precio de venta del producto a causa de que la suma de los costos originados por el proceso, la asistencia técnica, el mantenimiento y planeación superan los ingresos obtenidos en su totalidad.

Problemas ciclo de producción		
Pre-cosecha	<b>Cosecha</b>	<b>Post-cosecha</b>
<b>Plagas</b> <b>Capital</b> <b>Información</b> <b>Créditos</b> <b>Asistencia Técnica</b> <b>Insumos</b>	Maquinaria Herramientas Infraestructura Capital	Mercados Precios de venta Distribución Capital Información Almacenamiento Calidad

Tabla 9. Problemas de ciclo de producción

Analizando la tabla anterior se deduce que el principal problema en el ciclo de producción del mango es la falta de capital para poder financiar las actividades y necesidades que conlleva un adecuado manejo hasta la venta del fruto, de igual manera se ve una debilidad en la infraestructura para el adecuado cuidado, manejo y distribución del producto. No menos importante se puede observar una falta de asesoramiento técnico tanto privado como gubernamental que apoye y dirija las practicas realizadas durante este ciclo y así poder

brindar al productor ventajas y habilidades competitivas para poder integrarse a los mercados actuales.

#### 4.1.7 Economías familiares y estrategias de supervivencia

Es importante conocer la economía familiar, así como las estrategias de supervivencia que emplean y su funcionamiento, con el objetivo de identificar cuáles son sus principales fuentes de ingresos económicos, así como egresos en los que incurren para cubrir sus necesidades básicas, sus inversiones productivas y las responsabilidades entre los miembros de la unidad familiar.

	Ingresos monetarios (venta)			Ingresos no monetarios (% producción)	
	Productos agrícolas	Animales	Derivados	Agrícola	Animales
<b>Huerta 1</b>	\$30,000	\$14,000	\$2,600	60%	80%
<b>Huerta 2</b>	\$10,000	-	-	-	100%
<b>Huerta 3</b>	\$12,000	-	-	40%	100%

*Tabla 10. Ingresos anuales estimados por familia*

Las familias desempeñan una gran cantidad de actividades económicas aunque el principal ingreso familiar lo constituye la producción agrícola y a su vez la producción animal que se utiliza esencialmente para autoconsumo, aunque es importante resaltar que los ingresos pueden variar drásticamente para cada temporada siendo como ejemplo que un producto como la caña azucarera que tiene ganancias en un año de 50 mil pesos para el siguiente sea de seis mil pesos, dificultando así el pronóstico de ingresos anuales para cada familia.

De igual manera cabe mencionar los ingresos secundarios más comunes como lo son trabajos eventuales, venta de derivados, ayudas por parte de instituciones gubernamentales como Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO por sus iniciales) dos veces al año según el número de hectáreas, pensiones y remesas.

La distribución del gasto familiar no implica únicamente el gasto mismo, sino también cómo se deben administrar los recursos familiares, para el caso de las familias diagnosticadas la responsabilidad de la generación de ingresos familiares recae especialmente en el hombre

aunque para tener un manejo eficaz y eficiente es compartido con la mujer del hogar, quien también puede contribuir aunque en menor medida al ingreso, en ningún caso existen aportaciones económicas por algún otro miembro familiar.

Rubro	Gasto anual estimado		
	Huerta 1	Huerta 2	Huerta 3
<b>Alimentación</b>	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 1,500.00
<b>Vestido y calzado</b>	\$ 1,000.00	-	\$ 3,000.00
<b>Vivienda</b>	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 4,200.00
<b>Salud</b>	\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 2,000.00
<b>Educación</b>	-	-	\$ 1,000.00
<b>Productos para la producción</b>	\$ 4,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,500.00
<b>Herramientas</b>	\$ 300.00	\$ 250.00	-
<b>Maquinaria</b>	-	-	\$ 2,000.00
<b>Transporte</b>	\$ 200.00	\$ 300.00	\$ 600.00
<b>Recreación y cultura</b>	-	-	-
<b>Ahorro</b>	-	-	-
<b>Imprevistos y otros gastos</b>	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 3,000.00
<b>Total</b>	\$ 11,800.00	\$ 12,850.00	\$ 23,800.00

*Tabla 11. Egresos anuales estimados por familia*

Con los datos de las tablas anteriores se observa que los gastos son mayores en comparación con los principales ingresos obtenidos por la producción agropecuaria, dejando en evidencia los problemas económicos para la subsistencia diaria y futura de las unidades familiares. Con esta información se determinaron los siguientes proyectos en los cuales la comunidad pudiese participar en su ejecución:

- Venta de las tierras
- Renta de las huertas
- Rehabilitación de las huertas (nuevas plantaciones, podas, buenas prácticas, etc.)
- Cambio de suelo a nuevos cultivos perenes (limón, naranja, papayos, mamey, etc.)
- Cambio de suelo a cultivos anuales (hortalizas, forrajes, leguminosas, etc.)
- Cambio de suelo para cultivos de floricultura (rozas, cempasúchil, etc.)
- Cambio de suelo para uso ganadero (pastizal, potreros, agostaderos, etc.)

De lo anterior se realizó una jerarquización de la cual la comunidad y equipo técnico acordó trabajar con el “proyecto de rehabilitación de las huertas”.

- Los resultados de este capítulo cuyo propósito buscaba justificar el objeto de investigación a la vez, permiten plantear sus objetivos que se presentan a continuación.

## **CAPÍTULO V. PERFIL DEL PROYECTO**

La preparación de este estudio únicamente requiere de conocimientos técnicos que permitan, de manera general, determinar la factibilidad técnica de llevar a cabo la idea del proyecto, por lo que se realizan estimaciones burdas sobre los costos y beneficios, que incluyen rangos de variación en los mismo. Es por esto que éste es el primer acercamiento que describe la rentabilidad del proyecto para estipular si se va a continuar con el resto de la evaluación.

### **5.1 Inversión**

Este es uno de los aspectos más importantes en la elaboración de los estudios de pre inversión, además del mercado de consumo y abasto, las inversiones se ligan más directamente a los aspectos técnicos de proyecto, siendo su cálculo un factor determinante en el financiamiento y la rentabilidad.

En la Tabla 12, pg. 56, se determinaron los principales costos de los bienes, materiales y mano de obra asociados con el proyecto en las huertas de mango, para tener un primer acercamiento de la rentabilidad del proyecto antes de realizar un análisis exhaustivo del mismo, donde a través de su cálculo se estimó que la inversión necesaria para el inicio del proyecto es de \$143,519.00 pesos, de lo cual la aportación del grupo ejidal es de \$17,951.00, donde se destaca la mano de obra como su mayor contribución, cabe mencionar que no se está cuantificando el valor del terreno así como los recursos en él debido a que se está tomando en cuenta lo necesario para la rehabilitación del mismo. Por lo tanto, se determina que se necesita un apalancamiento total de \$125,568.00 para llevar a cabo el proyecto.

Tabla 12. Inversión

INVERSIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO POR UNIDAD	INVERSION TOTAL			VIDA ÚTIL	VALOR DE RESCATE		COSTO ANUAL DE INVERSIÓN
				TOTAL	SOLICITANTE	EXTERNA		POR UNIDAD	TOTAL	
<b>A. BIENES – MATERIALES</b>										
Motosierra de poda	piezas	1	2,869	2,869	0	2,869	4	0.05	0.05	35.86
SERRUCHO para poda	piezas	2	127	254	254	0	5	0.05	0.1	5.08
Tijeras para poda	piezas	2	270	540	540	0	6	0.05	0.1	9.00
Pico	piezas	2	165	330	165	165	8	0.05	0.1	4.13
Pala	piezas	2	136	272	272	0	8	0.05	0.1	3.40
Parihuela	piezas	1	4,900	4,900	4,900	0	4	0.05	0.05	61.25
Mochila aspersor	piezas	2	815	1,630	0	1,630	3	0.05	0.1	54.33
Tijeras para cosecha	piezas	6	109	654	0	654	8	0.05	0.3	24.53
Bodega	piezas	1	50,000	50,000	0	50,000	15	0.05	0.05	166.67
Tinas dobles de cemento	piezas	2	2,000	4000	0	4,000	20	0.05	0.1	20.00
Mesas de trabajo	piezas	2	400	800	0	800	10	0.05	0.1	8.00
Plantas mango Ataulfo	piezas	150	149	22,350	0	22,350	35	0.05	7.5	4,789.29
Plantas mango Kent	piezas	150	160	24,000	0	24,000	35	0.05	7.5	5,142.86
Caja de plástico 20Kg	piezas	100	159	15,900	0	15,900	10	0.05	5	7,950.00
<b>SUBTOTAL - BIENES</b>			<b>62,259</b>	<b>128,499</b>	<b>6,131</b>	<b>122,368</b>				<b>18,274.39</b>
<b>B. Mano de obra</b>										
Capacitación	Visitas	8	400	3,200	0	3,200	1	0	0	0.00
Plantación	Días	30	120	3,600	3,600	0	1	0	0	0.00
Preparación para terreno	Días	6	120	720	720	0	1	0	0	0.00
Albañilería	Días	15	500	7,500	7,500	0	1	0	0	0.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1,140</b>	<b>15,020</b>	<b>11,820</b>	<b>3,200</b>				<b>0.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>63,399</b>	<b>143,519</b>	<b>17,951</b>	<b>125,568</b>				<b>18,274.39</b>

En la tabla 12, pg. 56, se estimó la inversión principal del proyecto así como las cantidades por unidad de herramienta y las aportaciones de los involucrados en el mismo, en esta tabla incluye también el porcentaje de la inversión que no es cubierta por los mismos interesados, determinando tres indicadores básicos por herramienta como lo son: vida útil, el valor de rescate y el costo anual de inversión del proyecto.

Para un mejor manejo de los datos de la operación ejidal, se determinaron las tres huertas como una sola unidad de producción debido a que sus recursos y requerimientos no son homogéneos, de igual modo se estableció que las unidades serian cuantificadas en tareas (10 tareas son una hectárea) teniendo en total 27.5 unidades. El ciclo de producción es de 12 meses siendo este, por lo tanto, un producto anual.

TIPO DE INGRESO	UNIDAD DE VENTA	PRODUCCIÓN POR CICLO (unidades de venta)	PRECIO DE VENTA (precio/unidad)	COSTO DE TRANSPORTE (costo/unidad)	INGRESO TOTAL POR CICLO
<b>Manila</b>	caja 25 kg	700	50	1,200	33,800
<b>Criollo</b>	caja 25 kg	60	80	100	4,700
<b>Kent</b>	caja 25 kg	750	120	1,200	88,800
<b>Composta</b>	costal 30 kg	60	250	200	14,800
INGRESO POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y POR CICLO					<b>142,100</b>
INGRESO POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN POR AÑO Y CICLO					<b>142,100</b>

*Tabla 13. Ingresos. Tabla construida en base a la información recabada en el diagnóstico participativo.*

En la unidad de producción se obtienen tres tipos de mangos, así como composta siendo un sub producto al que se le aplica trabajo extra al manejo normal de las huertas.

En los datos de la tabla se observa que con las buenas prácticas llevadas durante el primer ciclo se puede proyectar una producción de aproximadamente 37.5 ton de mango vendiéndose directamente el producto a mercados por caja a precio de mayoreo y 180kg de composta vendiéndolo a los productores de la misma zona. La suma del total de estas ventas estima un ingreso de \$142,100.00 pesos por ciclo.

A continuación se presenta la tabla 14 pg. 58, y la tabla 15 pg. 58, con costos variables que corresponden a los costos variables de mano de obra (operación 1) e insumos y materiales (operación 2).

INSUMOS/ MATERIALES	UNIDAD (CAJA)	CANTIDAD POR CICLO	COSTO POR UNIDAD	COSTO DE TRANSPORTE	COSTO TOTAL POR CICLO
<b>Fertilizantes</b>	Bolsa	75.5	89	0.39	6,748.945
<b>Plaguicidas</b>	Bolsa	3	1,300	6.66	3,919.98
<b>Trampas</b>	Caja	9	25	2	243
<b>Fungicidas</b>	Bolsa	10	450	1.8	4,518
<b>Diesel</b>	Litro	5	14.2	3.6	89
<b>COSTO DE MATERIALES POR UNIDAD DE PRODUCCION</b>					<b>15,518.925</b>

Tabla 14. Costos variables de operación 1

MANO DE OBRA	NÚMERO DE PERSONAS	PERÍODO DE TRABAJO	NÚMERO DE PERIODOS POR CICLO	COSTO POR PERÍODO	COSTO TOTAL POR CICLO
<b>Podas</b>	2	7	1	120	1680
<b>A. fertilizante/fungicidas</b>	2	3	3	120	2,160
<b>A. trampeo</b>	2	3	2	120	1,440
<b>Desyerbe</b>	2	6	2	120	2,880
<b>Cosecha / Selección</b>	2	3	4	120	2,880
<b>Limpieza / empaquetado</b>	2	3	4	120	2,880
<b>Asesoría Técnica</b>	1	1	16	500	8,000
<b>COSTO DE MANO DE OBRA POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN</b>					<b>21,920</b>
<b>COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN POR CICLO</b>					37,438.925
<b>COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN POR AÑO</b>					37,438.925
<b>INGRESOS MEOS COSTOS VARIABLES</b>					<b>104,661.075</b>

Tabla 15. Costos variables de operación 2

De las tablas anteriores, se puede observar, que calculando los costos variables que se generan durante el ciclo de producción de la unidad, se puede obtener ingresos de hasta \$104,661.075 pesos.

