



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN

EL AGUA COMO INDICADOR DEL MANEJO  
FORESTAL SUSTENTABLE EN SAN  
NICOLÁS TOTOLAPAN, DISTRITO FEDERAL

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
MAESTRO EN ECONOMÍA  
P R E S E N T A :  
**JAVIER NAVA VEGA**



TUTOR: DRA. MARIA LUISA QUINTERO SOTO

MÉXICO

2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## **AGRADECIMIENTOS**

Con Infinito Agradecimiento A Mis Padres: Socorro Vega López y Víctor Javier Nava Ortiz

A la UNAM por darme la formación humana que requiere la sociedad

A mis Maestros por darme la oportunidad de comprender la actualidad económica, pero muy en especial a la Dra. María Luisa Quintero Soto, así como al M C. Carlos Mallén Rivera por dirigir este documento con su incuestionable capacidad profesional.

La tesis de Maestría "El agua como indicador del manejo forestal sustentable en San Nicolás Totolapan, Distrito Federal" contó con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Comisión Nacional Forestal, que a través de su Fondo Sectorial proporcionó el financiamiento al Proyecto "Criterios e indicadores para evaluar la sustentabilidad del manejo de bosques templados del centro de México" (Registros CONAFOR-2003- C03-10735 y PRECI 1426112F), cuya dirección técnica y administrativa la asume el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias que a través de su Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales brinda las facilidades científicas, técnicas, operativas y económicas para el buen desarrollo de estudios científicos como el que se presenta.

Al CONACYT, a la CONAFOR y al INIFAP, nuestro mayor reconocimiento por el apoyo a la formación de recursos humanos. En particular expresamos nuestro reconocimiento al Dr. Héctor M. Benavides Meza, Director del CENID COMEF, INIFAP, así como al Ing. Ramón Noguez Hernández, Jefe de operación y al C.P. Mario A. Terrazas Zamora, Jefe Administrativo del CENID COMEF, por su amable atención y decidido respaldo.

*“Es cierto que la economía no ofrece una visión romántica de la vida.  
Pero la extensión que alcanza la pobreza, la miseria y las crisis  
en muchas partes del mundo, en muchos casos de manera innecesaria,  
es un fuerte recordatorio de que el entendimiento de las leyes económicas y sociales  
puede hacer una contribución enorme al bienestar de la gente”*

*Gary S. Becker.*

*Extracto del discurso que ofreció al recibir el Premio Nobel de Economía de 1992.*

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO 1

<b>IMPLEMENTACIÓN DE INSTITUCIONES Y NORMAS PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL BIENESTAR ECONÓMICO.....</b>	<b>2</b>
1.1 Definición Del Bienestar Económico.....	3
1.1.1 El Homo Economicus.....	4
1.2 El Concepto De Mercado.....	5
1.2.1 El Funcionamiento Del Mecanismo De Mercado.....	7
1.2.2 La Eficiencia Económica.....	8
1.3 Las Fallas Y Los Límites Del Mercado Cuando Hay Bienes Públicos.....	9
1.3.1 El Dilema Del Prisionero.....	10
1.3.2 La Tragedia De Los Comunes.....	11
1.4 El Nuevo Institucionalismo De Mercado Como Paradigma.....	13
1.4.1 El Problema Del Costo Social Y El Teorema De Coase.....	14
1.4.2 El Enfoque Constitucional .....	15

### CAPÍTULO 2

<b>ANÁLISIS SECTORIAL DE LA INDUSTRIA FORESTAL.....</b>	<b>19</b>
2.1 La Situación Forestal Nacional.....	20
2.1.1 Tendencias Nacionales.....	21
2.1.2 Producción Forestal.....	22
2.1.3 El Sector Externo.....	24
2.2 La Paradoja De Los Recursos Forestales En México.....	25
2.2.1 El Desempleo Rural.....	28
2.2.2 La Pobreza Rural.....	30
2.2.3 La Migración En El Campo Mexicano.....	31

### CAPÍTULO 3

<b>MARCO INSTITUCIONAL DEL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO.....</b>	<b>32</b>
3.1 Pertinencia De Impulsar El Sector Forestal .....	35
3.1.1 Manejo Forestal: Catalizador Del Bienestar Económico.....	36
3.2 Actualidad Nacional Del Manejo Forestal Sustentable.....	38
3.2.1 Normatividad Y Legislación Vigente.....	39
3.3 El Programa De Criterios E Indicadores Para Evaluar La Sustentabilidad Del Manejo En Los Bosques .....	41

### CAPÍTULO 4

<b>PROYECTO ABIAGUA: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA DE MANANTIAL EN SAN NICOLÁS TOTOLAPAN.....</b>	<b>44</b>
4.1 Origen De Los Criterios E Indicadores.....	45
4.1.1 Descripción De Los Principios.....	46
4.1.1.1 El Principio De Bienestar Social.....	47
4.1.1.2 Principio De Integridad Ecológica.....	48
4.1.1.3 Principio De Bienestar Económico.....	50
4.2 Retos Globales De La Gestión Hídrica Urbana.....	51
4.2.1 Origen E Importancia De Los Recursos Naturales En La Microcuenca Del Río Eslava.....	53

4.2.1.1	Antecedentes Y Problemática.....	55
4.2.1.2	Marco Institucional Del Ordenamiento Ecológico.....	59
4.3	La Sustentabilidad Del Manejo Forestal A La Luz Del Ciclo Del Agua .....	62
4.4	Estudio De Mercado.....	67
	Estimación Del Costo Social Mediante La Demanda Inducida Por Agua Embotellada.....	72
4.4.2	Un Aspecto Decisivo: El Precio.....	73
4.4.3	Dos Tipos De Canales Para La Distribución De AbiaguA.....	75
	4.4.3.1 Primer Canal De Distribución.....	75
	4.4.3.2 Segundo Canal De Distribución.....	75
	4.4.3.3 La Promoción Del Producto.....	76
4.5	Estudio Técnico E Ingeniería De Proyecto.....	78
4.5.1	Perspectivas Del “Proyecto AbiaguA”.....	79
4.5.2	Normatividad En El Negocio De Agua Embotellada.....	80
4.5.3	Calidad Y Disponibilidad Del Manantial De Rancho Viejo.....	82
4.5.4	Sitio Del Proyecto.....	84
4.5.5	Situación Con Proyecto.....	86
4.5.6	Distribución Interior De Las Instalaciones.....	88
4.5.7	Flujo De Materiales.....	89
4.5.8	Modelo De Etiqueta.....	90
4.5.9	Programa De Producción.....	91
4.5.10	Tipo De Sociedad Mercantil.....	93
4.5.11	Trámites De Apertura.....	93
4.6	Análisis De Costos.....	95
4.6.1	Inversión Fija .....	95
4.6.2	Adquisición De Equipo Y Maquinaria De Purificación.....	95
4.6.3	Costos De Operación.....	98
4.6.4	Costos Diferidos.....	99
4.6.5	Costos De Arranque.....	100
4.6.6	Costo Del “Proyecto AbiaguA”.....	101
4.7	Evaluación De La Viabilidad Económica.....	101
4.7.1	Análisis De Sensibilidad Económica.....	102
4.7.2	Análisis Financiero.....	103
4.8	Conclusiones, Limitaciones Y Recomendaciones Del Proyecto.....	105

**DISCUSIONES..... 107**

**CONCLUSIONES GENERALES..... 111**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

Mapas

Análisis FODA

Marco Lógico

Árbol De Problemas

Plantillas De Encuestas

## INTRODUCCIÓN

Los bosques, las selvas y las zonas áridas de México muestran una correlación positiva en la gama de problemas así como de oportunidades en el contexto del ambiente, la pobreza, y el desarrollo socioeconómico. El uso de los recursos forestales en México ha sido, históricamente, una actividad económica caracterizada por la degradación de estos recursos naturales. Ocasionado por una limitada comprensión del valor de sus múltiples beneficios sociales; originando que los productores, consumidores y comerciantes, así como el gobierno, transiten por direcciones opuestas, o por lo menos sin la energía posible otorgada por una política pública integral. Por esta situación no se ha logrado un verdadero manejo forestal sustentable que redunde en el bienestar económico de sus propietarios, en gran mayoría comunidades y ejidos los cuales poseen el 80 % de estos predios.

Más aun, los bosques y las selvas nacionales son el capital natural para generar bienestar económico a más de 12 millones de personas, merced a la gran variedad de productos forestales que garantizan un suministro renovable de madera, agua, alimentos, forraje, medicamentos, combustible, vivienda, empleo, hábitat para la vida silvestre, esparcimiento por su belleza en el paisaje, sumideros de carbonó, etc., etc. No obstante; es necesario diseñar y adoptar mejores prácticas para aprovecharlo de manera sustentable, a fin de seguir disfrutando de una fuente de bienestar.

Sin embargo, la mayor presión ejercida sobre los recursos forestales, resultante del aumento demográfico, así como, un crecimiento económico indica la pertinencia de adoptar medidas colectivas a través de compromisos conjuntos que garanticen su conservación mediante un óptimo aprovechamiento de los bosques y selvas de México. Es decir, el principal reto que enfrentan los individuos, instituciones públicas y organizaciones asociadas a esta industria reside en obtener el máximo beneficio económico de los recursos forestales bajo la capacidad de renovación del recurso natural.

No obstante, cabe plantear el siguiente problema: ¿Será necesario para la aplicación de políticas forestales eficaces la implementación de una Norma Oficial Mexicana expedida para evaluar la sustentabilidad del manejo de los bosques

comunitarios del Distrito Federal, así como, cuál es el indicador y la metodología para medir objetivamente el bienestar económico proveniente de estos ecosistemas?.

Ante esta interrogante, la hipótesis central de este trabajo plantea; “sí, efectivamente es necesaria una Norma Oficial Mexicana para evaluar la sustentabilidad del manejo forestal sirviendo básicamente como herramienta en la aplicación de políticas que promuevan la eficiencia económica de la industria forestal, de esta forma las instituciones públicas podrán fomentar y fortalecer el aprovechamiento que se refleje en un bienestar económico en términos reales. Para tal efecto; el costo social (o externalidad) obtenido de evaluar económicamente un proyecto productivo; será por tanto, el principal indicador de la actividad económica sobre el equilibrio ecológico del manejo forestal por la sociedad”. A su vez, se demostrará en este documento como esta interrelación se refleja a la luz del ciclo del agua.

En este ámbito la integridad de las funciones ecológicas de los bosques ubicados a más de 2000 metros de altura, tanto del suelo como del bosque determina la excelente calidad y disponibilidad del agua en los manantiales, atributos potencialmente comercializables. Así, el documento tiene el objetivo central de analizar la viabilidad económica del “Proyecto AbiaguA”: el cual pretende construir una planta embotelladora de agua de manantial en el ejido San Nicolás Totolapan, con la finalidad de obtener del mercado de agua embotellada la información básica para calibrar el bienestar económico real que obtendría la comunidad ejidal a través del manejo de sus recursos.

La metodología para tal fin se llevo acabo mediante la formulación de un estudio de factibilidad económica que dio elementos para crear un plan de negocios en la venta de garrafones de agua de manantial. El estudio consistió en hacer varios recorridos de reconocimiento al ejido para elaborar un diagnostico sobre el manejo de sus recursos naturales, así como, de vislumbrar la presión social ejercida por el avance de la mancha urbana interactuando con la aplicación de un marco normativo e institucional especial en el suelo de conservación del Distrito Federal, el cual restringe el aprovechamiento maderable.

Posteriormente, se elaboró un estudio de mercado para obtener información sobre la demanda de agua embotellada de garrafón en la zona urbana de San Nicolás.



Abordándose cuestiones como la expectativa de la demanda, precio, tipo de distribución más conveniente, promociones y competidores. Después se procedió a integrar la ingeniería del proyecto donde se analizó la factibilidad técnica de la construcción de la planta y del proceso de embotellamiento de agua de manantial de Rancho Viejo, en garrafones de 19 litros. Incluyendo aspectos como: materias primas, mano de obra, maquinaria necesaria, plan de manufactura, inversión requerida, tamaño, localización de la planta purificadora, Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) sobre la industria, organización de la empresa para determinar los costos de inversión así como de operación.

Finalmente esta información se vertió en el estudio de factibilidad económica y financiera, entendida esta como los flujos de ingresos restados de igual forma de los costos esperados durante los próximos diez años. Todo esto mediante el cálculo del punto de equilibrio, análisis de sensibilidad y la determinación de las razones financieras como: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio- Costo (B/C).

Para ello, en la conformación de los elementos que sostienen la actual tesis se elabora un primer capítulo estableciendo una discusión con los elementos de la economía neoinstitucional la cual acepta las fallas estructurales del mercado cuando se intercambian bienes públicos propiciando la aparición de límites a la eficiencia llamadas externalidades traduciéndose en costos sociales que deterioran el bienestar. Sin embargo, como una forma de evitar el costo social la sociedad impone normas e instituciones a la maximización del beneficio individual, estas a su vez necesitan indicadores que muestren claramente los rangos permisibles por el contrato social sobre el manejo de los bienes públicos.

El segundo capítulo muestra la situación paradójica sobre la subutilización del gran potencial forestal pero en franca degradación resultando al final del análisis que este capital natural no es la fuente principal de ingresos para sus propietarios. Más aún, visto de manera agregada en el saldo de la balanza de pagos el país es importador neto de productos maderables, lo cual pone en entredicho la competitividad del país en esta materia.

Sin embargo, el tercer capítulo analiza y cuestiona el marco normativo vigente de las instituciones que ejecutan la política pública, resultando una propuesta, en auxilio a una Norma Oficial que evalúe la sustentabilidad en el manejo de los bosques templados centrales del país. Cabe destacar que los elementos para la formulación de la Norma actualmente son colectados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) por medio del programa “Construcción de Criterios e Indicadores para Evaluar el Manejo Forestal Sustentable de los Bosques Templados del Distrito Federal”, detallado en el capítulo.

Por otra parte, el cuarto capítulo muestra la metodología para conseguir el indicador económico más importante propuesto, hallando un costo social impuesto a los estratos sociales más bajos del ejido de San Nicolás Totolapan a causa de la escasez de agua, motivando la necesidad por agua embotellada de garrafón, consumo injustificado en una zona con abundantes recursos hídricos pero que repercute visiblemente en el bienestar de la comunidad.

*El deseo de mejorar nuestra condición ...  
llega con nosotros desde el útero  
y nunca nos deja hasta que bajamos a la tumba ...*

*Adam Smith (1723-1790)*

## **CAPÍTULO 1**

### **IMPLEMENTACIÓN DE INSTITUCIONES Y NORMAS PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL BIENESTAR ECONÓMICO**

La evaluación de la política forestal ha sido uno de los campos que ha merecido poca importancia en México, desde el punto de vista del análisis científico, Caballero (2005: 21) finaliza su análisis enfatizando sobre lo indispensable del tema en la investigación forestal del país, para evaluar el tipo de políticas exitosas, cuáles han alcanzado logros parciales, cuáles han fracasado, y en su caso qué circunstancias han influido en los resultados. En este contexto, la aplicación de Criterios e Indicadores es una herramienta moderna que pudiera favorecer el logro de tales objetivos.

De igual forma, el presente capítulo justifica la inserción de normas impuestas por un pacto social para evitar conductas perniciosas en los mercados pero también de una mala implementación legal. Para ello, se requiere de la coordinación y regulación de la actividad económica a través de políticas públicas las cuales para monitorear su eficiencia necesitan de indicadores como el cálculo del Costo Social que impide obtener un bienestar en términos reales.

## 1.1 Definición Del Bienestar Económico

Uno de los objetos de estudio de la economía es la deliberación de mecanismos que optimicen los recursos de la sociedad para la creación de bienes o valores, los cuales cubren una necesidad y generan a los ciudadanos satisfacción, utilidad o bienestar. Concretamente en Robbins (1944:192), se efectúa un análisis exhaustivo sobre la naturaleza y significado de una rama de la ciencia económica llamada economía del bienestar, a veces considerada como una forma de disciplina normativa que ofrece prescripciones para la acción de los individuos basadas en juicios de valor personales y subjetivos, ocupándose "de lo que debería ser". Responde a unos criterios éticos, ideológicos o políticos sobre lo considerado como deseable o indeseable, a diferencia con la economía teórica o positiva que busca conocer cómo son los procesos económicos. A su vez, la economía del bienestar se propone formular instrumentos para incrementar el bienestar o la utilidad existente en una sociedad.

Tradicionalmente el bienestar económico se ha definido como aquella parte del bienestar humano que proviene del mayor consumo de bienes y servicios. Para consumir bienes los individuos deben crearlos de esta forma, la creación de múltiples bienes serán intercambiados en la sociedad, uno a uno, estos se distribuirán entre los individuos, logrando y compartiendo los beneficios emprendidos por sus atinadas acciones productivas en donde los beneficios generados superaron a los costos incurridos por utilizar los factores productivos, además del pago para reponer o conservar el capital utilizado, con el fin de satisfacer un mayor número de necesidades. De igual forma, cuando los costos totales de una acción económica superan finalmente a los beneficios sociales del ciclo productivo se presume la creación de un mal, por que la sociedad no genero riqueza, sino por el contrario la perdió. Debido a esto, el bienestar de las personas se ha identificado con un enfoque utilitarista predominantemente, estableciéndose la productividad como el medio principal para alcanzarlo.

Sin embargo, Sen (1997 y 2000) mediante sus obras "Sobre la desigualdad económica y La calidad de vida" aclara que el incremento en el bienestar económico medido por el Ingreso Nacional (PIB), no conlleva por si mismo al desarrollo humano

integral el cual denomina “la calidad de vida”. Hablar de calidad de vida no es equiparable al nivel de vida, siendo este último la manifestación de las condiciones de vida que tienen una fácil traducción cuantitativa o incluso monetaria como la renta per cápita, el grado educativo, las condiciones de vivienda, la salud, el tipo de consumo de alimentos, seguridad social, tiempo libre. Sin embargo, el concepto de calidad de vida incorpora categorías cualitativas tales como, el vivir en una sociedad que provea libertades a sus miembros para que adquirieran capacidades y enfrentar los retos que impone el tomar las oportunidades del mundo actual, convirtiéndose en ventanas para incrementar su bienestar gracias al desarrollo de sus capacidades. Por lo que, valores universales como la democracia, el respeto a los derechos humanos, la libertad económica o libertad religiosa, la equidad de género, el acceso a la información son fracciones que deben de evaluarse al momento de considerar el estado del desarrollo del bienestar humano.

Puntualizando lo anterior, el bienestar económico representa al bienestar humano que puede “relacionarse, directa o indirectamente, con el patrón de medida monetario”. Pigou (1932:5, en: Robbins, 1944:194). En consecuencia, considera la existencia de un bienestar humano, determinado por un gran número de variables tanto sociales como ambientales, pero también económicas como, el aumento del capital o la producción, empleos, salarios, ahorro, retorno de las inversiones, productividad, competitividad o acceso a los mercados nacionales o internacionales y obtención de crédito, depósitos bancarios, etc., llamadas indicadores económicos. Específicamente son todas aquellas variables que están relacionadas con la creación valores convertidas en bienes, permitiéndole a la sociedad su prosperidad mediante el confort brindado por la producción de su industria.

### **1.1.1 El Homo Economicus**

La dinámica y la calidad del bienestar se puede calcular mediante el desempeño de las variables económicas mencionadas en el anterior párrafo, a su vez, los individuos buscarán tener un mejor desempeño reflejado por las variables citadas motivándolos a maximizarlas dadas numerosas alternativas eligiendo la que represente el menor

sacrificio posible. A esta forma de actitud racional tomada por agentes económicos se le llama en la literatura ortodoxa *homo economicus*.

El *homo economicus*, es un modelo sobre el comportamiento del hombre como agente económico, concepto útil para entender los múltiples intercambios económicos realizados en las sociedades humanas. Puede decirse entonces que toda persona o grupo social, en la práctica, actúa en algún sentido como un hombre económico, considerándose como abstracción de una parte de su conducta, la que precisamente interesa en la formulación teórica del bienestar.

Hasta ahora se ha descrito la conducta de individuos en libertad donde sus elecciones buscan tenazmente un beneficio. Sin embargo, la predisposición gregaria del carácter humano, le ofrece la obtención de un mayor bienestar implicando, si limita su libertad, asumir normas morales para asegurar la armonía social. De esta forma, entender la conducta racional de los individuos en los mercados las leyes económicas de la oferta y de la demanda son insuficientes, ya que esta racionalidad puede llegar a crear males económicos. Aquí cabe la pertinencia de abordar el problema por medio del análisis de la teoría del bienestar, este análisis muestra como la sociedad puede generar dispositivos para que los individuos maximizadores de beneficios no la lleven al caos.

En Robbins (1944:208) se afirma que las fronteras epistemológicas de la ciencia económica deben ser abiertas y considerar las valorizaciones éticas, no obstante la ética debe permanecer junto al análisis económico. A través de esta asociación, cuando se tomen elecciones, libremente los individuos podrán ser conscientes de la implicación de su proceder en sociedad, ya que algunas elecciones pueden causar daños colaterales socavando la armonía social (Villalpando, 1984: 241). En el siguiente apartado se analizará cómo la sociedad ha creado el mercado como una institución donde los individuos intercambian sus bienes a fin de obtener bienestar.

## **1.2 El Concepto De Mercado**

Mercado es un concepto en términos generales dentro del cual toma lugar la compra y venta de mercancías o donde se encuentran quienes demandan bienes y servicios con

los oferentes. Aunque en castellano la palabra mercado designa frecuentemente el lugar físico donde se dan tales transacciones, el concepto económico es mucho más abstracto: se refiere al conjunto de interacciones humanas que si bien tienen algún punto espacial de referencia, no deben por fuerza limitarse a un lugar determinado.

Lo importante al referirse a un mercado, es ubicar a los diversos agentes que intervienen en el mismo interactuando en cada transacción afectada por todas las demás. En otras palabras, debe existir información suficiente sobre los precios y volúmenes transados y los mecanismos prácticos para incorporarse al mercado, ya sea vendiendo o comprando mercancías, en respuesta a tal información.

La existencia de un mercado mezcla un gran número de transacciones entre individuos libres, ganando la máxima utilidad posible. Ello supone la existencia de normas capaces de eliminar el fraude y la coerción, pero además la ausencia en cualquier otra restricción que impida a los individuos tomar el curso de acción más conveniente. Por ello, cuando toda la economía se organiza alrededor de mercados, se habla de una economía libre o de libre mercado; en ella no existe una autoridad planificadora central, tomadora de decisiones en cuanto a qué producir y qué consumir, sino llegándose a un equilibrio mediante la suma de decisiones de individuos autónomos procurando satisfacer necesidades diferentes. El hecho para no arribar al caos ni al abuso de unas partes sobre las otras se evita, a través del precio, alcanzando un equilibrio no definido por nadie en particular sino por la suma de todas las fuerzas del mercado (la infinidad de ofertas y de demandas particulares realizadas).

Si bien, en la actualidad una gran mayoría de países ha optado por el mecanismo de mercado para efectuar con cierta libertad la asignación de recursos productivos y satisfacer las necesidades humanas, hoy día la tendencia mundial es la formación de economías mixtas, ya que ni el mercado ni el Estado por sí mismos son garantes del bienestar económico (Jalife-Rhame, 2007). El estudio de esta asociación entre libertad de mercado y regulación estatal será parte fundamental del cuerpo teórico de esta tesis, abordándose la escuela neo-institucionalista como el paradigma que logra justificar e identificar el punto medio entre libertad económica y regulación estatal.



### 1.2.1 El Funcionamiento Del Mecanismo De Mercado

Las bondades del mercado se estudiaron sistemáticamente en un inicio por Adam Smith, si bien, enfatizo sobre la propensión humana al intercambio, creadora de la división del trabajo originando la especialización con una mayor eficiencia, gracias a su destreza, confluyendo este proceso en la creación de los mercados, en donde cada productor aprovecha sus ventajas comparativas.

Así mismo, el catalizador del mercado es el egoísmo de los agentes económicos ansiosos por mejorar su bienestar al intercambiar sus bienes, esta acción se detalla de la siguiente forma:

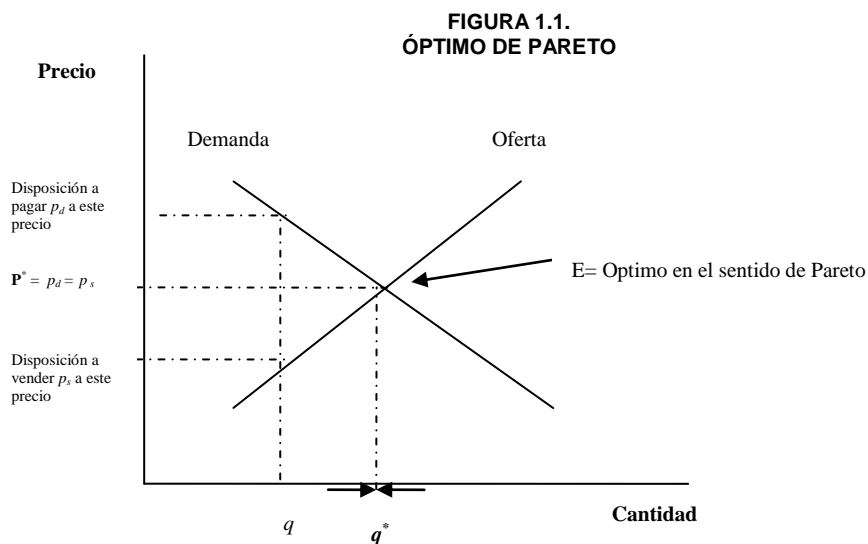
*“Quien propone a otro un trato le está haciendo una de sus proposiciones. Dame lo que necesito y tendrás lo que deseas, es el sentido de cualquier clase de oferta, así obtenemos de los demás la mayor parte de los servicios que necesitamos. No es la benevolencia del carnicero, del cervecero o del panadero la que nos procura el alimento, si no la consideración de su propio interés. No invocamos sus sentimientos humanitarios sino su egoísmo; ni le hablamos de nuestras necesidades, sino de sus ventajas” Smith (1997:17).*

Smith justifica el egoísmo de los seres humanos, explicándolo como una fuerza con dirección hacia el bienestar de la colectividad, proceso natural al cual los agentes económicos son llevados por una mano invisible que los dirige al óptimo social. Bajo este planteamiento Smith afirmó que los mercados libres y competitivos, traen consigo la eficiencia de la actividad industrial por el uso eficiente de los recursos productivos, creando a su vez; el crecimiento del capital nacional resultando sociedades más prosperas por su alta productividad y competitividad. En este proceso la presencia del Estado únicamente debe procurar seguridad e infraestructura pública pero sin intervenir en el mecanismo del mercado.

## 1.2.2 La Eficiencia Económica

La teoría económica neoclásica refiere al óptimo social como el resultado natural de la operación eficiente de los mercados libres y competitivos en el sentido de Pareto. El óptimo Paretiano se alcanza cuando es imposible mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de alguna otra. Esta relación se puede trasladar a las elecciones económicas y se manifiesta en la tendencia inherente hacia el equilibrio del mercado.

A manera de ejemplo y simplificada en la figura 1.1, se observa como funciona el mecanismo del mercado, mostrando el cruce de las curvas entre la oferta y demanda en donde la economía opera eficientemente. Es decir, el Optimo Paretiano o el equilibrio (E), se encuentra donde el Costo Marginal de los productores de un bien se iguala al precio del bien reflejado por la Utilidad Marginal reportada a los consumidores. A su vez, el precio de la oferta, registra toda la información del valor de cambio sobre los costos incurridos por el productor en cuanto al uso de capital físico, financiero, humano y natural incorporando también su costo de reposición de transacción o comercialización, remunerando de este modo el pago a todos los agentes económicos participantes en su producción y distribución.