COSTOS GENERALES	UNIDADES	NUMERO DE UNIDADES POR AÑO	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL POR AÑO
<b>Pago ejidal</b>	Anual	27.50	100.00	2,750.00
<b>Agua</b>	Anual	1.00	500.00	500.00
<b>Encargado</b>	Quincenal	24.00	600.00	14,400.00
<b>TOTAL COSTOS GENERALES POR AÑO</b>				<b>17,650</b>

Tabla 16. Costos generales por año

Los costos generales que se producen durante el ciclo de producción del mango no son muchos debido a que; no se rentan las tierras, no se maneja energía eléctrica y la mayoría de los trabajadores que se utilizan durante el período son contratados por jornada laboral, disminuyendo de manera significativa los costos relacionados a este.

<b>A. INVERSIÓN POR BENEFICIRIO</b>			
<b>INVERSION TOTAL</b>			<u>18,274.39</u>
Contribución comunitaria		<u>12.51</u>	
Contribución externa		<u>87.49</u>	
<b>NÚMERO ESTIMADO DE BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>			<u>89</u>
Numero de :	<b>Familias</b>	<u>4</u>	<b>Individuos</b> <u>15</u>
<b>INVERSIÓN TOTAL POR BENEFICIARIO DIRECTO</b>			<u>205.34</u>
<b>INVERSIÓN EXTERNA POR BENEFICIARIO DIRECTO</b>			<u>1,411</u>
<b>B. COSTO ANUAL POR BENEFICIARIO</b>			
<b>COSTO ANUAL TOTAL</b>			<u>55,089</u>
De lo cual:	Costos variables	<u>67.96</u>	
	Gastos generales	<u>32.04</u>	
<b>COSTO ANUAL POR BENEFICIARIO DIRECTO</b>			<u>618.98</u>

Tabla 17. Estimación preliminar de beneficiarios

El proyecto busca justificar el beneficio que se le hará a la vida social o productiva del lugar, por tal motivo se estima que el proyecto tendrá 89 beneficiarios directos y 4 familias con un total de 15 integrantes. A pesar que el costo anual de la inversión para el proyecto es de \$18,274.00 la inversión total que se pagara por beneficiario directo se reducirá a una cantidad de \$205.34.00 y tomando la inversión externa por beneficiario esta sería de \$1,411.00 pesos, teniendo un costo anual por beneficiario de \$648.98.00 pesos por la implementación del plan.

<b>A. CAPACIDAD DEL PROYECTO PARA CUBRIR SUS GASTOS DE OPERACIÓN</b>	
INGRESO TOTAL POR AÑO	<u>142,100</u>
COSTOS VARIABLES TOTALES POR AÑO	<u>37,439</u>
COSTOS GENERALES TOTALES POR AÑO	<u>17,650</u>
COSTOS TOTALES (VARIABLES + GENERALES)	<u>55,089</u>
INGRESO NETO ANUAL	<u>87,011</u>
<b>B. NÚMERO DE AÑOS DE UTILIDADES REQUERIDAS PARA CUBRIR EL COSTO DE LA INVERSIÓN</b>	
INVERSIÓN TOTAL	<u>143,519</u>
AÑOS REQUERIDOS	<u>1.65</u>
<b>C. RENTABILIDAD DEL PROYECTO, INCLUIDO EL COSTO DE INVERSIÓN</b>	
COSTO ANUAL DE INVERSIÓN	<u>18,274</u>
RENTABILIDAD ANUAL DESPUES DE CUBRIR EL COSTO DE INVERSIÓN	68,736.69

*Tabla 18. Cálculo preliminar de factibilidad*

En el cálculo de la factibilidad preliminar se estima que el proyecto por ciclo generará costos por \$55,089.00 pesos, dejando un ingreso neto anual de \$87,011.00 pesos, lo cual contrastándolo con la información obtenida en el diagnóstico, es de gran relevancia con los generados sin proyecto.

Para llevar a cabo el proyecto se valoró una inversión de \$143,519.00 pesos, y la cual a través de los ingresos se podrá cubrir en un tiempo aproximado de 1.6 años, siendo su ingreso lo suficientemente positivo para que valga la pena la inversión.

El análisis realizado en el capítulo 4 ha permitido generar una primera aproximación general del perfil del proyecto. Sé que en términos financieros globales el proyecto de inversión económico es viable. Sin embargo con el afán de precisar aún más la información, y siguiendo la organización de las bases metodológicas de la FAO es necesario cuantificar la asignación de los recursos en el desarrollo del perfil de una manera detallada en la formulación y evaluación del mismo.

## **CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN ECONÓMICA SOCIAL**

Este capítulo se dedica a la aplicación del marco teórico, con base en la problemática descrita y con el propósito de exponer la asignación de recursos de inversión y la determinación del rendimiento real del proyecto que mida las mejoras del bienestar económico, como un soporte para la toma de decisiones.

De acuerdo con la ONU, la evaluación de proyectos se puede definir como “un conjunto de (estudios) antecedentes que permiten estimar el conjunto de ventajas y desventajas que se derivan de asignar determinados recursos para la producción de bienes y servicios”. Esto implica en consecuencia, la realización de una serie de análisis que deben conducir hacia una toma racional de decisiones, en la asignación de los recursos que las organizaciones públicas o privadas destinan para la inversión, es decir, para el aumento o mantenimiento de sus capacidades productivas o de servicio.

Tales análisis que permiten estimar el conjunto de ventajas y desventajas derivadas de la asignación de recursos a la inversión, incluyen estudios tales como; de carácter técnico, en cuanto a los procesos productivos; de diseño, de selección de tecnologías, etc.; también estudios de mercado y de comercialización; de provisión de materias primas, etc. Asimismo, en el ámbito financiero se realizan estudios que establecen importantes parámetros de evaluación, en los cuales se apoya a la toma de decisiones.

En los últimos años, diversas disciplinas se han incorporado al estudio de proyectos de inversión, tales como: los análisis probabilísticos o los estudios de impacto ambiental causados por nuevas instalaciones industriales, o los análisis psicosociales de la irrupción de nuevas técnicas de producción, etc. Todos estos nuevos esfuerzos se deben a que la evaluación de proyectos al igual que otras actividades sociales, son fenómenos complejos que deben ser analizados hasta donde sea posible, desde varios puntos de vista disciplinarios, en función del desarrollo alcanzado en cada especialidad. Dentro de este contexto, también se menciona a la dimensión económica propiamente dicha, como una forma de estimar ventajas y desventajas de las nuevas inversiones. (Nacional Financiera, S. N. C., 1996)

La observación de las manifestaciones y las descripciones de la problemática enriquecida con su posterior análisis participativo, ha constituido implícitamente a la fase 1, que ha permitido aterrizar los resultados conceptuales a la realidad de la cual surgen los problemas, y en este caso, los proyectos de inversión, presentados en el capítulo 1. Por ello, este capítulo inicia directamente con la presentación de los resultados de las fases de la 2 a la 4.

## **6.1 Antecedentes**

Para la determinación de la evaluación económica se presentan los antecedentes considerados:

Nombre del proyecto propuesto: *Rehabilitación de huerta para la producción eficiente de mango.*

Ubicación del proyecto: *Ejido de San Andrés, Malinalco, Edo, de México.*

Tasa de cambio a la edición del presente proyecto (ref. dólar EE.UU.): *14.9885 pesos mexicanos<sup>6</sup>.*

Nombre del grupo principal de beneficiarios: *Ejidatarios de San Andrés, Nicolás Bravo, Malinalco.*

Descripción de los beneficiarios: *El grupo fue establecido en junio del 2013 con el propósito de encontrar en conjunto oportunidades para el mejor manejo de los productos agrícolas trabajados por estos mismos en el ejido de San Andrés Malinalco, de donde participa los ejidatarios con mayor participación del lugar. La principal actividad generadora de ingresos para estos ejidatarios y sus familias es la agricultura, teniendo frutos perenes (principalmente mango) y monocultivos como sorgo, maíz, frijol, etc.*

Identificación de beneficiarios indirectos: *Los jornaleros y trabajadores de la zona, los comerciantes de productos agrícolas de la zona, los transportistas de productos agrícolas.*

---

<sup>6</sup> Valoración efectuada al 01 de enero del 2015.

Descripción del proyecto incluyendo su justificación y actividades principales: *Rehabilitación de la producción del mango del ejido de San Andrés, Malinalco, Edo. de México, como un proyecto social y sustentable, para mejorar la generación de ingresos e inversiones sociales con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la localidad.*

Naturaleza de la demanda cubierta por el proyecto o su producción: *existe una demanda tanto interna como en los municipios y localidades aledañas, los principales mercados son el de Cuernavaca, Centro de Malinalco, el mercado Tianguistenco y la central de abastos de la ciudad de México, de igual manera existe un mercado potencial donde el comprador son distribuidores y almacenadores que buscan un producto con características para diferentes tipos de mercados así como para exportación.*

Posible impacto ambiental del proyecto: *se consideró que el proyecto tiene un impacto positivo debido a que busca la generación e identificación del uso de buenas prácticas así como la reducción del uso de químicos para el control de plagas.*

## **6.2 Estudio de Mercado**

Se analizó la estructura del mercado desde el punto de vista de la oferta ofrecida por los productos y la demanda como producto de consumo final.

La oferta de la producción de mango en el Municipio de Malinalco se distribuye en una zona pequeña, aunque en una zona amplia en las zonas lindantes. La producción es básicamente orientada para mercados.

Los productores son pequeños propietarios que producen para el mercado de consumo fresco.

Se caracterizan por el uso de técnicas usuales (rudimentales) y sin uso de tecnificación para la producción, en la mayoría de los casos se utiliza equipo mecánico para la aplicación de fertilizantes e insecticidas, así como un alto uso de mano de obra.

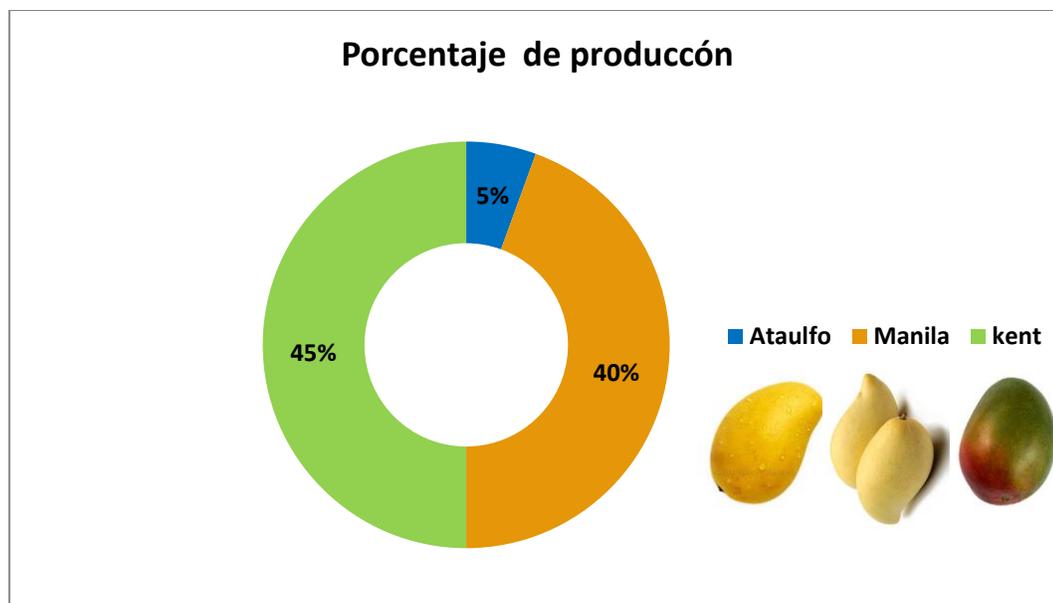


Ilustración 8. Porcentaje de productos en la unidad de producción

En las huertas de nuestro estudio como se muestra en la figura anterior se cosechan principalmente tres tipos de mango, 45% mango Ken (petacón), 40% mango manila y un 5% mango Ataulfo, cada tipo de mango cuenta con características individuales como se muestra a continuación.