Fuente Varian (1996),

Por su parte, el precio de la demanda esta en relación al valor (de cambio) asignado por los consumidores reflejando la utilidad individual reportada de satisfacer

una necesidad mediante ese bien económico. No obstante; aclara David Ricardo, “la utilidad no es, por lo tanto, la medida del valor de cambio, aunque es algo absolutamente esencial al mismo”... El valor de cambio de las cosas (o de los bienes económicos) que poseen utilidad tiene dos orígenes: su escasez y la cantidad de trabajo requerida para obtenerlas (Ricardo, 1985). Así mismo, la escasez de un bien económico, deberá expresarse mediante un precio mayor disminuyendo la cantidad demandada incorporando el costo que impone su regeneración o sustitución.

Por lo tanto, sólo cuando un bien se intercambie a un precio igualando su cantidad de equilibrio demandada y su cantidad de equilibrio ofertada, favorecerá el bienestar económico de todas las personas que intervinieron en su proceso de extracción, producción, distribución y consumo. Es decir, ninguna cantidad ni inferior, ni superior a la de equilibrio puede ser eficiente en el sentido de Pareto, ya que en el punto ( $P^* = p_d = p_s$ ) no es posible mejorar al menos el bienestar del productor y consumidor. (Varian, 1996).

### **1.3 Fallas Y Límites Del Mercado Cuando Hay Bienes Públicos**

El papel de eficiencia en la asignación de los recursos otorgado a los mercados libres y competitivos no confluye hacia el óptimo social necesariamente. Como lo evidencian los principales problemas de deterioro ambiental o pobreza, estas anomalías son en mayor parte atribuibles al papel de los mercados libres y competitivos, ya que tanto el egoísmo sin regulación, así como los bienes públicos o comunes ponen en duda su infalibilidad.

El mercado si bien es un mecanismo extraordinario que incentiva a los individuos para conseguir sus fines de forma libre y voluntaria, es falible, sin embargo, “... el intercambio voluntario es una condición necesaria tanto para la prosperidad como para la libertad” Freedman (1993:28). Es decir, el mercado tiende al equilibrio (óptimo social) solo cuando se intercambian bienes privados, pero no así cuando se trata del intercambio de bienes públicos, los cuales confirman que una libertad sin reglas no permite la eficiencia económica. Para apoyar estas afirmaciones los siguientes

apartados mostraran el papel fundamental de las instituciones para corregir las fallas del mercado.

### 1.3.1 El Dilema Del Prisionero

Una herramienta contemporánea del análisis económico como lo es la *Teoría de Juegos* ejemplificado en el llamado Dilema del Prisionero como la pertinaz búsqueda egoísta por el bienestar privado no necesariamente confluye hacia el bienestar colectivo, este ejemplo trata de la siguiente manera: Un fiscal del distrito aborda a dos presos por separado A) y B) y les dice; “aunque usted no confiese, tengo pruebas con las que podré encarcelarles a los dos por cinco años. Si, No cooperan y No confiesan ambos fijaré una sentencia de tres años para cada uno. Pero conseguiré una condena de diez años para usted si no confiesa, y para él si confiesa será condenado a un año” (véase cuadro 1.2).

CUADRO 1.2  
DILEMA DEL PRISIONERO MATRIZ DE PAGOS

		Estrategia de B	
		Confiesa	No Confiesa
Estrategia de A	Confiesa	A: 5 años B: 5 años	A: 1 años B: 10 años
	No Confiesa	A: 10 años B: 1 años	A: 3 años B: 3 años

Fuente: Elaboración propia

A esta falla estructural de mercado (Kreps, 1994: 44) alude que la solución esta en reflexionar sobre la lógica que sigue el egoísmo económico haciendo confesar a los prisioneros asumiendo ambos una condena a cinco años. Sin embargo, sólo la ética los llevara a cooperar por amor, nobleza o lealtad llevándolos a lograr la mejor solución común de tres años debido a que ni uno ni otro pretendan beneficiarse denunciando al otro. Sin embargo, si se sustituye No contaminar, No deforestar por No confesar comprenderá que hay un claro mensaje para la sociedad; “se necesita brindar y

generar información a los agentes económicos para impedir una clase de comportamientos que al final nadie desea” asevera Samuelson (1996).

Debido a la estrategia dominante en el Dilema del Prisionero la solución consiste en poner límites a la libertad de todos los miembros del grupo (vea las celdas canceladas en el cuadro 2 en las cuales están excluidas con una cruz las elecciones desventajosas para uno de los dos prisioneros). Si una constitución, reglamento o una norma prohíbe o castiga manifestar un comportamiento inmoralmente ventajoso al de los demás, la estrategia dominante queda prohibida y todos los miembros pueden estar de acuerdo en que se confine su propia libertad para obtener un resultado mejor, prohibiendo elegir a los individuos resultados desfavorables entre sí, que posteriormente generan externalidades negativas, cuantificadas mediante la imposición de un costo a la sociedad.

### **1.3.2 La Tragedia De Los Comunes**

El límite del mercado se aprecia cuando se estudian los bienes públicos, ya que el mercado opera eficientemente con bienes privados, pero no con bienes públicos; siendo bienes donde la rivalidad en el consumo es baja y las posibilidades de excluir de los beneficios (por medios físicos o legales) a terceros es relativamente difícil. De tal forma, la rivalidad implica que el consumo por parte de un individuo no reduce la cantidad disponible para otros. Por otro lado, la baja capacidad de exclusión conlleva a que sea muy caro prohibir el consumo de un bien a otros individuos, así es como los define (Stiglitz, 2003).

Aun cuando, Smith escribió en su obra *La riqueza de las naciones*, sobre las bondades del mercado también dejó ver la aparición de conductas perniciosas a la prosperidad de la sociedad, como lo muestra la cita:

*“Cualquiera que sea la manera como la gente se imagine que es la riqueza real de un país y su ingreso, ... , siempre resultara que todo pródigo es un enemigo de la sociedad, y todo hombre sobrio, un benefactor de la misma.*

*Los efectos de una conducta equivocada son generalmente de la misma especie que los de la prodigalidad. Cualquier proyecto imprudente y malogrado en la agricultura, en las minas, en la pesca, en el comercio o en las manufacturas, tiende a disminuir el capital necesario para sostener el trabajo productivo. Aunque el capital, en cualquier proyecto de esta especie, se consume solamente utilizando manos productivas, la manera defectuosa de emplearlo hace que éstas no reproduzcan todo el valor de su consumo, con lo cual tendrá lugar una disminución de los fondos productivos de la sociedad.” (Smith, 1997:308,309)*

De tal forma los agentes económicos que no optimicen los recursos de la sociedad dilapidándolos la conducirán a la disminución del capital nacional y por ende a la pérdida del bienestar social. Las conclusiones del análisis de Hardin (1968), en su obra *La Tragedia de los Comunes*, arrojan luz sobre la causa limitante de los mercados libres y competitivos. El razonamiento en la *Tragedia de los Comunes* comienza de la siguiente manera: Imagine un pastizal abierto para todos. Es de esperarse que cada pastor intente mantener en los recursos comunes tantas cabezas de ganado como le sea posible. Al sumar todas las utilidades parciales, el pastor maximizador del beneficio egoístamente concluye que la única decisión racional para él, es añadir otro animal a su rebaño, y otro más.... Pero esta es la conclusión a la que llegan cada uno y todos los pastores racionales que comparten recursos comunes, y ahí está la tragedia. Cada hombre está encerrado en un proceso egoísta impulsándolo a incrementar su ganado sin límite, sobre un recurso natural limitado, el autor concluye la idea de la siguiente forma.

*“La ruina es el destino hacia el cual corren todos los hombres, cada uno buscando su mejor provecho en un mundo que cree en la libertad de los recursos libres o comunes. La libertad de los recursos comunes resulta la ruina para todos” (Hardin, 1968:1248).*

Lo más importante del ejemplo anterior es mostrar como en el proceso productivo o de consumo los individuos se causan daños implicando costos no compensados llamados en la jerga económica externalidades negativas y se dan con mayor frecuencia en actividades relacionadas con temas ambientales, por que estos bienes preferentemente son públicos. Los activos ambientales son no intercambiables; es decir, no existe un mercado para ellos, por lo tanto, no hay derechos de propiedad definidos. Como consecuencia de lo anterior, el mercado tampoco genera compensaciones económicas a los afectados por las externalidades. Una forma de mitigar estas fallas y límites a la eficiencia del mercado es la creación de instituciones públicas para evitar o mitigar las externalidades que impiden el camino hacia el óptimo social.

#### **1.4 El Nuevo Institucionalismo De Mercado Como Paradigma**

Actualmente se ha generalizado en el uso de la expresión "nueva economía institucional" aludiendo a modernas teorías económicas basadas en el estudio del comportamiento económico de la sociedad dentro de un marco jurídico e institucional. Habitualmente en la literatura económica, se utiliza el concepto "institución" como: la forma en que se relacionan los seres humanos de una determinada sociedad, buscando el mayor beneficio para el grupo. Por tanto, son los usos, hábitos, costumbres o normas formales o informales que rigen el sistema económico. El beneficio de las instituciones es mayor cuanto más eficiencia generen en los procesos económicos minimizando los costos del intercambio o de transacción y de información (Miró, 2007).

Como anteriormente se expuso la metodología ortodoxa neoclásica utiliza el modelo teórico del mercado de libre competencia como un ideal óptimo, frente al que se compara la realidad económica. Eso conduce inevitablemente a proponer soluciones consistentes siempre en la modificación de la realidad para acercarla a la abstracción del libre mercado. El nuevo institucionalismo es la extensión del modelo neoclásico, pero esta visión no comparte ese método y, en cambio, intenta comparar unas instituciones con otras, fomentando las que mayor bienestar generan. Así, este paradigma afirma que un Óptimo Paretiano no es real ni es alcanzable ya que los

agentes económicos maximizadores tienden a manifestar comportamientos perniciosos a la sociedad, por tal motivo se debe comparar y elegir entre soluciones subóptimas pero posibles aseveran Brennan y Buchanan (1985:34).

Ante esta nueva metodología, mercado y Estado no son organismos mutuamente excluyentes sino por el contrario son necesariamente complementarios uno de otro. Así mismo tanto el Estado como el mercado pueden coordinarse en la estimulación del bienestar económico según el lugar y el momento histórico. Debido a esto un mercado fuerte requiere de instituciones fuertes, garantes del cumplimiento de las reglas, ya que esto ha fortalece el éxito de los países afirma Ayala (2003).

#### **1.4.1 El Problema Del Costo Social Y El Teorema De Coase**

La subsistencia y el desarrollo de toda sociedad dependen del aprovechamiento de recursos naturales. Sin embargo, en su carrera egoísta por conquistar y poseer los agentes económicos han llegado a provocar la extinción de muchas especies animales y vegetales, así como del deterioro natural (en muchos casos irreversible) cuyos costos pueden ser tan altos como la supervivencia misma. Por tal motivo, la presencia de las instituciones es evidentemente necesaria, pero cabe preguntarse, sobre la forma o el método de su intervención ya que esta regulación si no es bien diseñada podría generar malestar en la sociedad.

Estudios como el *Problema del Costo Social* de R. H. Coase sostienen que “la falla de los economistas en alcanzar conclusiones conectas en el tratamiento de los efectos dañinos (producidos por la actividad económica) es inexplicable simplemente como errores en el análisis. Teniendo su origen en defectos básicos en el actual enfoque de los problemas de economía de bienestar. Lo que se requiere es un cambio de enfoque”. Coase (1961).

Coase que recibió el Premio Nóbel de Economía en 1991, sustenta que los economistas tienden a recomendar la intervención del gobierno en todos aquellos casos que el mercado se apartaba de un ambiente competitivo, olvidando que el problema no podía ser considerado por una acción correctiva libre de costos sociales.



Es así como Coase argumentaba que los economistas deben calcular, el costo social ante los beneficios de las alternativas de política en ejecución y las propuestas. El enfoque de Coase fuerza al pragmatismo en la formulación del análisis económico obligando, sin duda, a calcular el bienestar económico en términos netos luego de verificar todos los costos y los beneficios sociales en que se incurre al implementar una política, obra de infraestructura, un proyecto productivo, etc. Es decir, si bien el mercado falla también el Estado mediante su intervención llega a generar externalidades o costos sociales los cuales es obligatorio monitorear antes o durante la aplicación del marco regulatorio e institucional existente.

#### 1.4.2 El Enfoque Constitucional

Las instituciones necesitan normas y estas a su vez de indicadores objetivos y transparentes que funcionen como instrumentos de gestión para medir la influencia en la actividad económica, con el fin último de intervenir mediante criterios consensuados aplicando una solución en conflictos que pongan en riesgo el bien común (Ayala,1999). Es importante resaltar, para entender el *Problema del Costo Social* registrado a los bienes públicos es necesario abordar preceptos de la economía política constitucional. La cual, no sólo analiza el proceso de toma de decisiones en el marco de unas reglas establecidas, sino examina las propias reglas, la forma en que esas reglas son adoptadas y la posibilidad de medir su eficacia. Uno de los más destacados miembros de esta corriente de pensamiento ha sido James Buchanan, premiado con el Nóbel en 1986. En el marco de esta corriente teórica se entiende por constitución cualquier regla que, una vez establecida, es inamovible. Así mismo sostiene que:

*“es posible que los individuos, voluntariamente, decida establecer una norma inamovible que limite la libertad de actuación en el futuro. Los individuos pueden ser conscientes de que la libertad de elegir de los demás es perjudicial para todos y por tanto estar de acuerdo en que se limite la libertad de todos” Buchanan (1991).*

Para reforzar lo anterior cabe mencionar el pasaje de la literatura clásica en donde el plan de Ulises es llevado a cabo en dos fases: 1ª visitar las sirenas y 2ª continuar su viaje. Pero descubre una fragilidad breve en su plan previendo que al

finalizar la fase 1ª cambiarán sus preferencias y decidirá dirigir su barco hacia los acantilados ubicados en la isla de las sirenas. Resuelve la debilidad limitando voluntariamente su libertad de elegir y no modifica el plan inicial (Figura 1.3). Ulises debe ser aquí considerado un símbolo no del individuo sino del grupo social. Las cuerdas y el mástil sujetándolo y la cera impidiendo a los marineros oír los cantos de las sirenas simbolizan las normas constitucionales que fuerzan a todos los individuos a empujar la nave en la misma dirección.