Tipo de mango	Ventajas	Desventajas	Fruto	Rendimiento por árbol
Manila	Producción temprana, pulpa dulce con poca fibra.	Poco resistente al manejo. Cáscara delgada	Amarillo. Peso de 200 a 275 gramos	150 a 200 Kg.
Kent	Poca fibra y resistente al manejo	Producción tardía. Resistente a la antracnosis y mosca de la fruta	Verde amarillo con chapeo rojo. Peso de 500 a 825 gramos.	100 a 300 Kg.
Ataulfo	Poco alternantes. Resistente al manejo y pulpa sin fibra.	Susceptible a la antracnosis	Amarillo. Con peso de 200 a 370 gramos	130 a 250 Kg.

Tabla 19. Características del producto

La demanda del mango a través de la información recabada en las cesiones grupales se constituye como una demanda atomizada donde los precios se establecen independientemente del tipo o calidad del producto, a través de la oferta y la demanda, correspondiente a mercados, verdulerías y otros puntos de venta, que en el caso de los agricultores de San Andrés, se concentran sus principales mercados en el centro de Malinalco y Santiago Tianguistenco en el estrado de México y Coatlán del Rio, Mazatepec y Tetecala

en el estado de Morelos, de igual modo se han identificado puntos de venta adicionales en donde se busca posicionar el producto por su ubicación geográfica, como lo son las centrales de abasto de Toluca, Cuautla, Iztapalapa y Ecatepec (SIAP, 2013) siendo uno de los principales lugares mayoristas y minoristas de frutas y legumbres en el país.

<b>Periodos</b>	<b>Ataulfo</b>	<b>Manila</b>	<b>Kent</b>
<b>2011</b>	6.7	9.1	4.1
<b>2012</b>	9.4	11.2	5.4
<b>1T 2013</b>	9.3	12.9	
<b>2T 2013</b>	9.2	8.1	
<b>3T 2013</b>		7.7	5.3
<b>4T 2013</b>		17.2	5.4
<b>2013</b>	9.2	9.6	5.3
<b>1T 2014</b>		15.8	
<b>1T 2014</b>		10.9	

*Tabla 20. Precio al mayoreo del mango en México (\$/kg). (SNIM, 2013)*

Así mismo existe una demanda por parte de distribuidores y acopiadores que alcanzan mercados de mayor volumen. Estos agentes por lo general compran las huertas en puerta encargándose de la cosecha, selección, limpieza, almacenamiento, empaque en cajas y distribución para la venta del producto en fresco a mercados concentradores.

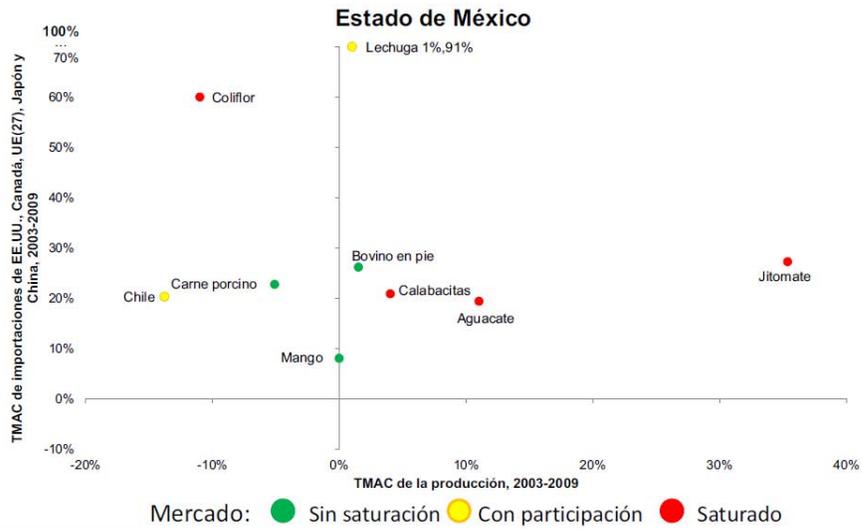
Por las características del proyecto no enfrentaría problemas o limitaciones en los factores del mercado; capital o mano de obra, tampoco en los insumos, como lo son fertilizantes y plaguicidas, de igual manera por ser una zonas de riego no existe un problema con el abastecimiento de agua para riego.

Los competidores del mercado de mango es un mercado de pequeños y medianos productores en el estado de México pero, de medianos y grandes productores en las zonas aledañas de los estados de Guerrero y Morelos, por tal motivo el proyecto debe tener la capacidad de cumplir con las características para cubrir parte del mercado actual y posteriormente buscar la inserción al mercado de la exportación a través del Bocker's Inc<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Boker's, Inc. es el comercializador que financia los empaques, tanto en especie como en efectivo, respaldados mediante contratos en los que establece tiempos, calidades y condiciones en que se entregará la fruta.

Productos seleccionados con potencial productivo estatal y su mercado Internacional

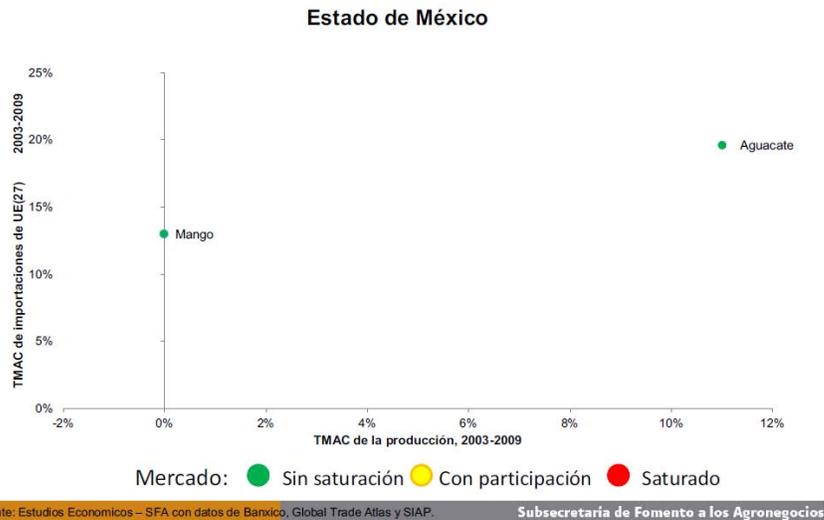


Fuente: Estudios Economicos – SFA con datos de Banxico, Global Trade Atlas y SIAP. Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios

Ilustración 9. Oportunidades del estado de México en el mercado Internacional. (SAGARPA, 2011)

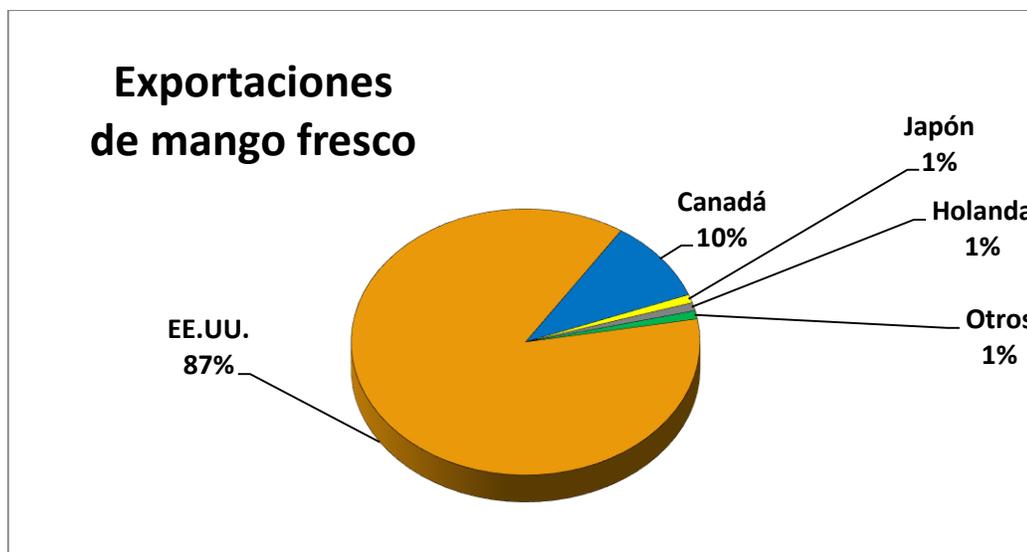
En las ilustraciones 10 pg. 66, 11 pg. 66 y 12 pg. 66, se puede observar que la producción de mango en el Estado de México muestra ser un producto sin saturación en el mercado internacional y con un potencial productivo estatal en función de la demanda, de tal forma, tiene oportunidad de exportación a EE.UU., Canadá, Japón y China, siendo estos unos de los mayores importadores de este producto a nivel mundial, como se muestra en el grafico #, así como un mercado viable en Europa.

Productos seleccionados con potencial productivo estatal y su mercado Internacional



Fuente: Estudios Economicos – SFA con datos de Banxico, Global Trade Atlas y SIAP. Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios

Ilustración 10. Oportunidades del Estado de México en el mercado Europeo. (SAGARPA, 2011)



*Ilustración 11. Exportaciones de México de mango fresco a mercados internacionales. (Comité Nacional Sistema Producto Mango, 2012)*

Sobre las ventajas competitivas se observa que la mayoría de las huertas de la región trabajan sin tecnificación y sin asesoramiento técnico, por lo que el aumento de la competencia y la falta de financiamiento han afectado su productividad.

Al ser conscientes de las desventajas, el proyecto se enfoca en ellas para generar sus propias ventajas a través de asesoramiento técnico para mejores prácticas, e inversión en plantas nuevas más rentables y con mejor aceptación en el mercado nacional e internacional, así mismo la generación de sub productos que contribuirán a una mejor rentabilidad del proyecto.

El impacto medio ambiental es casi nulo, de hecho uno de los objetivos principales del proyecto es la búsqueda de una producción sustentable a través de mejores prácticas y la disminución de uso de plaguicidas y pesticidas a través del uso de fungicidas y en el caso del uso de químicos serán solo usados los registrados y autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control de procesos y uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST, 2013).

La inexistencia de marcas reconocidas en el mercado es evidente, de tal modo que los consumidores identifican al fruto como un producto homogéneo definiendo su compra a través de la disponibilidad, apariencia y precio.

En lo que se refiere a los canales de comercialización del mango, el 74% de la producción se comercializa mediante intermediarios; el 15% mediante centrales de abasto; el 9% se destina a la agroindustria; el 2% directo al consumidor y un 1% restante utiliza otros medios de comercialización (SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL DIRECCIÓN DE COMERCIALIZACIÓN Y PLANEACIÓN , 2010).

Los agricultores de mango utilizan dos sistemas básicos de comercialización:

- Mayoristas: cajas de 30 a 35kg
- Acopiadores o distribuidores: que compran el producto en cajas o a pie de puerta y se hacen cargo desde la cosecha hasta su empaquetado y lo venden a mercados mayoristas.

No se encontraron datos que pudieran demostrar el rendimiento o valor de la producción de la zona, por tal motivo, se recurrió a los datos nacionales sobre la producción del mango (tabla 21 pg. 69) en donde podemos calcular que el valor promedio de los últimos tres años es de \$2,703.30 por tonelada menos costos de distribución.

Año	Superficie (miles ha)		Volumen de producción (miles ha)	Rendimiento (ton/ha)	Precio medio rural (\$/ton)	Valor de producción (mdp)
	Sembrada	Cosechada				
2000	158.2	154.3	1,559.40	10.1	1,934.80	3,017.00
2001	170.6	162.3	1,577.40	9.7	1,958.10	3,088.80
2002	169.5	161.9	1,523.20	9.4	2,348.20	3,576.60
2003	171.9	156.1	1,362.40	8.7	2,311.40	3,149.00
2004	176.8	165.9	1,573.30	9.5	2,168.40	3,411.50
2005	173.8	160	1,368.10	8.6	2,488.90	3,405.00
2006	181.5	172.2	1,734.80	10.1	2,288.00	3,969.10
2007	179.2	170.5	1,643.40	9.6	2,495.10	4,100.40
2008	183	172.3	1,716.50	10	2,203.30	3,782.00
2009	183.9	170	1,509.30	8.9	2,644.90	3,991.80
2010	183.1	175	1,632.60	9.3	2,663.00	4,347.70
2011	184.8	175.7	1,536.70	8.8	2,641.80	4,059.60
2012	186.8	174.7	1,465.20	8.4	2,805.10	4,109.90
2013	187.1	177.3	1,606.50	9.1	N/D	N/D
2014	183	173.2	1,618.30	9.3	N/D	N/D

Tabla 21. Producción de mango en México. (SIAP, 2013)

La estrategia de comercialización para el proyecto en el caso de la venta a mayoristas será a través de la contratación del servicio de transporte donde se pagara según las características del servicio que se realice. La venta será considerada como un trabajo dentro de las responsabilidades del agricultor y su familia, otorgándole un porcentaje como incentivo de la venta aunque también se podrá lograr a través de la contratación de un vendedor percibiendo un porcentaje de la venta.

Los productos secundarios se distribuirán en la misma zona geográfica a través de la venta de costales para el caso de la composta y en físico o cajas para las plantas según sea el caso. Se estima que debido a la excedente demanda cubierta por las localidades aledañas y debido a la rehabilitación de las huertas la demanda podría cubrir el 50% de la capacidad para el primer año de producción debido a que se iniciara una poda de rejuvenecimiento en la unidad de producción lo cual comprometerá el otro 50% del producto, incrementando un 20% para el segundo año, un 10% para el tercer año y un 10 para el cuarto año y se buscara mantener un 90% para los siguientes considerando la madurez en los procesos de producción lo cual se verá reflejado en las características del producto. Esta proyección no considera la venta de la huerta a acopiadores o distribuidores debido a la naturaleza del arreglo pactado.

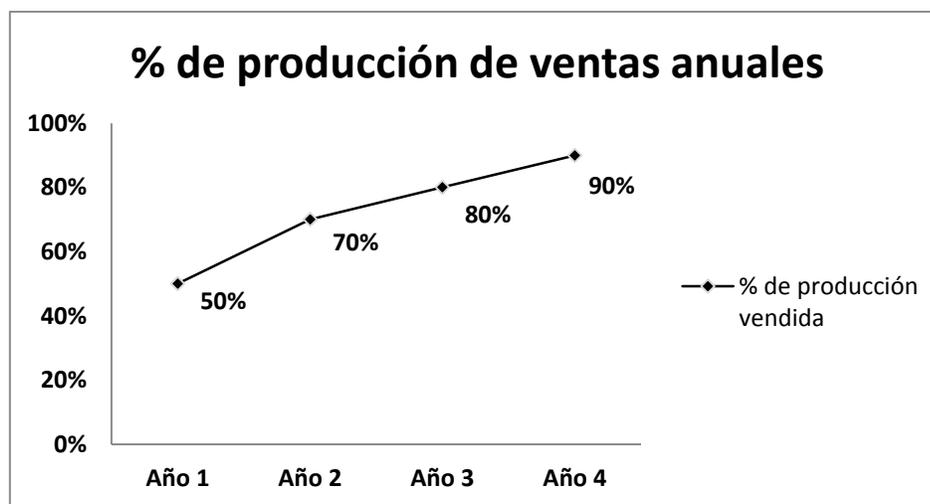


Tabla 22. Estimación de ventas de producción a partir del primer año

Como se muestra en la Tabla 22 pg. 69, se estima que a partir del cuarto año se tenga un producto homogenizado que cumpla los estándares de calidad (fitosanitarios, de tamaño, color, etc.) para que asegure la venta del 90% de la producción. Para tal objetivo después de la recuperación en el 4to año se puede apoyar en los proyectos de la SAGARPA, a través de

la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA por sus iniciales), la cual impulsa una campaña de difusión orientada a dar a conocer al consumidor los beneficios de este fruto a través de la campaña “Mangos mexicanos, una saludable tentación” y el programa de Exportación de Mango a los Estados Unidos de América en conjunto del Department of Agriculture (USDA por sus siglas en inglés), Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS por sus siglas en inglés)” (SAGARPA, 2011) y así fomentar mayores mercados para este el proyecto.

### **6.3 Estudio Técnico**

El estudio técnico será efectuado en el Ejido de san Andrés municipio de Malinalco Estado de México. Para un proyecto de producción de mango en huertas de riego puede variar de acuerdo a los siguientes factores:

- Los recursos financieros de los ejidatarios o inversionistas.
- Las condiciones climáticas de la zona
- Las plagas que afectan al producto
- El tiempo que se desea recuperar la inversión prevista.

Para comenzar con la operación de la unidad productiva previamente se debe realizar una poda de rejuvenecimiento a los arboles de mango con los que ya se contaba, así como la plantación de 150 árboles de mango Kent y 150 de mango Ataulfo distribuidos en las tres huertas que conforman la unidad de producción que contaría con un total de 5 hectáreas de superficie.

Existe una correlación entre los puntos antes mencionados con la recuperación de la inversión, de tal modo que estos determinaran la cantidad y calidad de producción que se obtendrá en cada ciclo de producción determinando de este modo tanto el beneficio como la rentabilidad del proyecto.

En cuanto a las necesidades del equipo para llevar a cabo las operaciones en la unidad de producción se puede dividir en las siguientes áreas:

- a. Equipo de fumigación. Fumigación de árboles y cultivos extensos, donde el uso de una mochila aspersor sea insuficiente. Huertos frutales. Fertilización

vía foliar en frutales de gran altura y/o cultivos extensivos en donde sea posible acercar el equipo. Fumigación en lugares altos, como naves industriales.

- Parihuela PARAZZINI PP65B. Características: Motor a gasolina 4 tiempos. Potencia: 6.5HP/1200rpm. Polea de doble banda. Bomba: 3 pistones revestidos de cerámica. Bomba de Bronce. Succión: 14/20l/min 21kg de presión. \$5,745
- Mochila fumigadora KAWASHIMA AKM1. Características: Capacidad máxima de aire: 10BAR. Peso: 4kg. Capacidad: 15Lts. Bomba: tipo pistón. Presión de trabajo: 1-4BAR. Longitud de manguera: 2.0m. \$ 414.
- Equipo de poda y mantenimiento
- Equipo de almacenamiento

b. Equipo de poda y mantenimiento

- MOTOSIERRA HYUNDAI HYM5622. Características: Motor: 2 tiempos. Capacidad del motor: 56cc / 3.2hp. Carburador walbro. Barra de 22". Cadena OREGON. \$3,199
- Serrucho de poda con gancho TRUPER 18179. Características: Dientes con tripe filo. Hoja de acero sx5 de 16". Gancho tope para facilitar cortes. Mango con grip para mayor comodidad y agarre. Para usarse con mangos de extensión \$118
- Cortador sin mango TRUPER Características: Hoja de acero de 14" templada. Cuchilla de paso templada con capacidad de 1 1/4" dureza 53 HRc, Dientes de triple filo \$ 247
- Pico talacho PRETFUL 20570 Características: Cabeza 5 lb forjado en acero al carbono. Escoplo 110 mm. Mango 36" con cubierta de polipropileno de alto impacto. \$ 165 X 2
- Pala TRUPER 17205. Características: Forjada cuadrada. Puño recto en "Y". Largo 45" \$ 109 X 2.

- Pala TRUPER 17204 Características: Forjada redonda. Puño recto en “Y”. Largo 45” \$ 109
- Machete estándar TRUPER 15867 Características: Sin remaches mango inyectado. Hoja de acero pulida de 22
- Rastrillo TRUPER 17205 Características: Acero forjado. 8 dientes Largo 54” \$109 x 2
- Azadones Lane TRUPER 10618. Características: Mango fresno de 54”. Forjado con acero al alto carbono. Hoja de 8” de ancho y 8 7/32” de alto. Diámetro cónico 39-39 mm, Peso 1.7 lb

#### C. Equipo y herramienta para cosecha

- Tijeras para poda una mano TRUPER 18453 Características: Cuerpo de aluminio 8”. Cuchillas de paso en acero de SK5. \$ 97 X 3
- Mango telescópico TRUPER 16012 Características: Fibra de vidrio de 1.91 a 3.62. \$315 X 4
- Recolector de fruta TRUPER 14338. Características: Con 7 garras de corte de frutos Acero.

#### d. Selección y almacenamiento

- Cesta de plástico en fiabe calada. Características: Medidas 71x39x31. 5. Capacidad 35 kgs. Volumen 37 lts. Apilables \$75.

### **6.4 Evaluación de Impacto Ambiental**

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.

A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales.

El objetivo de la evaluación del impacto ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

Básicamente existen tres tipos de medidas utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, que son:

- Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- Medidas de compensación: conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

En la matriz de identificación de impacto ambiental, en donde:

FI = fuerte impacto

MI = Mediano impacto

BI = bajo impacto

SI= sin impacto

F = favorable

D = desfavorable

Se identifican los impactos más importantes describiéndose cualitativamente a través de una serie de consideraciones ambientales las cuales se verán afectadas con el desarrollo del

proyecto. Así, a través de la tipificación de los impactos negativos y positivos se determinan las siguientes medidas:

- Para el uso de fertilizantes, se utilizarán abonos orgánicos los cuales son libres de químicos, estos previenen y controlan la severidad de las enfermedades del suelo, así como, las dosis y aplicaciones adecuadas a través del asesoramiento técnico.
- En el caso del uso de fungicidas, plaguicidas y trampeo, serán aplicados con un manejo integrado de plagas, excluyendo el uso de plaguicidas clasificados como tóxicos por la Organización Mundial de la salud, así como las normas y recomendaciones enfatizadas por la SAGARPA para el control de plagas. Ser aplicados por personal capacitado y con el equipo adecuado. De igual modo el proyecto propone utilizar métodos de control biológicos y medioambientales como primera medida para el control de plagas.
- Para el riego, se establecerán cantidades y horarios para el correcto uso del agua y de igual manera evitando la salinización de los suelos.
- En el caso del compostaje se llevara a cabo a través de las indicaciones y manejo que establece el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato (CESAVEG) en su Manual de Producción de Composta, el cual establece la correcta aplicación y cuidados para la generación de este mismo.

El proyecto que se toma en cuenta está dirigido a mejorar los medios de subsistencia de la comunidad y poblaciones rurales, por lo tanto la implementación del proyecto no tienen impacto social y medio ambiental negativo de importancia. Sin embargo se tendrán que llevar cabo las medidas específicas para el beneficio del mismo a través del asesoramiento técnico adecuado en todo momento.

Actividad Recursos	Rehabilitación		Pre-cosecha				Cosecha	Post-cosecha			
	Preparación de terreno	Poda de rejuvenecimiento	Plantación de nuevas plantas	Fertilización	Fumigación	Riego	Horqueteado	Recolección, selección y limpieza	Fertilización	Poda de saneamiento	Comportado
<b>A. Abióticos</b>											
<b>Suelo</b>	FI D	SI	MI D	MI D	FI D	FI D	SI	SI	MI D	SI	MI D
<b>Agua</b>	BI D	SI	MI D	MI D	FI D	FI D	SI	BI D	MI D	SI	MI D
<b>Clima</b>	BI D	BI D	BI F	MI D	FI D	FI D	SI	SI	MI D	BI D	MD D
<b>Erosión</b>	BI D	SI	BI D	MI D	BI D	FI D	SI	BI D	MI D	SI	
<b>B. Condiciones biológicas</b>											
<b>Vegetación</b>	MI D	BI	BI F	BI D	FI D	MI D	SI	SI	BI D	BI F	BI D
<b>Fauna</b>	MI D	BI D	BI D	BI D	FI D	MI D	SI	SI	BI D	BI D	BI D
<b>C. Factores culturales</b>											
<b>Uso del territorio</b>	SI	SI	MI F	SI	BI D	SI	SI	SI	SI	SI	MI D
<b>Recreativos</b>	SI	SI	SI	SI	BI D	SI	SI	SI	SI	SI	MI D
<b>Paisajes / ecosistemas especiales</b>	SI	SI	BI F	SI	MI D	MI D	BI P	SI	SI	SI	SI
<b>Ingreso / Empleo</b>	BI F	MI F	BI F	MI D	MI F	FI F	BI P	FI F	MI D	MI F	FI F
<b>Infraestructura</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	MI F	SI	SI	BIF
<b>D. Relaciones ecológicas</b>											
<b>Vectores insectos y enfermedades</b>	BI F	MI F	BI F	MI F	FI F	MI D	SI	SI	MI F	MI F	FI D
<b>Salinización de suelos</b>	MI D	SI	MI D	SI	SI	FI D	SI	SI	SI	SI	BI D
<b>Invasión de maleza</b>	SI	BI F	MI F	BI F	FI F	MI D	BI P	SI	BI F	BI F	MI D

.Tabla 23. Matriz de identificación de impacto ambiental

## 6.5 Estudio Financiero

Se utilizaron pesos constantes tomados al año para realizar las estimaciones de los ingresos y egresos para los ciclos de producción posteriores a la fecha de iniciación del proyecto debido a que no se sabe cómo será el comportamiento de los índices inflacionarios de los años posteriores, buscando de esta manera apegarnos más a la realidad para una mejor proyección.