**FIGURA 1.3**  
**ULISES RENUNCIA A SU LIBERTAD**



Fuente: Herbert James Draper (1864-1920), Ulises y las sirenas (1909). En: Eumed, 2007.

De igual forma, la garantía absoluta de la eficacia de las reglas constitucionales se consiguen cuando la constitución es aprobada por unanimidad, sólo las reglas adoptadas por consenso unánime garantizan que no se impondrán costos sociales (externalidades) a unos individuos en beneficio de otros apunta Buchanan (2000). No obstante, las sociedades deberán dirimir el monto admitido de costo social y por tanto convenir en los rangos permisibles en las normas constitucionales sin disminuir el bienestar de la colectividad.

Finalmente, si bien es cierto; las transformaciones del siglo XX proporcionaron una amplia gama de beneficios sobre la expectativa de vida, la riqueza material, la

salud, las condiciones de vida de la población también es cierto que estos beneficios no se distribuyeron equitativamente y el desarrollo industrial que los hizo posibles causó daños importantes al medio natural. Durante décadas, estrategias y políticas de desarrollo subestimaron los costos económicos y sociales del crecimiento demográfico, la desigualdad distribución territorial de la población, el impacto de las actividades productivas y de urbanización sobre la calidad de aire, agua y suelos, soslayando las implicaciones de la degradación o la destrucción de los recursos naturales.

Actualmente estos conflictos limitan las expectativas de desarrollo socio-económico, obligando a la aplicación de crecientes recursos tanto públicos como privados para atender afectaciones de salud, pérdida de productividad en el campo, saneamiento de afluentes y de suelos. Por lo que, el marco legal en el país esta incorporando múltiples adecuaciones para evitar o mitigar estos acontecimientos. Así el Capítulo 2 exhibe el costo social acarreado por la falta de competitividad de la industria forestal nacional, sin responder al incremento en la calidad de vida de los habitantes del espacio rural.

*Antes, la economía era una materia árida  
que le decía a uno que no podía hacer. ...  
Nosotros nos deteníamos en la "cantidad";  
ustedes, en cambio, pueden avanzar hasta la "calidad".  
Pueden pasar del PNB al bienestar económico neto.  
Pueden examinar impávidos los fallos del sistema  
y no sólo sus méritos.*

*Paul. A. Samuelson (1915)*

## CAPÍTULO 2

### ANÁLISIS SECTORIAL DE LA INDUSTRIA FORESTAL

El primer capítulo ofreció el marco teórico para interpretar el acontecer actual en la industria forestal, detallada en este capítulo; y por una pérdida de competitividad ante productos extranjeros en territorio nacional que trae consigo un deterioro en la calidad de vida de los habitantes del ámbito rural.

Por otra parte, México cuenta con una superficie total de 196.4 millones de hectáreas, de las cuales 141.7 tienen cobertura forestal: 56.8 millones de hectáreas corresponden a bosques y selvas, 58.4 a vegetación de zonas áridas y 4.1 millones a vegetación hidrófila y halófila. La variedad de ecosistemas que subsiste en estas regiones (que representan 72.1 por ciento de la superficie total) permite la existencia de una biodiversidad que coloca al país dentro de los primeros lugares a escala internacional en este rubro (SEMANARNAT, 2005).

Además de fungir como recinto de biodiversidad, los bosques y selvas son proveedores de servicios ambientales, como protección de cuencas hidrográficas, retención del suelo, captura de oxígeno, amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, regulación climática y aporte de insumos para la actividad productiva. Las regiones boscosas (bosques templados, tropicales y secos) son también el hogar de 12 millones de personas, en tanto que en las zonas áridas y semiáridas viven 22 millones. Aunque estas poblaciones utilizan los recursos forestales para la obtención de alimentos, medicinas y combustibles, pocas están en situación de aprovechar sus recursos en forma comercial

## 2.1 La Situación Forestal Nacional

La industria forestal nacional se ha definido por su participación relativamente pequeña en el empleo y los ingresos nacionales comprendiendo respectivamente el 1% del Producto Interno Bruto (PIB). Los responsables de formular las políticas públicas han divagado entre la regulación excesiva o simplemente no le otorgan prioridad a la actividad forestal en comparación con otros sectores como el agropecuario que son favorecidos por los limitados presupuestos.

**Mas aun**, problemas en la definición de la propiedad de los bienes y servicios que brindan los bosques así como la falta de un marco legal e institucional motivando la cooperación de los agentes económicos en el mercado para compensar las externalidades, son algunas circunstancias que originan el avance de la frontera agrícola, los incendios, plagas, falta de inversión, clandestinaje y mal manejo del recurso engendrando la ineficacia de una industria sin manifestar bienestar económico aun amplio sector en el medio rural.

Por otro lado, las cifras del sector forestal en México lo muestran como un sector deficientemente aprovechado, por no contar con la tecnología y la mano de obra especializada para la explotación de tan importante sector en el desarrollo nacional. Sin embargo, el país tiene un gran potencial forestal por tener diferentes tipos de climas, por ende hay diferentes tipos de recursos naturales en los ecosistemas forestales como:

- Bosques tropicales, en donde se dan maderas preciosas como la caoba, el cedro el ébano y demás.
- Bosques mixtos, donde existen maderas duras y maderas suaves.
- Bosques de coníferas, donde se tienen maderas blandas y se tiene producción de la celulosa y el papel.
- Bosques espinosos, los cuales son desérticos y se tienen la producción del hule, ixtle, jojoba, etc.

A pesar de este capital natural México importa productos forestales para cubrir sus necesidades, especialmente los rubros de tableros, celulosa, papel y cartón; en

algunos casos, estas importaciones suponen casi la totalidad del consumo interno. La Balanza Comercial en el Sector forestal registra durante los últimos años la importación de hasta tres veces más productos forestales de los que exporta el sector pero lo más preocupante es que no parece existir indicador alguno de que esta situación cambie; al contrario, el déficit de la balanza comercial crece anualmente. Esto es sin duda, un indicador de la grave crisis que atraviesa el sector forestal mexicano (CCMSS, 2004).

Para puntualizar lo anterior, este apartado aborda las tendencias en cuanto al monto de la producción nacional y el saldo comercial externo de la industria forestal. A su vez, el segundo apartado concentra cifras sobre el deterioro ambiental y social en el que se ve inmerso gran parte de las comunidades rurales, con el fin de obtener un perfil nacional de la economía forestal.

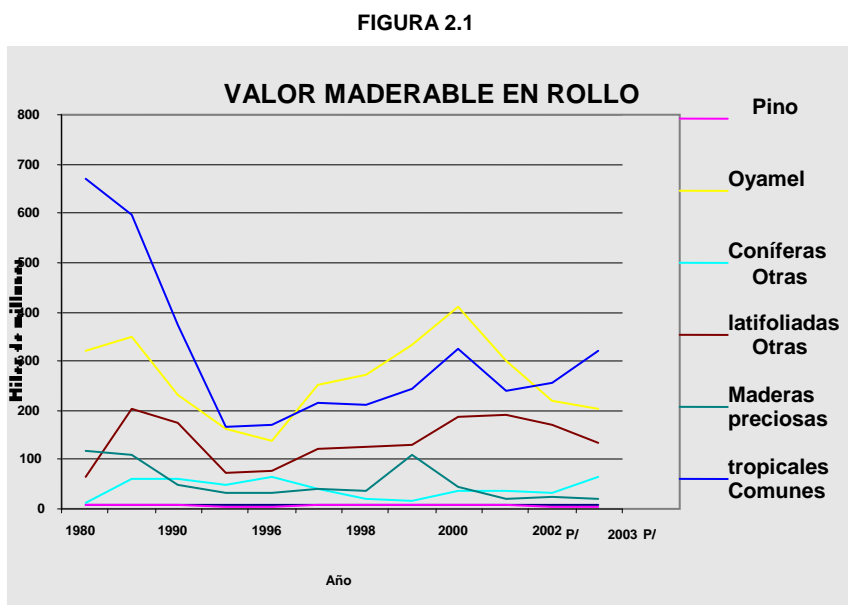
### **2.1.1 Tendencias Nacionales**

Si bien, la producción forestal mundial entre 1990-2000, registró un modesto crecimiento del 1.4% aproximadamente, mientras que la economía mundial creció alrededor de 30%, gracias al incremento en otros sectores, especialmente la manufactura y los servicios. Como consecuencia de ello, la participación del sector forestal en el PIB disminuyó del 1.6 al 1.2% aproximadamente FAO (2005).

Así mismo, las tendencias forestales nacionales pareciera que siguen el mismo errático patrón mundial de la generación de riqueza medida por el PIB. De este modo, las industrias mexicanas del papel, editoriales y silvicultura ascendieron a 23, 978 millones de pesos, lo que representa una disminución de 0.2% con respecto a 2002, que fue de 24.028 millones. En el año 2003 la participación del sector en la economía nacional fue del 1.5% del PIB nacional, 1 633, 075 millones de pesos. Para el periodo de 1999-2003 el sector forestal mexicano tuvo una variación negativa del 0.2% mientras que del periodo 2002 al 2003 el decremento fue tan sólo del 0.2% (SEMARNAT, 2003). A través de estas cifras el sector presenta fluctuaciones en su crecimiento por causas estructurales.

## 2.1.2 Producción Forestal

De acuerdo con el inventario realizado en 1994, los bosques mixtos de coníferas y latifoliadas, seguidos por las selvas altas y medianas, eran los tipos de vegetación que contenían más madera (Figura 2.1).

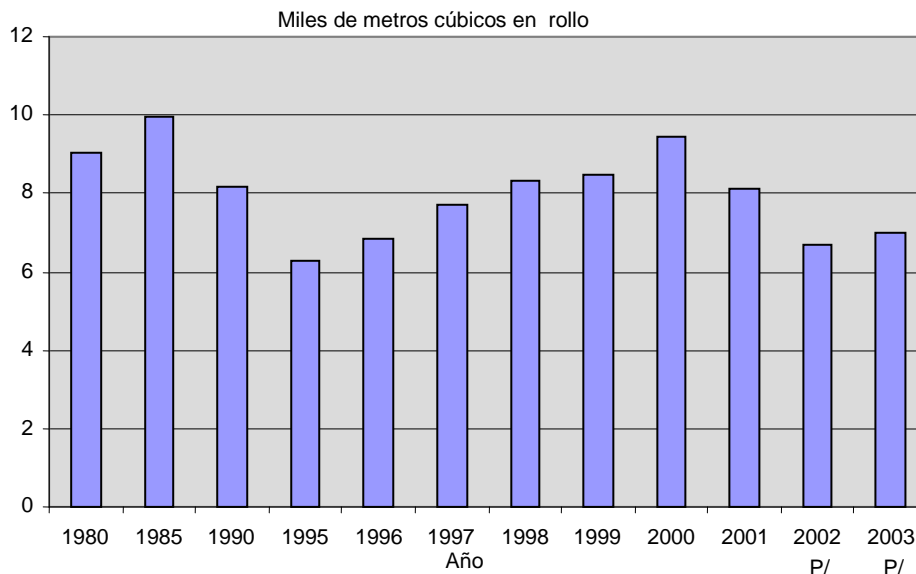


Fuente: SEMARNAT (2003).  
P/: Cifras preliminares

La producción maderable anual entre 1989 y 2003 promedió 7.6 millones de m<sup>3</sup> en rollo, variando desde poco menos de siete millones en 2003, hasta cerca de 9.5 millones de m<sup>3</sup> en el 2000. (Figura 2.2). Los estados de Durango, Chihuahua y Michoacán son los de mayor producción forestal maderable en el país al aprovechar principalmente pinos y encinos. Las principales especies aprovechadas durante el 2003 fueron el pino con 5.5 millones de m<sup>3</sup> en rollo (74.8%) y el encino 0.8 millones de m<sup>3</sup> en rollo (10.9%), los restantes 0.8 millones de m<sup>3</sup> en rollo (10.7%) corresponden a otras especies.



**FIGURA 2.2**  
**PRODUCCIÓN TOTAL DE MADERA**

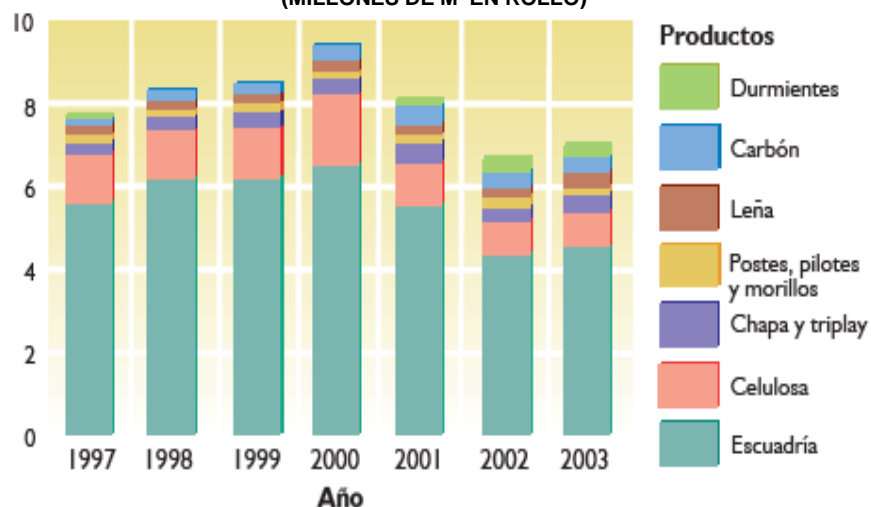


Fuente: SEMARNAT (2003).