Tal periodo será evaluado para 5 años; teniendo las siguientes bases para los ingresos:

a. Estimación de volumen de ventas:

Para el caso de la unidad de producción después de la rehabilitación se calcula con bases en el incremento de las unidades de producto obtenidas por ciclo debido a que los arboles después de la poda en rejuvenecimiento necesitan un periodo para su regeneración, comprometiendo para el primer año el 50% de su producción promedio y posteriormente aumentaran un 10% para los siguientes. De igual manera los arboles recién plantados con base en datos obtenidos por la SIAP tendrán un 5% para el segundo ciclo, un 27% para el tercero, un 45% para el cuarto y un 68% para el quinto año en relación con su producción promedio. Para el caso de la composta se aumentara la producción anual un 20%.

El número de ingresos o ventas estará sujeto al número de kilogramos producidos por tipo de producto en cada ciclo estimando por lo menos la venta del 80% del total de la producción.

Debido a que la unidad de producción está conformada por tres huertas la estimación se realizó en función de la producción promedio por tipo y número de árboles, basándonos en datos de un estudio de la producción del mango del estado de Colima, donde un árbol de manila produce un promedio de 175kg, un Kent 220kg y un Ataulfo 195kg de mango.

Para el caso de la composta esta será elaborada para cada huerta siendo entonces tres unidades comenzando con una tonelada en el primer año, esta será producida en base a lo estipulado en el manual de CESAVERG (Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato) aumentando un 25% para cada ciclo.

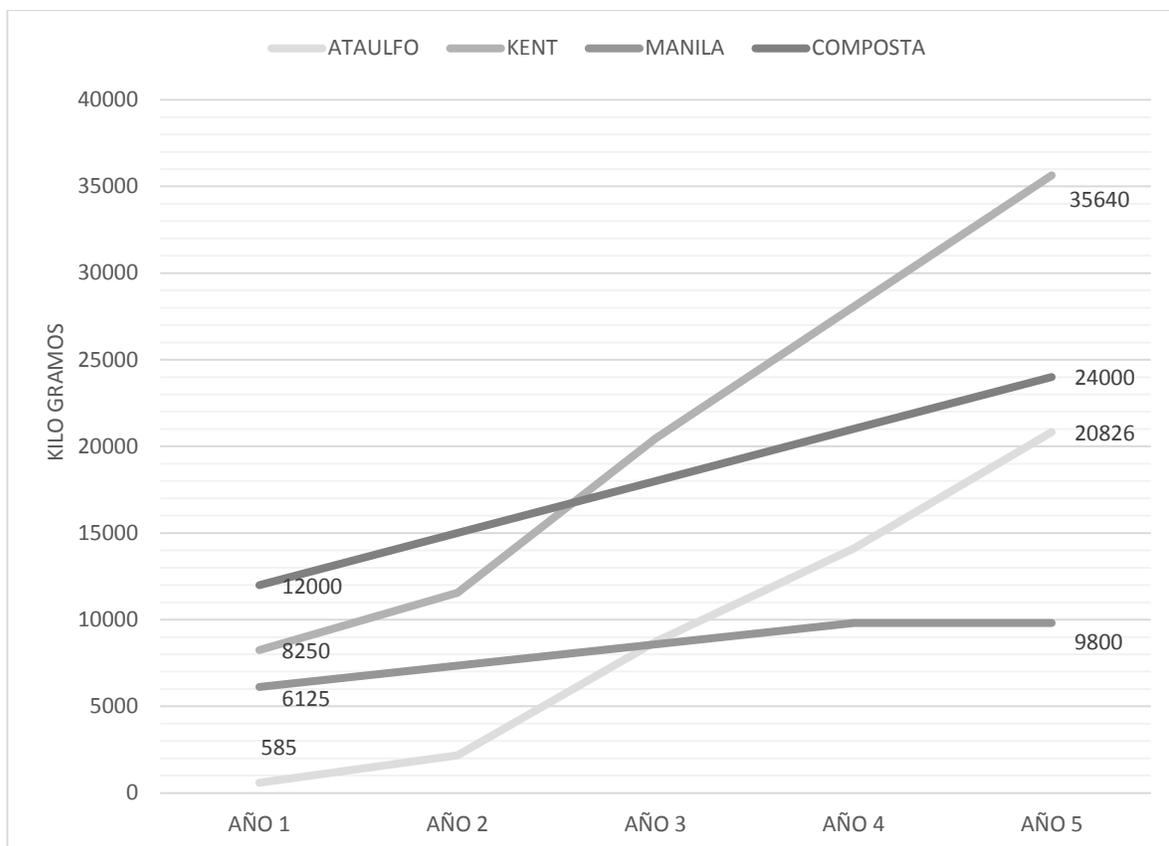


Tabla 24. Proyección de producción en kg para la venta en los primeros cinco años

PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ATAULFO	585	2165	8717	14099	20826
KENT	8250	11550	20460	28050	35640
MANILA	6125	7350	8575	9800	9800
COMPOSTA	12000	15000	18000	21000	24000

Tabla 25. Proyección de producción en kg de la unidad por ciclo

b. Estimación de la venta por kilogramo de los productos

Los precios de venta del producto son de acuerdo a la oferta y demanda del producto, con el objetivo de realizar una estimación lo más cercana a la realidad se tomaron los últimos precios rurales registrados por la SIACON (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, pesca y alimentación, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera), siendo los siguientes precios de venta:

<b>PRODUCTO</b>	<b>Precio medio Rural \$/Ton</b>	<b>Precio medio rural \$/kg</b>
<b>Ataulfo</b>	4,136.93	4.14
<b>Kent</b>	2,057.44	2.06
<b>Manila</b>	6,333.33	6.33
<b>Sub productos</b>		
<b>Composta</b>	2,666.66	2.67

Tabla 26. Precio de venta de los productos de la unidad de producción con datos tomados del SIACON

Los precios medios para el mango Ataulfo y Kent son a nivel nacional debido a que no existen registros recientes en la SIACON y para el mango manila el precio percibido es para el Estado de México, todos ellos en ciclos perenes y en base a una modalidad de riego por la características de la unidad de producción del proyecto.

## 6.6 Monto de la Inversión del Proyecto

En base a lo mostrado en el capítulo 3, el cálculo de inversión se lleva a través de:

- a. Inversiones fijas; terreno, maquinaria y equipo principal, equipo auxiliar y complementario, equipo de transporte y manejo de carga, equipo de laboratorio, equipo de mantenimiento y seguridad, mobiliario de oficina y equipo de comunicación, instalaciones complementarias, obra civil, equipo anti contaminante e imprevisto.
- b. Inversiones diferidas; constitución y manifestación de la empresa, patentes y marcas, capacitación de personal, instalaciones y montaje, asesoría y supervisión y puesta en marcha.

Considerando el rol <sup>8</sup>del presente como asesor ante los participantes del ejido de San Andrés, se consideró prudente obligar a guardar la más estricta confidencialidad en los términos establecidos, por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

---

<sup>8</sup> La información está diferida a los datos personales de los involucrados, así como la alteración por un factor de los datos de inversión.

Gubernamental y al Reglamento de Transparencia en el que ambas partes se comprometieron a guardar confidencialidad con respecto a cualquier tipo de información generada compartida y utilizada.

Las bases para la inversión consideran proyecciones de ingresos y egresos para los periodos de 5 años considerando pesos constantes al 31 de diciembre del 2014, esta decisión está fundamentada en el desconocimiento de los índices inflacionarios para los siguientes años.

Por ello, a continuación la información que se presenta mostrara los rubros que ambas partes consideraron publicables y que sin embargo, siguen la metodología regular del cálculo de inversiones y de la metodología de RuralInvest.

En la siguiente tabla se puede observar que las inversiones del proyecto se estiman solo para el año 0 debido a que no hay necesidad de reinversión en los primeros 5 años, en donde se aprecia que el monto total es de \$128,820.00.

INVERSIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO POR UNIDAD	TOTAL	SOLICITANTE	EXTERNA
<b>1. INVERSIONES FIJAS</b>						
<b>A. MAQUINARIA Y EQUIPO</b>						
Motosierra de poda	piezas	1	3,199	3,199		3,199
Cortador poda sin mango	piezas	1	247	247		247
SERRUCHO de poda con gancho	piezas	2	118	236	236	
Machete estándar	piezas	2	68	136	136	
Tijeras para poda	piezas	2	270	540	540	
Pico talacho	piezas	2	165	330	165	165
Pala	piezas	3	109	327	218	109
Parihuela	piezas	1	5,745	5,745	5,745	
Mochila fumigadora	piezas	2	414	828		828
Tijeras para cosecha	piezas	6	109	654		654
Palas	piezas	2	109	218	218	
Mesas de trabajo	piezas	2	400	800		800
Tina / Contenedor de plástico	piezas	3	1,017	3,051		3,051
Caja de plástico 20Kg	piezas	100	68	6,800		6,800
<b>B. EQUIPO DE COMPUTO</b>						
Lap top	piezas	1	6,999	6,999		6,999
Multifuncional	piezas	1	2,249	2,249		2,249
Regulador no break	piezas	1	699	699		699

<b>C. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA</b>						
Escritorio	piezas	1	2,651	2,651		2,651
Silla secretarial	piezas	1	719	719		719
Archivero	piezas	1	3,499	3,499		3,499
Mesa de trabajo	piezas	1	1,498	1,498	1,498	
Sillas	piezas	6	358	2,148	2,148	
Pizarra borrado en seco	piezas	1	749	749		749
Rack acero	piezas	2	1,499	2,998		2,998
<b>SUBTOTAL</b>				<b>47,320</b>	<b>10,904</b>	<b>36,416</b>
<b>2. INVERSIONES DIFERIDAS</b>						
<b>D. GATOS DE INSTALACIÓN Y PREOPERACIÓN</b>						
Capacitación de colaboradores	Cesiones	10	500	5,000		5,000
Gastos de plantación	Trabajo	1	50,000	50,000	3,600	46,400
Gastos de preparación para terreno	Trabajo	1	4,500	4,500	3,000	1,500
Gastos pre-operacionales por concepto de asesoría técnica en el estudio agronómico	Estudio	1	12,000	12,000		12,000
Gastos de reacondicionamiento de bodegas	Trabajo	1	10,000	10,000	7,500	2,500
<b>SUBTOTAL</b>				<b>81,500</b>	<b>14,100</b>	<b>67,400</b>
<b>TOTAL</b>				<b>128,820</b>	<b>25,004</b>	<b>103,816</b>

Tabla 27. Programa de Inversión

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN	TASA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	DEPRSIACIÓN ACUM.	ACT. POR DEPRECIAR
A. MAQUINARIA Y EQUIPO	23,111	25.00%	5,777.75	5,777.75	5,777.75	5,777.75	5,777.75	28,888.75	0.00
B. EQUIPO DE COMPUTO	9,947	30.00%	2,984.10	2,984.10	2,984.10	2,984.10	2,984.10	14,920.50	0.00
C. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	14,262	10.00%	1,426.20	1,426.20	1,426.20	1,426.20	1,426.20	7,131.00	7,131.00
D.GATOS DE INSTALACIÓN Y PREOPERACIÓN	81,500	10.00%	8,150.00	8,150.00	8,150.00	8,150.00	8,150.00	40,750.00	40,750.00
<b>TOTAL</b>	128,820		18,338.05	18,338.05	18,338.05	18,338.05	18,338.05	91,690.25	47,881.00

Tabla 28. Depreciación y amortización de inversiones

TIPO DE INGRESO	UNIDAD DE VENTA	PRODUCCIÓN POR CICLO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE TRANSPORTE	INGRESO EN CONDICIONES OPTIMAS
Manila	kg	12,250	6.33	1,200	76,342.5
Ataulfo	kg	1,170	4.14	100	4,743.8
Kent	kg	16,500	2.06	1,200	3,2790
NP Ataulfo	kg	29,250	4.14	2,400	118,695
NP Kent	kg	33,000	2.06	2,400	65,580
Composta	costal 30 kg	400	80	200	31,800
<b>INGRESO POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y POR CICLO</b>					<b>329951.3</b>

Tabla 29. Capacidad de venta y producción de la unidad a un 100% de capacidad

Una vez iniciada las operaciones, la inversión fija comienza a depreciarse. En México solo es válido depreciar los activos en forma recta, dependiendo del tipo de inversión física efectuada, siendo entonces el porcentaje de valor perdido que cada activo sufre anualmente. Por ejemplo la tasa autorizada por la SHCP para la industria de la construcción; en actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca tiene una tasa del 25%.