P/: Cifras preliminares.

El producto forestal maderable más comercializado es la escuadría o tablas siguiéndole en importancia la producción de celulosa pero si observamos estos productos contienen poco valor agregado por ejemplo el carbón, la leña, durmientes (Figura 2.3). Esta producción primaria puede ser un aspecto negativo impactando directamente en la productividad y competitividad por que la mayor parte de la producción se destina a la elaboración de manufacturas de bajo valor agregado y por tanto no permiten la generación de encadenamientos industriales, lo que no promueve la especialización y tecnificación.

**FIGURA 2.3**  
**PRODUCCIÓN FORESTAL MADERABLE**  
**(MILLONES DE M<sup>3</sup> EN ROLLO)**



Fuente: SEMARNAT (2006).

### 2.1.3 El Sector Externo

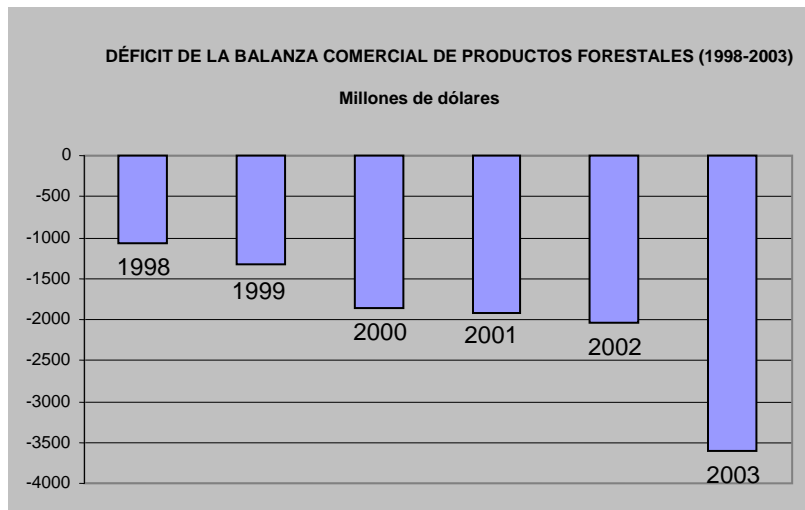
El valor de las exportaciones de madera y sus manufacturas en el año 2003 (SEMARNAT, 2003), fue de 332 millones de dólares (mdd), mientras que las importaciones ascendieron a 989.5 mdd. Lo anterior indica que el saldo de la balanza comercial de los productos de madera registró un déficit de 656.7 mdd.

Los principales productos exportados fueron marcos para cuadros, las demás manufacturas de madera, ventanas, puertas y tableros celulares, listones y molduras, en conjunto representaron un valor de 237.6 mdd, equivalente al 71.6% del valor total de las exportaciones de productos de madera. Los más significativos rubros importados fueron: madera aserrada, tableros contrachapados, tableros de fibra y listones y molduras con un valor global de 710.5 mdd, equivalente al 71.8% del valor total de las importaciones de productos de madera. Las exportaciones de productos celulósicos en el 2003 tuvieron un valor de 24.8 mdd y el valor de las importaciones en ese mismo año ascendió a 591.9 mdd. Lo anterior refleja un déficit comercial de 567.1 mdd en este rubro.

Las exportaciones de productos de papel 2003 tuvieron un valor de 969.9 mdd, mientras que las importaciones ascendieron a 3,337.4 mdd. Esto arroja un déficit comercial de 2,367.5 mdd para este año. Conjuntamente, entre los productos maderables, celulósicos y papel, se exportaron 987.7 mdd y se importaron productos por un valor total de 3,929.4 mdd, dando como resultado un déficit comercial de 2,941.7 mdd. Es decir que durante 2003 se incrementó el déficit de la balanza comercial en un 76.3% con respecto a 2002, siendo la importación de productos de papel la causa principal de dicho déficit.

De aquí se deriva que en 2003, la relación producción-consumo indica que la producción forestal maderable, con siete millones de m<sup>3</sup> en rollo, satisfizo el 25% del consumo nacional que ascendió a 27.5 de m<sup>3</sup> en rollo. Por lo que se observa en la Figura 2.4 se tiene un fuerte desequilibrio externo forestal por la incapacidad para abastecer a un mercado que demanda cada día más recursos forestales especialmente a una pujante industria del papel.

FIGURA 2.4



Fuente: SEMARNAT (2003: 14).

A manera de conclusión en este apartado se identifica, una oportunidad perdida para la industria forestal dado que existe un mercado creciente de productos forestales no satisfecho por los productores mexicanos. No obstante, la formulación de una política con miras hacia la eficiencia económica tendría buen recibimiento en un mercado en expansión.

## 2.2 La Paradoja De Los Recursos Forestales En México

No solamente los productos de la industria forestal en México no son competitivos para cubrir la demanda nacional y enfrentar a la producción extranjera, paradójicamente hay desperdicio de recursos ya que se han venido degradando hasta agotarse resultado de un mal manejo en los procesos productivos.

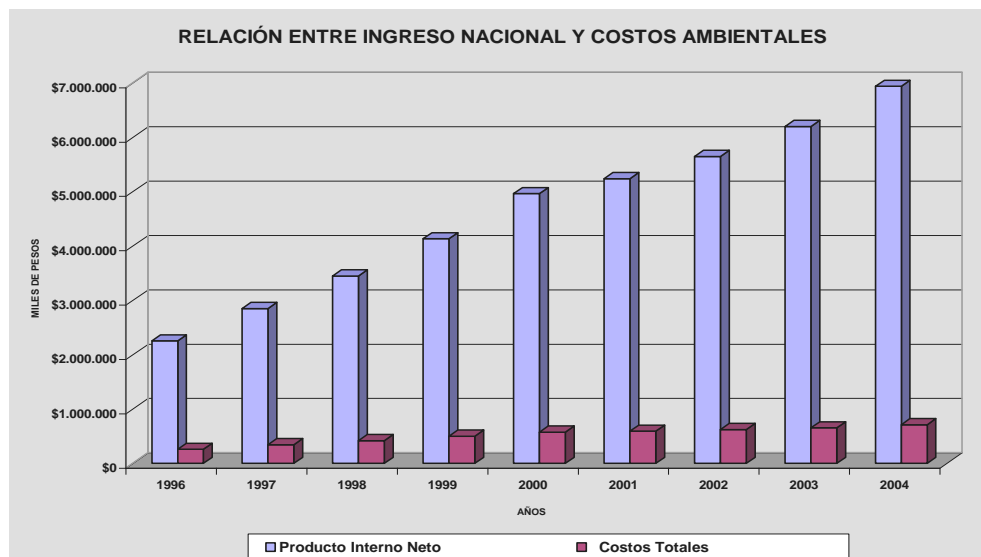
Prueba de lo anterior es el actual deterioro sustancial en un total de 45.06% de su territorio, principalmente por pérdida de fertilidad (16.97%); erosión hídrica (10.06%), erosión eólica (8.98%) y un significativo 4% por salinización de las tierras irrigadas, generada en un 93% por deficiente manejo de las tierras: 38.8% corresponde la agricultura; 38.4% a la ganadería y 16.45% a las actividades forestales (Chapela, 2006).

En efecto, en la década 1990-2000 se calculó una tasa anual de deforestación de 631,000 hectáreas, provocada principalmente por el cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, colocando a la nación como el quinto país con mayor tasa de deforestación en el mundo (SEMARNAT, 2005: 15). Ya para el periodo 2000-2004 se redujo la tasa de deforestación a 314 millones de hectáreas en promedio. Sin embargo, para el 2006 se habla de una reducción en deforestación a sólo 240 mil hectáreas (Ídem: 27). Por tanto, mundialmente México ocupa el lugar número doce en pérdida anual neta de superficie forestal y el lugar número 61 en pérdida porcentual (CONAFOR, 2006).

Las anteriores cifras del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) ayudan para la construcción de las llamadas Cuentas Ambientales. Estas arrojan un indicador de sustentabilidad del sector productivo mexicano mediante la conformación del Producto Interno Neto Ecológico (PINE); el cual se obtiene una vez que se descuenta del PIB nominal la depreciación del capital físico de las empresas (maquinaria, equipo y edificios) junto con el capital natural que se traduce como la cantidad monetaria del impacto ambiental del sector productivo por el agotamiento o por la extracción del petróleo, agua subterránea y bosques maderables, así como, la degradación por erosión del suelo y contaminación del aire, agua y suelo.

Por lo que, su computo muestra como los costos por agotamiento y degradación han alcanzado un monto similar al 10.5% del PIB nominal en el periodo 1997-2002 (ver Figura 2.5). Este porcentaje es equivalente al generado de manera conjunta por las ramas de agricultura, ganadería, extracción de petróleo crudo y gas natural, productos farmacéuticos, cemento hidráulico, industrias básicas de hierro y acero, maquinaria y equipo no eléctrico, equipos y aparatos electrónicos, vehículos automotores y las comunicaciones (INEGI, 2004).

FIGURA 2.5



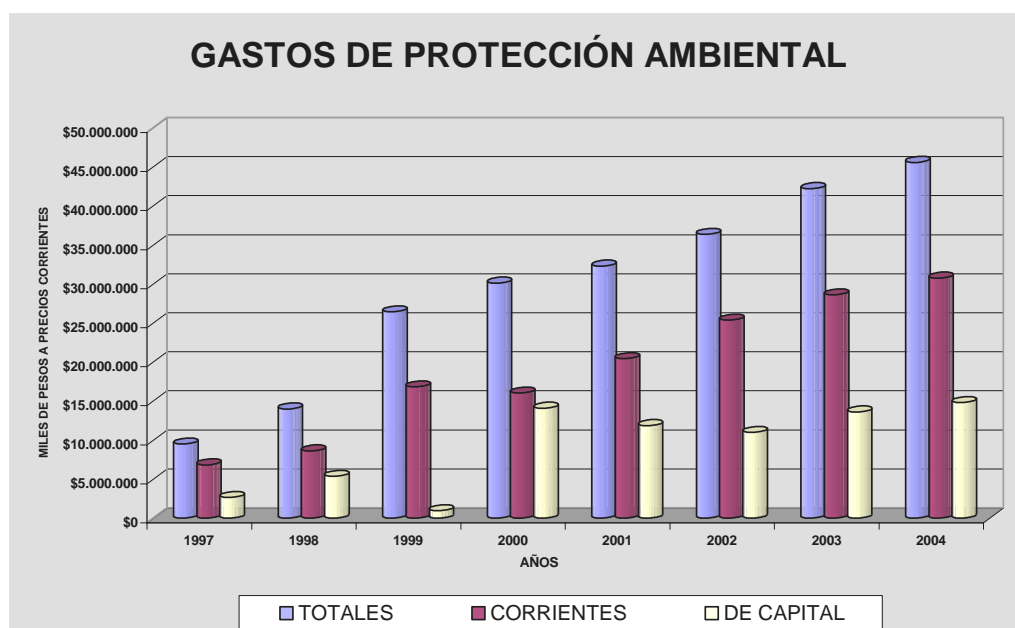
Nota: Precios corrientes

Fuente: Elaboración Propia con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1999-2004.

De igual forma, sobresalen los costos generados por la contaminación del aire con una participación de 79.5%; le siguen los relacionados con la reducción de las reservas petroleras y los de la contaminación del agua por descargas residuales con 5.9% cada uno; la contaminación del suelo por residuos sólidos municipales 3.9%; los generados por la disminución de activos maderables representaron 2.4%; por erosión del suelo 1.7%, y los ocasionados por la sobreexplotación de aguas subterráneas 0.7%.

Como se muestra en la figura 2.6, cabe señalar que mientras los costos totales por agotamiento y degradación de los recursos naturales fueron de 623,075 millones de pesos en 2002, los gastos realizados en ese año para prevenir o disminuir el daño ambiental generado por las actividades de producción han alcanzado un monto de 33,099 millones de pesos, cifra que representa sólo el 5.3% de dichos costos (Ídem).

FIGURA 2.6



Nota: Comprenden las erogaciones realizadas por el Gobierno Federal, empresas paraestatales de control directo y de los Gobiernos de los Estados para la prevención, abatimiento de la contaminación y remediación del daño ambiental; además de los gastos por recolección de basura de los hogares

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1999-2004.

Esta situación cada vez se agrava y repercute en la disminución del ingreso nacional por lo tanto métodos productivos inadecuados que malgastan el capital natural, le restan sin duda calidad de vida a la sociedad mexicana. El panorama descrito en este apartado expone una industria forestal alejada del concepto de sustentabilidad ambiental y económica. Ahora bien, se elabora una correlación indirecta con las cifras de este capítulo, desvelando insustentabilidad social a la luz de los indicadores de pobreza, desempleo rural así como de migración.

### 2.2.1 El Desempleo Rural

Algunos indicadores reflejan claramente como los perjuicios que originan la subutilización y el deterioro de los recursos son la falta de empleo. Prueba de ello es el raquítico crecimiento de 0.92% del empleo formal, en el sector económico primario durante la década de 1997 a 2006. Por otra parte, una variación negativa de -3.18% muestra el porcentaje de la relación entre Población Económicamente Activa Rural (PEA) y la PEA Nacional en el periodo 1990-2002 (Vea cuadro 2.1).

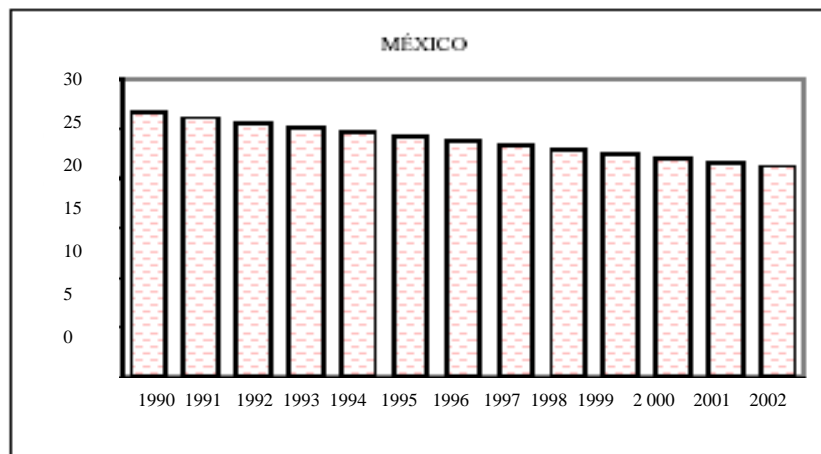
**CUADRO 2.1**  
**CIFRAS DE EMPLEO RURAL**

PERIODO	RUBRO	TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL
<b>1997- 2006</b>	Asegurados en el Instituto Mexicano del Seguro Social en el sector de la agricultura, la ganadería, silvicultura, pesca y caza	<b>0.92%</b>
1990-2002	PEA rural/PEA total en México (Porcentajes)	<b>- 3.18%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) con datos de IMSS Informe Mensual de población derecho-habiente.

La Figura 2.7 supone; que cada día hay menos población en edad de trabajar en el campo mexicano debido al pequeño número de oportunidades de empleo; y no aumentan por que como revelan los anteriores datos sobre el déficit de la balanza comercial de productos forestales (Figura 2.4) se verifica un paulatino déficit externo de producción forestal, es decir, la producción y los empleos se crean en otros países y no en México.

**FIGURA 2.7**  
**PEA RURAL/PEA TOTAL EN MÉXICO**  
**PORCENTAJES**



Fuente: CEPAL (2007).

## 2.2.2 La Pobreza Rural

Este apartado muestra como la degradación ambiental origina y acentúa la pobreza. Partiendo del hecho de que toda forma de degradación ambiental afecta los ingresos y el bienestar sobre los diferentes grupos de ingreso de la población. Para aquellos individuos de ingresos medios y altos, este costo varía en importancia, y motiva distintos tipos de respuesta. Sin embargo, para aquellos que se encuentran cerca o por debajo de un nivel de pobreza acentuado, un impacto negativo siempre tiene consecuencias graves. La profundización de la pobreza puede resultar en incapacidad en los adultos para realizar el trabajo necesario generador ingreso y que los niños crezcan con desnutrición, cancelando la solución permanente a la pobreza, e inclusive poner en peligro la supervivencia misma de los individuos (Sanginés, 2004: 31).

Ahora se puede hacer una conjetura obvia; si hay un deterioro ambiental y la industria no produce lo necesario para el mercado local naturalmente no se crearan empleos. En el Cuadro 2.2, se muestra como las urbes concentran un 75,4% de los habitantes del país, en el medio rural la indigencia es casi tres veces mayor que en el medio urbano deteriorando sin duda el tejido social de las comunidades rurales.

**CUADRO 2.2**  
**CIFRAS DE POBREZA POR ÁREA GEOGRÁFICA**

PAÍS	PORCENTAJE DE POBLACIÓN URBANA	TASA DE INDIGENCIA URBANA	TASA DE INDIGENCIA RURAL
MÉXICO	75,4%	6,9%	21,9%

Fuente: CEPAL (2005: 45)

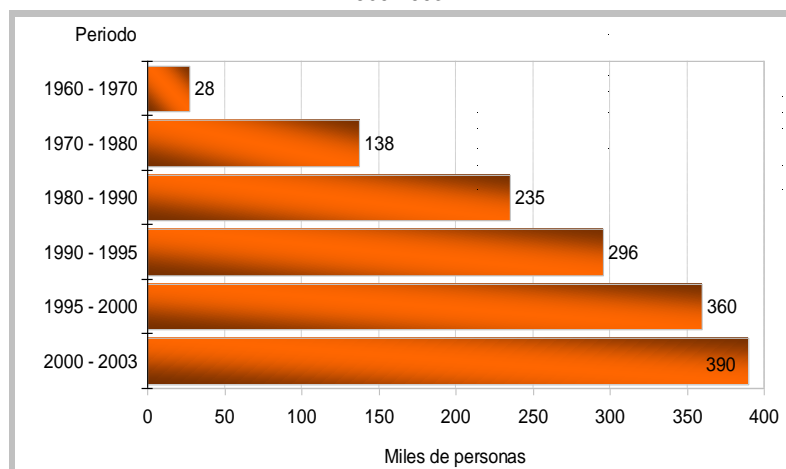
Prueba de ello, es un indicador muy importante elaborado por un estudio del Banco Mundial (2004), señalando que en 2004, el 28% de los habitantes en zonas rurales se encontraba en grados de pobreza extrema y el 57 % en situación de pobreza moderada. Así, aunque sólo una cuarta parte de la población mexicana vive en zonas rurales, en estas regiones reside el 60.7 % de la población en pobreza extrema y el 46.1 % de los moderadamente pobres del país. Es decir, los pobres más pobres están en el ámbito rural y más en específicamente en los bosques mexicanos.



### 2.2.3 La Migración En El Campo Mexicano

Sin duda, el desempleo y la pobreza son causantes del éxodo hacia Estados Unidos. Las cifras del Consejo Nacional de Población, mencionan como la migración de mexicanos a los Estados Unidos se ha incrementado notoriamente en los últimos años, al punto que en 2005 el número de mexicanos residentes en ese país ascendió a más de once millones, de los cuales 6.8 millones eran indocumentados (vea Figura 2.8).

**FIGURA 2.8**  
**MIGRACIÓN ANUAL NETA A ESTADOS UNIDOS POR PERIODO**  
**1960-2003**



Fuente: CONAPO (2007).

La magnitud del fenómeno migratorio se refleja en el volumen de remesas familiares recibidas, quintuplicándose en los últimos 10 años. Hasta el año pasado 2006 ascendieron a 21.8 miles de millones de dólares. Este flujo ya es superior al monto de la inversión extranjera directa estima en 18.8 miles de millones de dólares (Banco Mundial, 2007); asimismo, se equipara con los ingresos de PEMEX que facturó en el periodo enero-noviembre de 2005 por un total de 25 mil 724 millones de dólares (PEMEX, 2007).

Entre las causas de la migración de acuerdo al Fondo de la Naciones Unidas las causas principales que motivan la migración internacional son:

- La búsqueda de una vida mejor para una persona y su familia.
- Las disparidades de ingresos entre las distintas regiones.
- Las políticas laborales y migratorias de los países de origen y destino.

- Los conflictos sociales y políticos que impulsan la migración transfronteriza.
- La degradación del medio ambiente, que incluye la pérdida de tierras de cultivo, bosques y pastizales.
- Migración de jóvenes con mayor nivel de calificación académica (CONAPO, 2007).

Y de acuerdo al Consejo Nacional de Población las causas principales que motivan la migración de mexicanos a Estados Unidos son:

- Factores vinculados con la oferta-expulsión de fuerza de trabajo.
- Factores asociados con la demanda-atracción.
- Factores sociales que ligan a los emigrantes con la familia, los amigos, las comunidades de origen y las de destino (Ídem).

Los anteriores puntos proporcionan indicios sobre las personas que pueden ser empleadas por la industria forestal están por diversos motivos migrando a las ciudades mexicanas o hacia los Estados Unidos de América. Por que los productores forestales no encuentran empleos, sus recursos naturales; suelo, agua, y bosques están degradados o simplemente subutilizados y los rodea una pobreza severa obligándolos a salir de sus lugares de origen.

Finalmente, con los elementos mostrados es notorio el conectivo entre un sector forestal degradado por la subutilización, excluyéndolo como fuente de bienestar económico. De tal manera, la política pública analizada a detalle en el Capítulo 3 deberá conminar a los agentes económicos a optimizar sus procesos cubriendo la demanda de un mercado en expansión con productos prioritariamente nacionales, pero competitivos a nivel internacional. De otra forma, solo aflora el derroche de recursos productivos y todo se queda en riqueza potencial, que no permite mejorar la calidad de vida de las personas en estas regiones.

*(...) durante el tiempo en que los hombres viven  
sin un poder común que los atemorice a todos,  
se hallan en la condición o estado que se denomina guerra;  
una guerra tal que es la de todos contra todos (...).  
En una situación semejante no existe oportunidad para la industria,  
ya que su fruto es incierto; por consiguiente no hay culto de la tierra,  
ni navegación (...) ni instrumentos para mover (...) ni artes, ni letras, ni sociedad;  
y lo que es peor de todo, existe un continuo temor y peligro de muerte violenta;  
y la vida del hombre es solitaria, pobre, tosca, embrutecida y breve.*

*Thomas Hobbes (1588-1679)*

## **CAPÍTULO 3**

### **MARCO INSTITUCIONAL DEL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO**

Los terrenos forestales tienen enorme potencial para fomentar proyectos extractivos, ecoturísticos y de servicios ambientales, mediante esquemas de manejo forestal sustentable de los bosques naturales comunes e instrumentos como el desarrollo de empresas sociales, el ordenamiento territorial y el establecimiento de reglamentos internos. Para ello, el manejo del bosque, bajo la administración comunitaria o ejidal, ha demostrado ser la mejor estrategia para generar ingresos en zonas rurales, evitar migración, conservar la diversidad biológica y promover el bienestar económico. En México, la constitución de empresas forestales comunitarias, cuenta con un grado de organización único en el mundo, ya que ha logrado cumplir con estándares ambientales y económicos equiparables a observados por empresas en Finlandia, Noruega y Canadá (WWF, 2004).

Sin embargo, falta la promoción en las cadenas productivas del uso de productos forestales certificados, para no incurrir en externalidades (costos sociales) indeseables. También falta establecer acuerdos de concertación y coordinación así como reglas de conservación, aprovechamiento y comercio que facilita, el uso sustentable del recurso.

### 3.1 Pertinencia De Impulsar El Sector Forestal

Lo pertinente que resulta el fomento del sector forestal ha sido ampliamente tratado por diferentes instituciones internacionales las cuales manifiestan la prioridad de instaurar políticas públicas, esto puede detonar el bienestar económico de regiones rurales y proveer de materias primas económicas al sector industrial y domestico. De hecho, la sugerencia de la OIT asevera que promover la industria local<sup>1</sup>, con la actividad silvícola es acertado por que hay gran energía creadora, emprendedora, que puede ser canalizada, en sectores como el turismo, el artesanal, industrias de textiles, los agro negocios, etc., a través de la promoción de la micro y pequeña empresa (OIT, 2003).

Además, se argumenta que el sector forestal ofrece una ventana de oportunidades con base al estudio que hizo la Organización de Países para el Desarrollo (OCDE) por sus siglas en ingles, en donde se analiza el contexto presente donde el desempleo es un problema crucial en los países de la OCDE pero también en el resto del mundo, no solo las políticas de fomento o regulación ambiental no tienen un efecto neto dañino sobre el empleo y la generación de riqueza como se presume, jugando un papel importante para asegurar ambientes limpios, evitar gastos de reparación y mitigación de conflictos ambientales, a la vez que pueden generar nuevos empleos. Como resultados finales este análisis señala a las políticas ambientales y las políticas de desempleo necesitan ser integradas y junto al gasto gubernamental como un instrumento antirecesivo (OCDE, 1997).

También en apoyo al fomento de las actividades silvicolas la consulta de otro estudio; muestra las virtudes de promover el sector forestal, elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo, distinguiéndolo como un “sector clave” de la industria nacional por que mantiene fuertes vínculos de encadenamiento tanto hacia atrás como hacia adelante que producen el máximo estímulo en la economía a través de un efecto multiplicador. Esto implica en la práctica una planificación de “abajo hacia arriba”, forjando con empeño el cumplimiento de las metas en las comunidades rurales (Keipi, 2000).

---

<sup>1</sup> Al respecto la OIT tiene estudios que avalan que este tipo de estrategias son eficaces por que crean de tres a cinco veces más empleos que otros programas con el mismo nivel de inversión.

### 3.1.1 Manejo Forestal: Catalizador Del Bienestar Económico

Ahora bien, el apartado anterior mostró argumentos que justifican el apoyo a la industria forestal, pero su fomento debe considerar como en los últimos años se han desplegado considerables esfuerzos mundiales hacia el ordenamiento mediante la ejecución y prácticas de manejo forestal sustentable. Debido a que el agotamiento de los recursos forestales para lograr ganancias a corto plazo es nocivo a largo plazo para el propio sector empresarial, trayendo consigo problemas por no abarcar las funciones ambientales y socioeconómicas de los bosques ONU (1998: 218). No obstante, el buen manejo forestal sustentable, implica conservar y aprovechar, utilizar sin destruir, extender y mejorar bosques y selvas, como vitales elementos de estabilización de suelo vegetación, fertilidad, ciclos del agua, reguladora del clima, depositarios de especies, material genético, captura de carbono, belleza escénica y eco turística (Montes de Oca, 2005: 368).

Como menciona Ortiz (2003: 69) los organismos en el ecosistema tienden en primera instancia hacia la estabilidad antes que al equilibrio en su entorno. Por tanto, la sociedad bien puede entenderse como un organismo que forma parte del ecosistema, para lograr estabilidad la sociedad requiere de un gobierno que haga respetar los lineamientos orillando a los individuos a mantener un comportamiento, si bien no en equilibrio, si puede orientarse hacia la sustentabilidad en el tiempo. Para ello, el aprovechamiento de los recursos forestales deberá llevarse a cabo por medio de planes de manejo que cumplan reglas, permitiendo optimizar el uso de los recursos naturales para crear bienestar sin exceder la regeneración (capacidad de carga) del recurso forestal.