### 6.6.1 Estimación de ingresos

Los ingresos se estiman a partir de la estimación de la producción por ciclo y los precios de venta de los productos producidos. La siguiente tabla muestra los ingresos esperados por los productos producidos en la unidad de producción a una capacidad óptima a una capacidad del 100%.

La estimación de los ingresos para los siguientes cinco años se establece con mayor detalle en la siguiente tabla tomando en cuenta la producción para cada año por el precio medio rural para cada producto, partiendo de la premisa de por lo menos la venta del 80% de la producción.

PROYECCIÓN DE LOS INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Manila	38,171.25	45,805.50	53,439.75	61,074.00	61,074.00
Ataulfo	2,371.90	2,846.28	3,320.66	3,795.04	3,795.04
Kent	16,395.00	19,674.00	22,953.00	26,232.00	26,232.00
NP Ataulfo	0.00	5,934.75	32,047.65	53,412.75	80,712.60
NP Kent	0.00	3,279.00	17,706.60	29,511.00	44,594.40
Composta	31,800.00	39,750.00	47,700.00	55,650.00	63,600.00
<b>TOTAL</b>	<b>88,738.15</b>	<b>117,289.53</b>	<b>177,167.66</b>	<b>229,674.79</b>	<b>280,008.04</b>

*Tabla 30. Estimación por los ingresos por venta por ciclo de producción*

### 6.6.2. Análisis de costos de operación

Este tipo de análisis hace referencia al dinero que se deberá desembolsar para el desarrollo de las actividades. Dichos gastos operativos son los salarios, locales, compra de suministros, entre otros.

	IMPORTE AÑO 1	IMPORTE AÑO 2	IMPORTE AÑO 3	IMPORTE AÑO 4	IMPORTE AÑO 5
<b>COSTOS VARIABLES DE OPERACIÓN</b>					
<b>INSUMOS/ MATERIALES</b>					
<b>Fertilizantes</b>	117.00	134.55	154.73	177.94	204.63
<b>Plaguicidas</b>	3,919.98	4,507.98	5,184.17	5,961.80	6,856.07
<b>Trampas</b>	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00
<b>Fungicidas</b>	4,518.00	5,195.70	5,975.06	6,871.31	7,902.01
<b>Diesel, aditivos, aceite, etc.</b>	300.00	345.00	396.75	456.26	524.70
<b>Carbón molido</b>	6,720.00	8,400.00	10,500.00	13,125.00	16,406.25
<b>Cal agrícola</b>	979.86	1,224.83	1,531.03	1,913.79	2,392.24
<b>Piloncillo</b>	1,243.20	1,243.20	1,243.20	1,243.20	1,243.20
<b>Papelería y art. de oficina</b>	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
<b>MANO DE OBRA</b>					
<b>Podas</b>	1,680.00	1,932.00	2,221.80	2,555.07	2,938.33
<b>A. fertilizante/fungicidas</b>	2,160.00	2,484.00	2,856.60	3,285.09	3,777.85
<b>A. trampeo</b>	1,440.00	1,584.00	1,742.40	1,916.64	2,108.30
<b>Limpieza de terreno</b>	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00
<b>Cosecha / Selección</b>	2,880.00	3,312.00	3,808.80	4,380.12	5,037.14
<b>Limpieza / empaquetado</b>	2,880.00	3,312.00	3,808.80	4,380.12	5,037.14
<b>Asesoría Técnica</b>	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
<b>Acarreo de estiércol</b>	3,360.00	3,864.00	4,443.60	5,110.14	5,876.66
<b>COSTOS GENERALES</b>					
<b>Pago ejidal por tarea</b>	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
<b>Agua</b>	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
<b>Encargado</b>	14,400.00	16,560.00	18,216.00	20,037.60	22,041.36
<b>Mantenimiento equipo de computo</b>	994.70	994.70	994.70	994.70	994.70
<b>Mantenimiento equipo y herramienta</b>	2,311.10	2,311.10	2,311.10	2,311.10	2,311.10
<b>TOTAL</b>	<b>68,326.84</b>	<b>75,828.05</b>	<b>83,811.74</b>	<b>93,142.89</b>	<b>104,074.69</b>

Tabla 31. Resumen de egresos

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>INGRESOS NETOS</b>		88,738.15	117,289.53	177,167.66	229,674.79	280,008.04
<b>COSTOS Y GASTOS DE OPERACIÓN</b>		68,326.84	75,828.05	83,811.74	93,142.89	104,074.69
UTILIDAD NETA		20,411.31	41,461.48	93,355.92	136,531.90	175,933.35
<b>DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES</b>		18,338.05	18,338.05	18,338.05	18,338.05	18,338.05
FLUJO DE EFECTIVO		38,749.36	59,799.53	111,693.97	154,869.95	194,271.40
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	128,820					
<b>ACTIVOS POR DEPRECIAR</b>						47,881.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	- 128,820	38,749.36	59,799.53	111,693.97	154,869.95	242,152.40

*Tabla 32. Presupuesto del flujo neto de efectivo*

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA	6,803.77	13,820.49	31,118.64	45,510.63	58,644.45
UTILIDAD NETA ACUM.	6,803.77	20,624.26	51,742.90	97,253.54	155,897.99

*Tabla 33. Ganancia neta por ejidatario*

## **CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN FINANCIERA**

La investigación profunda sobre el flujo de fondos y riesgos permite determinar un eventual rendimiento de la inversión realizada en el proyecto. Por lo que dicha estimación, implica estimar el conjunto de ventajas y desventajas como resultado de la asignación de recursos a la inversión.

Los proyectos de desarrollo rural con componentes productivos tienen como principal beneficio el aumento de la capacidad productiva de los productores y trabajadores rurales. Por ello, la condición básica de éxito del proyecto es su sustentabilidad privada.

La sustentabilidad privada del proyecto es la capacidad del mismo de actuar bajo las condiciones establecidas por los mercados. Esto implica pensar el proyecto no sólo desde “lo productivo” sino desde su capacidad de competir en el mercado: buscar la eficiencia en la producción y en la forma de disponer de esa producción.

Los proyectos deben considerar los requerimientos del mercado, y en particular la capacidad de atender una demanda cada vez más exigente. Deben ser capaces de sustentarse sin necesidad de subsidios ni apoyos externos.

Es por esto que los resultados de dicha evaluación, deben ser notificados en un conjunto de indicadores que miden los beneficios esperados, las ventajas de llevar a cabo dicha inversión, mismas servirán como fundamento para la decisión sobre si se arriesgarán o no los recursos, o bien, serán destinados a alguna otra actividad.

### **7.1 Cálculo de los índices financieros**

Tasa Interna de Retorno (TIR), es la tasa de descuento que hace el Valor Presente Neto sea igual a cero, por lo que representa el porcentaje o tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión, el cual en cualquier punto del proyecto, puede ser considerado como la porción de inversión original que aún permanece sin recuperar en el plazo programado. Dado que la tasa de descuento reduce los flujos, hay una relación inversa entre la misma y el VAN: un aumento de la tasa disminuye el valor actual. En consecuencia, hay una tasa que hace que  $VAN = 0$ . Es la TIR. Su cálculo se hace por aproximación, y está

ya incluido en la mayoría de los programas de hojas de cálculo o en las calculadoras personales.

$$\text{TIR} = 56.943\%$$

Valor Presente Neto (VPN). Es una medida de la conveniencia del proyecto porque:

- a. Toma en cuenta el valor tiempo del dinero.
- b. Expresa todos los flujos en valores homogéneos: Al considerar flujos actualizados, se comparan valores homogéneos: no sólo expresados en alguna unidad monetaria sino también en moneda de un sólo momento (el presente).
- c. Incluye todos los beneficios, costos e inversiones en el cálculo, incluso el costo de oportunidad del capital invertido.

Por lo tanto el VPN, es uno de los criterios que son mayormente empleados para la evaluación económica pues determina la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros generado por el proyecto, para comparar dicha equivalencia con el desembolso inicial.

$$\text{VPN} = \$295,880.97$$

Tiempo de Recuperación de Inversión o tasa interna de rendimiento (TIR). Este indica el tiempo en el cual se va a recuperar la inversión siempre y cuando sean cumplidas las condiciones establecidas en la evaluación del proyecto. Está definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos.

$$\text{TIR} = 48 \text{ meses}$$

Beneficio Costo (BC). Este rubro pretende determinar la conveniencia de un proyecto mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costos y beneficios derivados directa e indirectamente de dicho proyecto.

$$\text{B/C} = 2.099$$

## 7.2 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad estima la variación que se produce en el rendimiento calculado del proyecto, como derivación de la alteración de algunas de las variables que determinan la rentabilidad o los beneficios generados por el mismo, siempre y cuando se considere que las demás variables se mantengan constantes, mostrando en forma exacta la cantidad en que se alterara el rendimiento como respuesta al cambio<sup>9</sup>. (Castro, 2009)

Para el análisis es preciso identificar los factores que tienen mayor probabilidad de oscilar con respecto a su valor esperado, posteriormente se deberán asignar valores menores y mayores del esperado, dejando las demás variables sin modificaciones para calcular nuevamente los valores de rendimiento.

Precio medio rural	TIR según el estado de economía	Variación en la rentabilidad	Factor que se modificó (ventas totales)	Variación en el factor modificado	Índice de sensibilidad
<b>Pesimista</b>	37%	-35.09%	691,371.44	-48.19%	72.82%
<b>Probable</b>	57%	0%	813,378.17	0%	0%
<b>Optimista</b>	63%	11.39%	935,384.90	11.31%	100.71%

Tabla 34 Índice de sensibilidad de la producción de mango

En la tabla se observa la sensibilidad de la TIR con respecto ante los cambios de la variable del precio de venta rural el cual está fuera de control del productor, tomando en cuenta la variación de los precios de los últimos años que ofrece SIACON teniendo un promedio de los últimos 5 años. Esta variable está determinada por la oferta y demanda, de tal modo se establece como un factor determinante para los rendimientos del proyecto.

El análisis se puede apreciar que en el caso pesimista en el precio medio rural, el proyecto puede soportar una disminución del 15% del precio de los productos teniendo una ganancia de \$691,371.44 pesos.

---

<sup>9</sup> El rendimiento en un proyecto de inversión se mide con diferentes indicadores: Valor presente neto (VPN), Tasa interna de rendimiento (TIR), Costo beneficio (C/B), etc.

## **CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES**

A continuación se presentan las conclusiones de la presente tesis y posteriormente las líneas de investigación que permiten continuar con el desarrollo de estudios económicos sociales buscando responder a la problemática de inversiones a menor escala de producción agrícola en nuestro país.

Como se ha observado en este trabajo el mango es un producto en el cual México tiene un papel representativo en su producción a nivel mundial, sin embargo su rehabilitación en la zona de Malinalco y seguramente en otras, es compleja por los numerosos factores entre ellos, como aspectos políticos, culturales, sociales, ecológicos, tecnológicos y por supuesto económicos, que constituyen como una pluralidad de decisiones determinantes para el desarrollo de comunidades como es Malinalco.

Una evaluación económica social permite que, antes de ser implementado un proyecto, sea analizado desde dichas perspectivas, de esta forma poder estudiar su viabilidad en términos del bienestar que produzca. Es por esto que en la presente investigación se llevó a cabo un análisis descriptivo sobre la problemática relacionada con la producción del mango en el país, el cual se presenta en el primer capítulo; obteniendo como resultado la propia justificación de esta investigación, ya que determina la necesidad de establecer propuestas de desarrollo que mejoren sustancialmente la calidad de vida de las poblaciones descritas, rescatando una actividad socio económica predominante en misma localidad, la cual por su falta de cuidado atrae consecuencias negativas en su desarrollo.

Mediante un diagnóstico participativo, se logró determinar con los miembros de la comunidad, las actividades necesarias y estrategias de apoyo para llevarse a cabo. Así mismo, se llevó a cabo un análisis exhaustivo sobre la población y sus características a modo de determinar las condiciones necesarias para el éxito del proyecto, presentado en el capítulo segundo de este proyecto.

Para estructura esta investigación y como parte de sus líneas de investigación, se estableció el marco teórico así como las bases metodológicas que se emplearon para llevar a cabo la evaluación económica – social de este proyecto. Así mismo, se detallaron los elementos que

incluyen la formulación y empleo de los perfiles de proyecto, enfatizando en sus características y conceptos clave que determinarán el resultado de dicho estudio, describiéndose en el tercer capítulo de este escrito.