Por otra parte, Carabias (1998) apunta que la conservación y manejo son dos conceptos que parecen contrapuestos, pero esto no necesariamente es así. Lo cierto es que la conservación y el manejo o aprovechamiento de los recursos naturales deben acompañarse cuando se aspira a un bienestar económico ambientalmente responsable, productivo y con futuro, es decir, un desarrollo sustentable, que ayude a incorporar a las comunidades rurales al mercado pero traduciendo su trabajo en elevar la calidad de vida de los productores forestales. La confirmación de la idea se apunta en la siguiente cita:

*“Si las leyes naturales se respetan, el recurso puede ser utilizado sin que se atente contra su renovabilidad. Es falsa la idea de que la conservación se opone a la utilización y que por lo tanto el desarrollo es el principal enemigo de la naturaleza.*

*La concepción de que para conservar hay que dejar intocables los recursos, es un lujo que los países en vías de desarrollo no se pueden permitir: y ese es el caso de México...” (Carabias. 1998).*

No obstante, las normas de manejo forestal llevadas a un rango oficial dictaminaran el límite y los procedimientos permitidos de aprovechamiento para no trastocar los servicios ambientales que son valores intrínsecos que provee el bosque. Así también establecerán la planificación y ejecución de las practicas para la conservación del recurso bosque manteniendo la productividad de los bienes y servicios forestales a lo largo del tiempo (Figura 3.1).

Por ejemplo; cuando cierta cantidad de hectáreas de bosque son taladas ilegalmente o sin ningún plan de manejo se paga el sólo costo de extraer trozas de madera en el mercado sin compensar la reparación del daño causado a la microcuenca que altera el suelo, el ciclo hidrológico, pérdida de fauna, etc., generando un cambio climático en la zona llevando a los productores forestales que vendieron la madera a perder por esta causa su cosecha de forma indirecta.

**FIGURA 3.1 ETAPAS DEL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE**



Fuente: Gayoso. J (1999: 3)

Por otra parte, a causa de la tendencia a la producción de males económicos en el aprovechamiento de los recursos forestales y por su condición de bienes públicos no permitiendo al mercado incorporar el valor de la gran gama de sus servicios ambientales se hace necesario la reglamentación o la normalización de lo que un contrato social de orden nacional indique como practicas o límites permisibles de manejo forestal sustentable y evitar problemas de externalidades o la formación de costos mayores a los beneficios creados. De esta forma una evaluación económica puede estimar si la práctica de aprovechamiento, realmente incrementa el ingreso de las comunidades forestales.

### **3.2 Actualidad Nacional Del Manejo Forestal Sustentable**

Un aspecto que caracteriza a las regiones forestales es su régimen de tenencia. Como resultado de la reforma agraria emprendida a partir de la Revolución de 1910, un alto porcentaje de la propiedad de tierras forestales fue transferida a ejidos y comunidades agrarias, principalmente durante la segunda mitad del siglo XX. En la actualidad aproximadamente el 80% de los bosques y selvas son de propiedad comunal y concentran a más de 12 millones de habitantes, de los cuales alrededor de cinco millones pertenecen a grupos étnicos (CONAFOR, 2003:11).

En lo que atañe a la ordenación forestal del país existen sólo unas 2400 comunidades y ejidos, además de algunos propietarios privados que cuentan con un plan de manejo bosques y selvas, razonablemente bien conservadas por sus dueños las actividades ahí realizadas contribuyen al bienestar de las regiones. En contraste, por cada hectárea manejada técnicamente y aprovechada legalmente, seis carecen de planeación para su aprovechamiento y están expuestas a los procesos de deforestación, incendios y tala clandestina. En estos 48 millones de hectáreas restantes están asentadas cerca de cinco mil comunidades y ejidos, además de propiedades particulares que carecen de instrumentos de planeación sobre la gestión de sus recursos forestales (Calva, 2007:80).

La propiedad social en México ha demostrado, capacidad de poner en marcha prácticas forestales sostenibles y cumplir con los mismos principios y criterios de manejo forestal que se cumplen en operaciones forestales en países desarrollados.



Pero también, se calcula que menos de 15% del valor de la riqueza forestal es aprovechada por los dueños del recurso. Por lo que, la falta de consolidación de los derechos de propiedad de las tierras forestales y las políticas públicas erróneas, han visto a los bosques como barreras al progreso agropecuario propinan su degradación y pérdida de valor frente a otros usos afirma (Calva, 2007:81).

### 3.2.1 Normatividad Y Legislación Vigente

Como se ha mencionado la normatividad y la reglamentación son esenciales en el fomento de un bienestar económico real en el sector forestal. Pero México ha establecido y aplicado lineamientos de política forestal a lo largo de ocho décadas a partir de la primera Ley Forestal (1926). A pesar del desarrollo histórico del país, existen evidencias de que varias de ellas han fracasado o en el mejor de los casos han alcanzado un éxito limitado. En numerosas ocasiones no se establecieron estrategias y líneas de acción para llevarlas a cabo, ni los mecanismos prácticos de ejecución. (Caballero, 2005: 20).

En el sexenio pasado se reforzó el marco legal con la publicación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esto también llevo a la conformación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) dependencia de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) encargada la primera de gestionar lo referente a la preservación, control, restauración y todo lo referente al Manejo Forestal Sustentable (MFS) que comprende la Ley Forestal.

Para ello, La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el año 2003 describe los ejes rectores de la política pública en materia de aprovechamiento del capital forestal del país, en su artículo 30 se menciona:

*Artículo 30: La política nacional en materia forestal deberá promover el fomento y la adecuada planeación de un desarrollo forestal sustentable, entendido éste como un proceso evaluable, y medible mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social que tienda a alcanzar una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales, que mejore el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y promueva la generación de valor agregado en las regiones forestales diversificando las alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector.*

Ahora bien, para conservar el capital nacional forestal la SEMARNAT ha elaborado una lista de 14 Normas Oficiales (NOM) y actualmente esta en proyecto la Norma PROY-NOM-152-SEMARNAT-2006 (Cuadro 1).

<b>CUADRO 1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE SEMARNAT</b>	
<b>FLORA Y FAUNA</b>	
NOM-061-ECOL-1994	ESPECIFICACIONES PARA MITIGAR LOS EFECTOS ADVERSOS OCASIONADOS EN LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES POR EL APROVECHAMIENTO FORESTAL.
NOM-001-RECNAT-1995	CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN TENER LOS MEDIOS DE MARQUEO DE LA MADERA EN ROLLO, ASÍ COMO LOS LINEAMIENTOS PARA SU USO Y CONTROL.
NOM-026-SEMARNAT-2005	QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO COMERCIAL DE RESINA DE PINO.
NOM-003-RECNAT-1996	PROCEDIMIENTOS, CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TIERRA DE MONTE.
NOM-004-RECNAT-1996	PROCEDIMIENTOS, CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE RAÍCES Y RIZOMAS DE VEGETACIÓN FORESTAL.
NOM-005-RECNAT-1997	PROCEDIMIENTOS, CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE CORTEZA, TALLOS Y PLANTAS COMPLETAS DE VEGETACIÓN FORESTAL.
NOM-009-RECNAT-1996	PROCEDIMIENTOS, CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LÁTEX Y OTROS EXUDADOS DE VEGETACIÓN FORESTAL.
NOM-012-RECNAT-1996	PROCEDIMIENTOS, CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES PARA REALIZAR EL APROVECHAMIENTO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LEÑA PARA USO DOMÉSTICO.
NOM-013-SEMARNAT-2004	QUE REGULA SANITARIAMENTE LA IMPORTACIÓN DE ÁRBOLES DE NAVIDAD NATURALES DE LAS ESPECIES DE LOS GÉNEROS PINUS Y ABIES Y LA ESPECIE PSEUDOTSUGA MENZIESII.
NOM-016-SEMARNAT-2003	QUE REGULA SANITARIAMENTE LA IMPORTACIÓN DE MADERA ASERRADA NUEVA. (MODIFICACIÓN D.O.F. 23-SEPTIEMBRE-2004).
NOM-019-RECNAT-1999	LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL COMBATE Y CONTROL DE LOS INSECTOS DESCORTEZADORES DE LAS CONÍFERAS.
<b>SUELOS</b>	
NOM-060-ECOL-1994	ESPECIFICACIONES PARA MITIGAR LOS EFECTOS ADVERSOS OCASIONADOS EN LOS SUELOS Y CUERPOS DE AGUA POR EL APROVECHAMIENTO FORESTAL.
NOM-120-ECOL-1997	ESPECIFICACIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN MINERA DIRECTA, EN ZONAS CON CLIMAS SECOS Y TEMPLADOS EN DONDE SE DESARROLLE VEGETACIÓN DE MATORRAL XERÓFILO, BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO, BOSQUES DE CONÍFERAS O ENCINOS. (ACLARACIÓN D.O.F. 06-ENE-1999). (MODIFICACIÓN D.O.F. 06-MAYO-2004)
<b>ELABORACIÓN DE NORMAS CON OTRAS SECRETARÍAS</b>	
NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997	QUE REGULA EL USO DEL FUEGO EN TERRENOS FORESTALES Y AGROPECUARIOS, Y QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES, CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA ORDENAR LA PARTICIPACIÓN SOCIAL Y DE GOBIERNO EN LA DETECCIÓN Y EL COMBATE DE LOS INCENDIOS FORESTALES.
<b>PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA</b>	
PROY-NOM-152-SEMARNAT-2006	QUE ESTABLECE LOS LINEAMIENTOS, CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES DE LOS CONTENIDOS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO FORESTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES MADERABLES EN BOSQUES, SELVAS Y VEGETACIÓN DE ZONAS ÁRIDAS.
Fuente: Diario Oficial de la Federación (D.O.F).	

El proyecto de NOM determinara los lineamientos, en el establecimiento de los criterios y las especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal así como la estructura de presentación, en los niveles avanzado, intermedio y simplificado, con la finalidad de homologar dichos contenidos.

Sin embargo, algo falta por hacer ya que el mandato del Artículo 30 de la actual Ley Forestal manifiesta como de interés público la evaluación del impacto de la actividad económica sobre el equilibrio ecológico. Todo esto con el fin de dictaminar si el camino que lleva la sociedad esta fortaleciendo la generación de bienestar económico en términos reales. De esta forma Mallén (2003:171) menciona; los cambios en los valores de los indicadores, señalan si el país o un predio determinado, se esta acercando o alejando de la sustentabilidad.

Así después de analizar la lógica de los agentes económicos en los mercados el capítulo primero y el marco legal de sus instituciones en este capítulo (que las compromete a una conservación que fomente el bienestar); se puede llegar justificadamente a proponer la creación de una Norma Oficial Mexicana que auxilie a las instituciones públicas a dirigir al sistema económico hacia la sustentabilidad forestal. No obstante, mediante la creación de una Norma Oficial Mexicana para la evaluación y el arbitrio de lo que la sociedad mexicana entienda por buenas prácticas de manejo forestal. Por otra parte, la NOM valdrá para que los predios forestales de las comunidades más pobres puedan acceder a la certificación de sus productos ya que en la actualidad el procedimiento es costoso, pero necesario de comprobar en un mercado que cada día restringe la entrada a productos que comprometen la integridad ecológica de los bosques. Así también, la política pública podría ver la eficacia de sus programas y mejorar continuamente en su formulación.

### **3.3 El Programa De Criterios E Indicadores Para Evaluar La Sustentabilidad Del Manejo En Los Bosques**

La situación planteada a lo largo de este capítulo demuestra como el recurso forestal es una pieza clave del desarrollo económico de las comunidades rurales que cuentan con porciones importantes de bosques. Por tal motivo se hace imprescindible la generación de información y métodos para evaluar el respeto aun margen que resguarde el equilibrio ecológico promoviendo la libertad económica dentro de los límites que impone el contrato social, para evitar problemas de escasez, desquiciamiento de los mercados perdida de inversiones, de empleos y empobrecimiento de los productores y regiones forestales.

Las directrices de esta evaluación se condensan en una herramienta llamada Criterios e Indicadores (C&I) de Manejo Forestal Sustentable. La cual esta gestándose por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

El (INIFAP) nace de la fusión de los Institutos Nacionales de Investigaciones Agrícolas (INIA), Pecuarias (INIP) y Forestales (INIF) en 1985, los cuales fueron creados independientemente a fines de los 50's y principios de los 60's. A partir del 3 de Octubre de 2001, el INIFAP pasó a ser un Organismo Público Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio sectorizado en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y a partir del 17 de junio de 2003 obtuvo el reconocimiento como Centro Público de Investigación y cuenta con un Órgano de Gobierno Plural con facultad de decisión.

Finalmente, el énfasis del esquema de norma evaluadora de Manejo forestal a desarrollar, buscará certificar que las actividades silvícolas, incluyendo la cosecha de madera, preparación de sitio y la construcción de caminos, sean cauteladas principalmente para la conservación de los recursos suelo y agua. Estos procedimientos se consideran parte de un sistema sustentable consecuente con un marco de principios internacionales como el programa de C&I, e implementadas mediante la ejecución de los planes de manejo forestal. De igual forma se da paso al cuarto capítulo donde el manejo del agua proveniente de los ecosistemas forestales atestigua la sustentabilidad en el manejo forestal.