En el cuarto episodio de este proyecto se realizó un análisis de inversión a modo de determinar los principales costos de bienes, materiales y mano de obra asociados al mismo, con el objetivo de determinar la factibilidad de dicho estudio antes de llevar a cabo el análisis profundo. En este se detallan los resultados que sostienen la evaluación económica que se efectúa en el capítulo quinto, la cual tras llevar a cabo un exhaustivo estudio económico social del proyecto de rehabilitación del mango, en función de un estudio de mercado, un estudio técnico y un estudio financiero en comparación con el monto de inversión del proyecto, se determina que este es rentable y genera los ingresos necesarios para ser sostenible, así como el beneficio que se genera a través del mismo es favorable para implementarse, mismo que se respalda con la síntesis numérica del plan de negocios establecida en la evaluación financiera, descrita en el último capítulo de esta investigación.

Finalmente, se puede expresar que las contribuciones de la presente tesis se enmarcan en un primer acercamiento detallado en una práctica guía para la generación de proyectos a pequeña escala que contribuyan a mejorar la situación económica – social de una comunidad específica. Adicionalmente, al identificar los factores que involucran el proyecto y sus actividades, permite determinar de manera organizada y práctica, las funciones participativas de la comunidad, así mismo, provee de información que facilita su implementación aminorando el riesgo y aumentando su adaptabilidad, considerando la tecnología y los conocimientos así como las variables político, ambientales y sociales que influyen en el mismo.

Cabe mencionar que también como resultado de esta investigación se detectó que la mayoría de los proyectos a esta escala generados en el país, se limitan a la reproducción de formularios, más que de propuestas específicas de desarrollo como resultado de una colaboración participativa de la comunidad, por lo que no existe una real identificación y apropiamiento de este tipo de estudios, quedando a merced de las políticas establecidas por dependencias gubernamentales alejadas de las necesidades específicas de cada localidad, y

que se dedica únicamente a copiar proyectos de otros grupos sin lograr resolver las problemáticas presentadas en estas.

Durante el desarrollo del presente proyecto, se obtuvo a la par como logro adicional a sus objetivos específicos, la generación de un proyecto que propone la creación de granjas apícolas, siendo que se aplicaron las metodologías especificadas en esta investigación empleadas como guía y dando inicio a una alternativa adicional para la mejora de la calidad de vida de la localidad estudiada en esta investigación.

Asimismo, es imperativo señalar que durante la realización de esta investigación surgieron interrogantes que no fueron posibles alcanzar por restricciones temporales y de recursos limitados, sin embargo, presenta un primer alcance que permita continuar con estas líneas de investigación aplicándose a diferentes entornos y comunidades. Adicionalmente, existieron factores que se deberán considerar como potenciales variables que determinen algún sesgo en la información. Uno de ellos, reside en la importancia de desarrollar este tipo de proyectos “in situ”, ya que como bien establece, al encontrarse en el lugar del estudio, permite observar con mayor detenimiento los fenómenos asociados al mismo que pueden ser determinantes para el transcurso de la investigación. También, la ejecución de un benchmarking, permite transferir el conocimiento sobre las mejores prácticas y aplicación para los modelos que se requieran estudiar, práctica que encamina la mejora continua de cualquier producto o servicio y por lo tanto, adiciona información valiosa a la investigación.

Cabe señalar que el papel del consultor en este tipo de proyectos es de suma importancia puesto que puede llevar a cabo la comunicación a los productores sobre la implementación de las mejores prácticas agrícolas así como el desarrollo de procesos óptimos para la obtención de resultados superiores.

Finalmente con la presente tesis, se observó la aplicación de la teoría adquirida en los temas de Evaluación y Económica y Financiera Social de Proyectos, Administración de Proyectos, Análisis y Mejora de Procesos aplicada en un caso práctico y a través de un enfoque sistémico e integral.

**Anexo 1. Monitoreo y control del proyecto: Actividades para la rehabilitación de huertas de mango del ejido de San Andrés Malinalco.**

No. Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Tareas Predecesoras	Nombres de los recursos	Nombre de tarea	Notas
1	27 días	sáb 01/08/15	lun 07/09/15		Encargado, Técnico	Poda de rejuvenecimiento	Se realizara solo al principio del proyecto a los árboles que el técnico indique, se poda haciendo los cortes a la altura de la segunda ramificación para que se forme el árbol rápidamente y a los dos años se inicie la fructificación en la huerta ya rejuvenecida. Se recomienda la aplicación de un sellador el cual puede ser Arbolsan, Mix o Curabién
2	71 días	vie 01/01/16	vie 08/04/16	1		Pre-cosecha	
3	39 días	vie 15/01/16	mié 09/03/16		Técnico	Aplicación contra cenicilla polvorienta (escoba de bruja)	
4	10 días	vie 15/01/16	jue 28/01/16		Encargado	1ra Aplicación	Propiconazon o Tiabendazol 2.5kg en 400 lt de agua por cada ha
5	3 días	jue 04/02/16	lun 08/02/16		Encargado	2da Aplicación	Propiconazon o Tiabendazol 2.5kg en 400 lt de agua por cada ha
6	3 días	lun 07/03/16	mié 09/03/16	5	Encargado	3ra Aplicación	Propiconazon o Tiabendazol 40g en 400 lt de agua por cada ha
7	6 días	vie 15/01/16	vie 22/01/16		Encargado, Tecnico	Aplicación contra Antracnosis	Benomyl 70g en 100 lt de agua por cada ha

8	6 días	vie 15/01/16	vie 22/01/16		Encargado, Técnico	Aplicaciones contra fumagina o negrilla	Endosulfan dosis de 2lt por ha
9	6 días	mar 10/03/15	mar 17/03/15		Encargado	Encalado	Cal 500g por cada 20 lts de agua
10	15 días	lun 25/01/16	vie 12/02/16		Técnico	Análisis foliar	Nitrato de potasio o nitrato de amonio 2kg en 100 lt de agua por ha
11	12 días	lun 15/02/16	mar 01/03/16	10	Técnico, Encargado	Fertilización	Bayfolan solido o Foltron plus 500 a 600g por árbol y complementar con 5 a 10kg de composta
12	6 días	mié 02/03/16	mié 09/03/16		Encargado	Horqueteado	Se deben apuntalar las ramas con exceso de fruta para evitar daños mecánicos y pudriciones, para así aumentar el porcentaje de fruta de calidad.
13	<b>12 días</b>	<b>lun 21/03/16</b>	<b>mar 05/04/16</b>			<b>Aplicaciones contra mosca de mango</b>	
14	6 días	lun 21/03/16	lun 28/03/16		Encargado	Trampeo	A partir del periodo de floración. Las trampas se realizaran de acuerdo a lo establecido en el manual técnico para Operaciones de Campo de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta sección I: Trampeo y Muestreo de Frutos. Se colocara una trampa por huerto.
15	6 días	mar 29/03/16	mar 05/04/16	14	Encargado, Técnico	Estaciones de cebo	Malation 1000. se colocaran 10 estaciones por lo menos por ha. A partir del periodo de fructuación se utilizara una mezcla de Malation (6ml), proteína hidrolizada (60ml) agua (42ml) y propilenglicol (12 ml) y 10g de estopa de algodón. periodo de 1 a 3 meses

16	6 días	lun 21/03/16	lun 28/03/16		Encargado	Flejado	Al observar mucha floración y amarre de fruta, para que no haya desgajamiento de ramas. Se puede hacer con fleje de plástico o cable, uniendo las ramas laterales con las del centro para que haya mayor balance entre ellas.
17	90 días	mié 13/04/16	mar 16/08/16			Cosecha	
18	5 días	mié 13/04/16	mar 19/04/16			Semana 1	
19	3 días	mié 13/04/16	vie 15/04/16			Corte	
20	3 días	mié 13/04/16	vie 15/04/16			Deslechado	Corte del pedúnculo, aproximadamente a 1 cm. del fruto y luego es colocado boca abajo para que discurra el látex y no manche al fruto. Esta operación puede durar aproximadamente 2 horas
21	1 día	mié 13/04/16	mié 13/04/16			Control mecánico de la mosca	En caso de detectarse larvas en el predio la fruta que se encuentre tirada en el predio deberá ser recolectada y enterrada a un mínimo de 50 cm de profundidad, para evitar focos de infestación. Estas actividades deberán realizarse a lo establecido en el manual técnico para Operaciones de Campo de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta sección III: Trampeo y Muestreo de Frutos.
22	1 día	lun 18/04/16	lun 18/04/16	20,19		Lavado	
23	1 día	lun 18/04/16	lun 18/04/16			Temporización	Bajar la temperatura de la fruta y puede ser al medio ambiente (7 horas en promedio), con duchas de agua fría, por inmersión en tinas de agua helada
24	1 día	lun 18/04/16	lun 18/04/16			Selección	

25	1 día	mar 19/04/16	mar 19/04/16	24,23,22		Empacado y almacenado	
26	5 días	mié 20/04/16	mar 26/04/16	18	Encargado	Semana 2...	Se repite el mismo procedimiento que en la semana 1
36	5 días	mié 29/06/16	mar 05/07/16	35	Encargado	...Semana 12	Se repite el mismo procedimiento que en la semana 1
37	<b>74 días</b>	<b>mié 06/07/16</b>	<b>lun 17/10/16</b>			<b>Post- cosecha</b>	40
38	12 días	mié 06/07/16	jue 21/07/16	36	Técnico, Encargado	Fertilización	Bayfolan solido o Foltron plus 500 a 600g por árbol y complementar con 5 a 10kg de composta
39	21 días	vie 19/08/16	vie 16/09/16		Técnico, Encargado	Poda de saneamiento	Eliminar las ramas secas, enfermas y dobladas.

*Tabla 35. Actividades prospectadas para el manejo de las huertas de mango.*

## **Anexo 2. Producción del Mango en México**

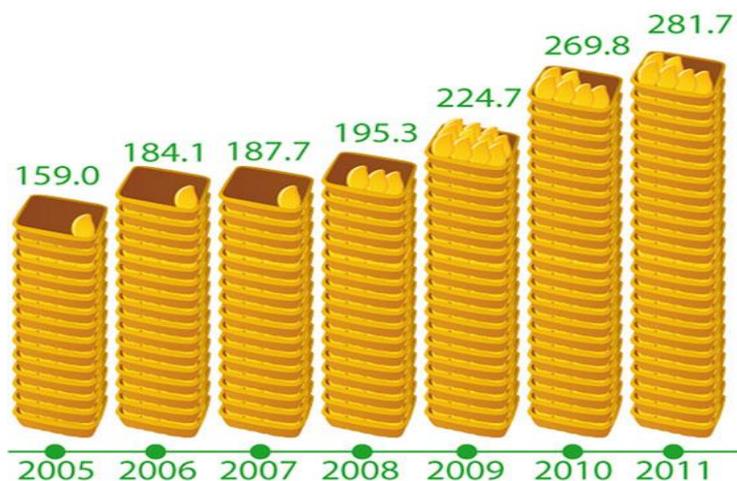
Retomando la importancia del mango sobre las localidades de estudio, México es el quinto productor a nivel mundial de este fruto, lo que significa que uno de cada veinte mangos que se consumen en el orbe es mexicano. Los principales productores son India, China, Tailandia, Pakistán, seguidos por nuestro país e Indonesia. En conjunto, estas seis naciones generan tres de cada cuatro toneladas del fruto a nivel mundial (SAGARPA, 2013).



Principales países productores de mango (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002).

El valor de la producción del fruto mexicano alcanzó en 2011 cuatro mil 18 millones de pesos (SAGARPA, 2013). El mango se cultiva en 21 entidades, en un área de 180 mil hectáreas, 40% corresponden a la modalidad de riego y 60% a la de temporal. Del total de la producción del fruto, el 13.5% se destina a la industrialización.

Las exportaciones de mango mexicano y sus derivados han crecido 77% en los últimos siete años: 122 mil toneladas más destinadas al comercio exterior. En total, se exporta una de cada cinco toneladas (18%) de la producción del fruto, lo que coloca a México como el segundo exportador mundial sólo detrás de la India, como se muestra en la siguiente imagen las exportaciones de mango 2005-2011 en miles de toneladas.



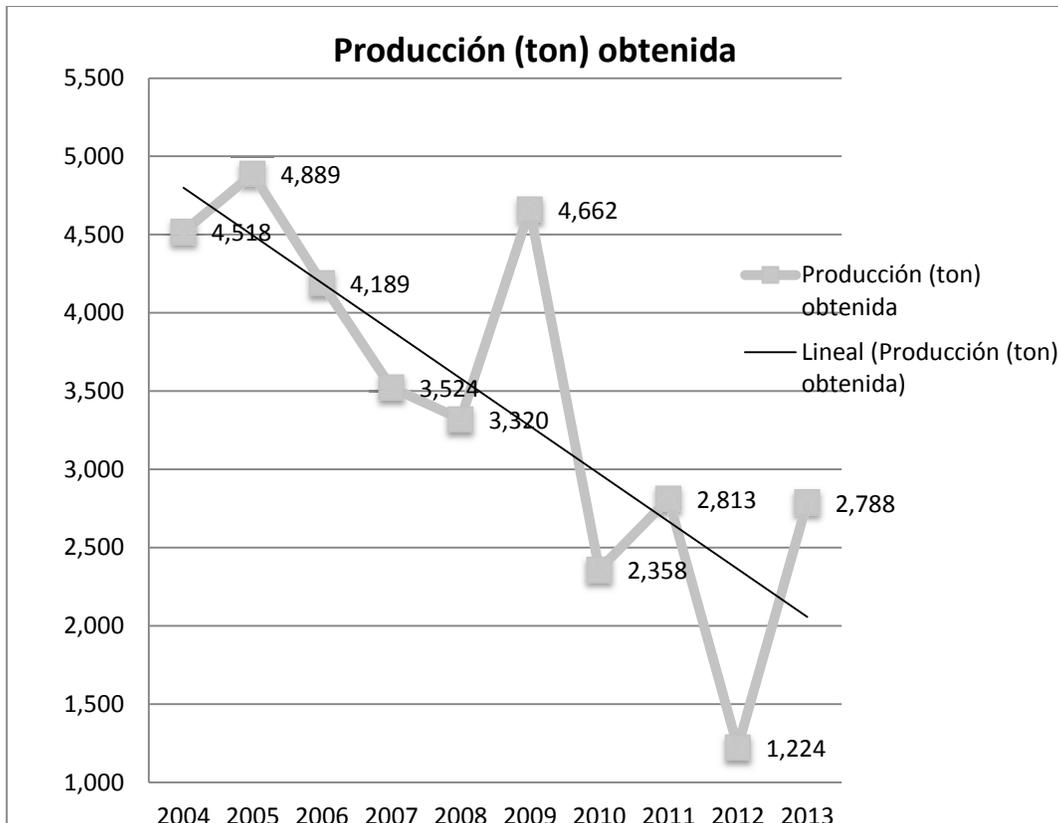
Exportación anual de México en miles de toneladas. (SIAP, 2013)

### Estado de México como productor de mango

La producción del Estado de México tiene una obtención no mayor de 5,000 toneladas anuales, cantidad que no es suficiente para entrar entre los principales productores de México, como Nayarit y Guerrero que su producción anual es mayor a 200,000 toneladas. A continuación se presenta un cuadro que indica la producción de mango del 2004 al 2012:

Año	Estado	Superficie (ha)		Producción (ton) Obtenida	Rendimiento (ton/ha)
		Sembrada	Cosechada		
2004	MEXICO	595	481	4,518	9.393
2005	MEXICO	595	462	4,889	10.57
2006	MEXICO	522	518	4,189	8.094
2007	MEXICO	524	394	3,524	8.956
2008	MEXICO	528	456	3,320	7.288
2009	MEXICO	594	564	4,662	8.274
2010	MEXICO	540	319	2,358	7.391
2011	MEXICO	530	380	2,813	7.402
2012	MEXICO	387	190	1,224	6.431
2013	MEXICO	386	300	2,788	9.309

Producción anual en México. (SIAP, 2013)



*Producción anual en el Estado de México. (SIAP, 2013)*

Analizando los datos se puede entonces identificar que a pesar de que México se ha posicionado entre los principales productores y exportadores de este producto a nivel mundial, en el estado de México esta actividad en los últimos años ha tenido una baja significativa, casi de la mitad.

En el municipio de Malinalco, Estado de México, el producto del mango entra dentro de los principales aspectos socioeconómicos dentro de la actividad agropecuaria, catalogado como uno de los principales cultivos perenes dentro de la región, con una superficie sembrada de 175 hectáreas que generan una producción anual de 1160 toneladas.

### **Anexo 3. Diagnóstico agronómico en huertos de mango del ejido de San Andrés**

# DIAGNÓSTICO AGRONÓMICO EN HUERTOS DE MANGO DEL EJIDO DE SAN ANDRES, MUNICIPIO DE MALINALCO, ESTADO DE MÉXICO

**Plantación:** No hubo buena planeación de los huertos por lo que es fácil notar inadecuados distanciamientos entre árboles, arboles muy longevos (más de 30 años de edad) y de gran tamaño, carentes de manejo.

**Fertilización:** Algunos huertos presentan ligeros problemas de deficiencias nutricionales de elementos menores, manifestándose como clorosis intervenal en hojas.

**Sanidad:** Síntomas de secadera en panículas florales asociadas a la enfermedad denominada “escoba de bruja”, a partir de las cuales se logró aislar *Fusarium sp.*, además de observar la presencia de ácaros. Dicha enfermedad se presenta de manera irregular, pues en algunos huertos es ausente o con poca incidencia mientras que en otros ataca más del 70% de la plantación, teniendo preferencia por la variedad Haden. Existen también antecedentes de mosca de la fruta y algunos problemas relacionados con hormigas.



Foto 1. Conidios típicos del hongo encontrado

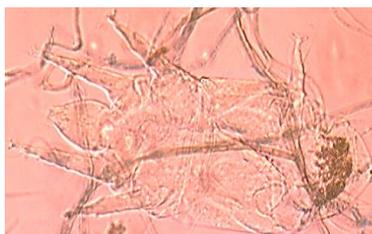


Foto 2. Acaro observado en las preparaciones.

## RECOMENDACIONES

Para mantenimiento de los arboles existentes se sugiere realizar podas de rejuvenecimiento así como sanitarias, continuar con la fertilización que se realiza al suelo en cantidades mínimas de 600 g/árbol y aplicadas uniformemente sobre la zona de goteo. Además de complementar en cada ciclo con fertilización foliar poco antes de comenzar la floración con productos del tipo Bayfolan® sólido o Foltron Plus®.

Para los problemas de escoba de bruja controlar con fungicidas del tipo propiconazol o tiabendazol. En el caso de ácaros continuar con las aplicaciones de Vydate®, y alternar cada ciclo con otros productos a fin de no generar resistencia; como por ejemplo Award®. Realizar encalados a los troncos para minimizar el problema de hormiga. Para el caso de mosca de la fruta, y para la cual se mencionan incrementos en dosis de malation sin resultados, cambiar al uso de lambda cihalotrin (comercialmente Karate Zeon®) y complementar con el uso de trampas que trabajan por esterilidad, como Adress®.

Por otro lado si se desea iniciar nuevas plantaciones se aconseja cuidar distanciamientos entre árboles mínimos a 5 x 5 m. y alturas no mayores a los 8 m.

**Vo. Bo. Ing. Agr. C. Natalia Hernández Fernández**  
Prestador de Servicios Profesionales

## **Bibliografía y referencias**

- Ackoff, R. (26 de Mayo de 2004). *Transforming the systems movement*. Obtenido de ACASA:  
<http://www.acasa.upenn.edu/RLAConfPaper.pdf>
- Ayuntamiento Constitucional de Malinalco. (2013). *Plan de Desarrollo Municipal de Malinalco 2013 - 2015*. México: Gobierno del Estado de México.
- Ayuntamiento Constitucional de Malinalco. (2009). *Plan de Desarrollo Municipal de Malinalco 2009 - 2012*. México: Gobierno del Estado de México.
- Bu, R. C. (2005). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México: Limusa .
- Castro, A. M. (2009). *Proyectos de inversión, evaluación y formulación*. México: McGraw-Hill Americana Editores S.A. de C.V.
- CEPAL. (2013). *Estudio económico de América Latina y el Caribe*. México: CEPAL.
- Cervantes, J. G. (2002). *Evaluación económica y financiera: proyectos y portafolios de inversión bajo condiciones de riesgo*. México: UNAM, Secretaria General, Dirección General de Publicaciones y Fomento.
- Chike Anyaegbuam, e. a. (2008). *Manual diagnóstico participativo de comunicacion rural*. Roma: FAO.
- CICOPLAFEST. (12 de Mayo de 2013). *Sistema Integral de Información de Comercio Exterior*. Obtenido de Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas :  
<http://www.siicex.gob.mx/portalSiicex/SICETECA/Acuerdos/Regulaciones/SSA/cicoplafest.htm>
- Comité Nacional Sistema Producto Mango. (Abril de 2012). Obtenido de Plan Rector Nacional de Sistema Producto Mango:  
[http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP\\_CNISP\\_MANGO/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR\\_CNISP\\_MANGO\\_2012.pdf](http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP_CNISP_MANGO/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR_CNISP_MANGO_2012.pdf)
- Ernesto Cohen, R. M. (n. d.). *Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales*. CEPAL.
- Fontaine, E. R. (1997). *Evaluación social de proyectos*. México: Nacional Financiera S. N. C.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2002). *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe resumido*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2013, de Perspectivas para el medio ambiente. Agricultura y medio ambiente.:  
<http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>

- Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el diagnostico participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. México: IICA: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación.
- Horacio Roura, H. C. (1999). *Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- IGECEM. (2012). *Agenda Estadística Básica Municipal*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2013, de Estadística Básica Municipal del Estado de México 2012: <http://igecem.edomex.gob.mx/recursos/Estadistica/PRODUCTOS/AGENDAESTADISTICABA/SICAMUNICIPAL/ARCHIVOS/Malinalco.pdf>
- INEGI. (2010). Censo de Población y Vivienda. México.
- INEGI. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2013, de <http://www.inegi.org.mx/>
- J. E. M., A., & Jongma, J. (1977). Leña para quemar. *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2013, de La leña y el carbón en los países en desarrollo.
- Martínez, A. C. (2003). *Introducción al análisis de proyectos de inversión*. México: Trillas.
- Mendoza, A. G. (1998). *Evaluación de proyectos de inversión*. México: McGraw Hill.
- Nacional Financiera S. N. C. (1997). *Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*. México: Nacional Financiera.
- Nacional Financiera, S. N. C. (1996). *Diplomado en el ciclo de vida de los proyectos de inversión*. México: Organización de los Estados Americanos.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. (2006). Identificación participativa de prioridades locales de inversión. Roma, Italia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2009). *LA FAO EN MÉXICO. Más de 60 años de cooperación*. México: FAO.
- Peter Henry Rossi, e. a. (2004). *Evaluación: un enfoque sistematico para programas sociales*. México: Trillas.
- Rigaud, N. (2013). *European Journal of Business and Social Sciences*. Obtenido de <http://www.ejbss.com/Data/Sites/1/vol2no5aug2013/ejbss-1268-13-towardsaconceptualframework.pdf>
- Rosso, F. O. (1997). *Cuadernos de planeación y sistemas No. 10*. México: UNAM, Facultad de Ingeniería, Division de Estudios de Posgrado.

- SAGARPA. (2011). *DGAFR*. Obtenido de Oportunidades de mercado 2011. Estudios Económicos: [http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios\\_economicos/comercio/oportunidades\\_11.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios_economicos/comercio/oportunidades_11.pdf)
- SAGARPA. (2013). SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA. MEXICO.
- Sebastian A Rey, e. a. (2005). *A Practical Guide to Investment Valuation Using Microsoft Excel*. Buenos Aires: Omicron System.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL DIRECCIÓN DE COMERCIALIZACIÓN Y PLANEACIÓN . (Diciembre de 2010). *Mango: Perfil Comercial*. Obtenido de <http://seder.col.gob.mx/seder2012/comercializacion/perfiles/Mango.pdf>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (Marzo de 2011). *Conagua*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2013, de Estadísticas del Agua en México Edición 2011: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-1-11-EAM2011.PDF>
- SEGOB. (2010). CONAPO. MEXICO.
- SIAP. (2013). SAGARPA. MÉXICO.
- SNIM. (2013). *Sistema Nacional de Información Municipal*. Obtenido de Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario Rural, Forestal y Pesquero: <http://www.snim.rami.gob.mx/>
- Urbina, G. B. (2010). *Evaluación de proyectos*. México: McGraw Hill.
- Verdejo, M. E. (2003). *Diagnóstico Rural Participativo*. República Dominicana: Centro Cultural Poveda.
- Yin, R. (2009). *Electronic Human Resource Management*. Obtenido de Case Study Research. Design and Methods: [http://www.hampp-ejournals.de/hampp-verlag-services/get?file=/frei/ZfP\\_1\\_2012\\_93](http://www.hampp-ejournals.de/hampp-verlag-services/get?file=/frei/ZfP_1_2012_93)