*“El agua da seguridad a la vida la solución  
para que todo el mundo tenga acceso,  
está en nuestras manos;  
sólo hace falta un cambio de mentalidad en la cultura. . . .  
La sociedad civil ha de partir de iniciativas locales con visión global”*

*Jean Michel Cousteau (1938)*

## **CAPÍTULO 4**

### **PROYECTO ABIAGUA: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA DE MANANTIAL EN SAN NICOLÁS TOTOLAPAN**

Agua y bosques son elementos esenciales en la viabilidad urbana, un gran número de asuntos clave para el progreso urbano influyen sobre estos recursos, la situación no es estática y muchas veces evoluciona de forma difícilmente predecible. Pero evidentemente, el desbordamiento mundial de los asentamientos humanos pone en peligro el suministro de servicios ambientales generados imprescindibles para la actividad humana en las ciudades. Sin embargo, lo principal, es medir todos estos problemas que afectan a la población, creando estrategias de gestión integral. Uno de los desafíos para implementar la gestión integral de los recursos naturales es elaborar indicadores, para poder reducir la vulnerabilidad, mejorar la estabilidad y el acceso a los recursos naturales básicos a precios accesibles para los habitantes de la cuenca.

En este último capítulo se hallaran variables para construir un indicador global que brinde información sobre el estado del manejo forestal en la cuenca del Río Eslava. A través de un plan de negocios para el aprovechamiento de agua de manantial con potencial de comercialización, mejorando la calidad de vida de los habitantes de la comunidad propietaria de estos recursos naturales a partir del fomento de alternativas positivas de impacto social, económico y ambiental.

#### **4.1 Origen De Los Criterios E Indicadores**

En todo el mundo se reconoce la utilidad de los Criterios e Indicadores C&I como instrumentos para vigilar o evaluar las condiciones y tendencias de los bosques. “Estos C&I permiten que siga aumentando el conocimiento de la ordenación forestal sostenible al generar una información más exacta; mejoran la elaboración y aplicación de las políticas, programas y prácticas forestales; refuerzan la participación de los interesados en la adopción de decisiones; y promueven la colaboración sobre cuestiones forestales en los planos local, regional e institucional” (FAO. 2005: 719).

Dado que el país en materia forestal afronta retos pero también oportunidades, “los C&I serán una pieza clave en la toma de decisiones en la determinación de políticas públicas que se enfocan en la pobreza y desempleo” (INIFAP, 2003: 5). Cabe decir, que los C&I están a tono con los requerimientos mundiales ya que los mercados y las políticas públicas nacionales, aunque lentamente tienden hacia la certificación forestal que es un proceso mediante el cual se documentan y evalúan las prácticas de manejo forestal contra un conjunto de estándares, y su enfoque generalmente es a nivel de unidad de manejo forestal, predio, o ejido. Esta herramienta asegura a los consumidores de productos forestales que sus adquisiciones provienen de bosques bien manejados. La certificación del manejo forestal es conocida como “sello verde” y es solicitada voluntariamente por los dueños y manejadores de los bosques, principalmente con el objeto de tener acceso a los mercados internacionales de la madera, en México esta certificación se hace por consultorías privadas especializadas.

Algunas de las iniciativas internacionales más importantes, que se desprenden de la “Cumbre de Río” 1992 es el llamado “Proceso de Montreal” celebrado en 1994 en Ginebra Suiza, en el que participan doce países de cinco continentes Argentina, Australia, Canadá, Chile, China, Japón, Republica de Corea, México, Nueva Zelanda, Federación Rusa, Estados Unidos de América y Uruguay que concentran el 96% de los bosques templados y boreales del planeta. Este y otros procesos dentro de los que están países de otras regiones pretenden estimar el estado actual del manejo forestal de los bosques de un país mediante C&I.

**CUADRO 1**  
**IMPORTANCIA DE LOS PAÍSES PARTICIPANTES EN EL “PROCESO DE MONTREAL”**

1. 90% de la superficie total de bosques templados y boreales de todo el mundo (así como zonas de bosques tropicales);
2. 60% de los bosques de todo el mundo;
3. 35% de la población mundial;
4. 45% del comercio mundial de madera y productos de la madera.

Fuente: (MPCI, 2007).

Atendiendo al Proceso de Montreal en el año 2000, la Comisión Forestal de América del Norte (COFAN), el Servicio Forestal de Estados Unidos y el gobierno de México, apoyan la realización de una prueba piloto en el Ejido El Largo, municipio de Madera, Chihuahua; con el fin de seleccionar y desarrollar un conjunto de C&I para monitorear y medir la sustentabilidad a nivel de unidad de manejo forestal en los bosques templados de México.

A raíz de esta prueba, surgió el interés por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), SEMARNAP Y CONAFOR en colaboración con los gobiernos de los Estados y de la Fundación Produce de cada entidad, de implementar un proyecto nacional de C&I e el que participan los estados de Durango, Coahuila, Jalisco, Michoacán, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Quintana Roo. A partir de las cuales se emitiría una norma técnico-institucional o (NOM) para precisar el entendimiento y la evaluación la sustentabilidad de los programas de manejo.

#### **4.1.1 Descripción De Los Principios**

La elaboración de un conjunto de C&I, es parte del proceso participativo que se esta llevando para observar cuales son los indicadores más representativos y de mayor aptitud en su aplicación. Este proceso se aplica de manera experimental en diferentes predios forestales ubicados en la zona centro del país para dictaminar al fin del programa la norma para evaluar el manejo nacional de bosques, en este caso templados. Así mismo, el ejido San Nicolás Totolapan fue elegido para encontrar los Criterios e Indicadores C&I más representativos en los bosques ubicados en el DF.



Este conjunto de C&I se divide entre tres partes denominadas principios los cuales son los tres soportes para dictaminar la sustentabilidad del manejo forestal del bosque esta llevándose bajo los principios siguientes:

1. Principio de Bienestar social.
2. Principio de Integridad ecológica
3. Principio de Bienestar económico

Estos principios a su vez, se forman por una serie de criterios con sus respectivos indicadores asociados, estos se ratifican, luego de un proceso participativo y técnico con los miembros involucrados en el manejo de recursos forestales. Los cuales opinan sobre los indicadores que evaluarán el manejo del bosque. Obteniendo toda una Bolsa de C&I relacionando condiciones, atributos o funciones del bosque, valores y beneficios asociados con los bienes así como servicios ambientales o los socioeconómicos que proporcionan los bosques a la ciudad de México.

Una vez explicado la elaboración del proceso de C&I, la actual tesis propone el indicador global perfectamente cuantificable mediante la evaluación económica de un proyecto productivo (“Proyecto AbiaguA”: Plan de Negocios) mediante el cual se identifique la metodología para evaluar la sustentabilidad del manejo forestal para tal efecto el cálculo del Costo Social dictaminara si el actual aprovechamiento de los recursos naturales se traduce en bienestar económico en términos reales, así como, identificar las fuentes que originan externalidades para negociar el monto de su compensación o para la intervención de algún programa de política pública.

#### **4.1.1.1 El Principio De Bienestar Social**

Es necesario mencionar que los proyectos productivos sustentables no pueden medirse sólo por la productividad neta y por su rentabilidad, entendida como la capacidad de producir bienes o servicios al costo económico más bajo y en el menor tiempo posible. Se trata de valorar todos los beneficios implícitos y explícitos en un sistema de producción, es decir, si las personas reciben o tienen la posibilidad objetiva de recibir lo moralmente justo (un ingreso que les permita vivir con calidad), colaborando con la

conservación o restauración de espacios naturales, y enaltece los valores locales y beneficios a la comunidad.

**PRINCIPIO 1. BIENESTAR SOCIAL**

**C.1.6. Valores de la salud humana**

**I.1.6.2. Salarios**

**V.1.6.2.1. Comparación del salario mínimo de acuerdo a la Ley con respecto al salario regional y sueldos que otorga el ejido por las diversas actividades en la operación y administración del manejo de los recursos.**

Este indicador propuesto se medirá mediante la remuneración a los empleos creados dentro del “Proyecto AbiaguA” y si estos sobrepasan el monto del salario mínimo se contabilizaran como beneficios sociales. Los servicios ambientales, así como las funciones de recuperación y conservación que cada vez demandan más las sociedades urbanas deben ser valorizados y pagados, de manera que se transformen en fuentes de ingreso alternativas para los pobladores rurales. Así para lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales es prioritario promover: El diseño de instrumentos para compensar a los agricultores por los servicios ambientales que sus prácticas generen. Pero también, mediante programas que otorguen recursos a la creación de proyectos productivos. Esto debe hacerse donde los beneficios sociales así lo ameriten, ya que en muchos casos los beneficios privados de tales prácticas son los limitados (por ejemplo la conservación de bosques para la fijación de carbono y la regulación del ciclo hídrico Echeverría (2001: 233.)

**4.1.1.2 Principio De Integridad Ecológica**

Este indicador se puede verificar mediante la dinámica que guarden la cantidad de suelo erosionado por efectos del agua del viento o por la deforestación, etc. Más aun, el recurso suelo es un recurso básico de todos los ecosistemas terrestres. La pérdida de suelo influenciará la vitalidad y la composición de especies de los ecosistemas forestales. Grandes extensiones de suelos erosionados implican un efecto de magnitud en los ecosistemas acuáticos asociados con los bosques, las oportunidades recreacionales, el abastecimiento de agua potable y la vida útil de la infraestructura

ubicada en los ríos, como por ejemplo las represas. Este indicador suelo y sus modificaciones proporcionan una medida de los terrenos forestales destinados primordialmente a la protección de aspectos ambientales valiosos asociados con el aire puro, el agua, el suelo, la protección contra inundaciones y avalanchas, etc. (Funciones de salud y seguridad pública).

## **2. PRINCIPIO DE INTEGRIDAD ECOLÓGICA**

### **C.2.3. Función del ecosistema.**

#### **I.2.3.1 Suelos**

##### **V.2.3.1.1. Tipo de suelos**

##### **V.2.3.1.2. Erosión**

El siguiente indicador 2.3.3., se puede verificar mediante las mediciones de la calidad de agua y la disponibilidad del líquido. Por que, la medición y evaluación permanente y sistemática de la calidad del agua sobre áreas extensas, sirve como indicación inicial que ciertas actividades, ya sea dentro o fuera de las áreas de bosques, pueden estar afectando la sanidad de los ecosistemas.

## **2. PRINCIPIO DE INTEGRIDAD ECOLÓGICA**

### **C.2.3. Función del ecosistema.**

#### **I.2.3.3 Agua.**

##### **V.2.3.3.1. Fuentes de agua en la unidad de manejo forestal**

##### **V.2.3.3.2. Tipo de uso del agua en la UMF (actual y potencial)).**

##### **V.2.3.3.3. Concesiones de agua a beneficiarios.**

##### **V.2.3.3.4. Tipo, volumen y temporalidad de la cosecha de agua**

##### **V.2.3.3.5. Densidad de drenaje (Proporción de segmentos de corrientes o km de arroyos).**

##### **V.2.3.3.5. Los flujos de agua no son intervenidos por infraestructura.**

Debido a que los bosques juegan un rol importante en los ciclos hidrológicos de la Tierra. Son particularmente importantes en la regulación del flujo superficial y subterráneo de las aguas. Los cambios en los caudales históricos y en la estacionalidad de esos caudales, que ocasionen inundaciones y/o desecación de los cursos de agua, pueden reflejarse en la sanidad de los ecosistemas acuáticos, así

como en el manejo y la conservación de las áreas de bosques asociadas y en áreas agrícolas ubicadas aguas abajo.

#### **4.1.1.3 Principio Bienestar Económico**

Estos indicadores se pueden verificar mediante la producción de garrafones de agua embotellada de 19 litros como lo describe el “Proyecto AbiaguA”. El agua de manantial siendo un bien no maderable que se puede comercializar muestra mediante su producción, distribución y comercialización los elementos suficientes para verificar los indicadores que se proponen en el siguiente cuadro mediante el Plan de Negocios formulado en este capítulo.

<p><b>PRINCIPIO 3. BIENESTAR ECONOMICO</b></p> <p><b>C 3.2 Producción y Consumo de Bienes y Servicios</b></p> <p><b>1.3.2.6 Consumo de No Maderables</b></p> <p><b>V.3.2.6.1 Consumo (pieza, Kg, etc) de productos no maderables</b></p> <p><b>I.3.3.1. Ingreso total obtenido de las actividades Forestales</b></p> <p><b>V.3.3.1.1. Valor total de la producción anual</b></p> <p><b>V.3.3.1.2. Indicadores financieros positivos en evaluación económica</b></p> <p><b>V.3.3.1.3. Ingreso per capita por utilidades generadas</b></p> <p><b>V.3.3.1.4. Generación de empleos directos e indirectos.</b></p> <p><b>V.3.3.1.5. Existen productos con valor agregado.</b></p> <p><b>I.3.3.2 Decisión sobre ganancias</b></p> <p><b>V.3.3.2.1. Tipo de mecanismos para compartir ganancias.</b></p> <p><b>V.3.3.2.2. Registros contables y estado financieros sanos.</b></p> <p><b>V.3.3.2.3. Evaluación financiera periódica.</b></p> <p><b>V.3.3.2.4. El reparto de utilidades y beneficio directo se realiza proporcionalmente y sin discriminación de género o edad.</b></p> <p><b>I.3.3.3.3 Distribución de Beneficios Económicos</b></p> <p><b>V.3.3.3.1 Porcentaje en reinversión productiva.</b></p> <p><b>V.3.3.3.2. Porcentaje en reinversión silvícola</b></p> <p><b>V.3.3.3.3. Porcentaje en Reparto.</b></p> <p><b>V.3.3.3.4. Porcentaje en Fondo</b></p>
---

Si un proyecto productivo no es rentable, no ofrece mecanismos que garanticen la equidad o no utiliza cuidadosamente los recursos naturales, disminuye su capacidad para permanecer en el tiempo y se vuelve menos sustentable. Por lo que ningún criterio o indicador por sí solo es un signo de sustentabilidad (MPCI, 2007).

## 4.2 Retos Globales De La Gestión Hídrica Urbana

Todas las civilizaciones antiguas del mundo han prosperado en torno al agua este elemento brindaba las condiciones indispensables para la práctica agrícola, del comercio, el transporte y los sistemas de defensa. Las civilizaciones del imperio romano, del Indo, el Nilo así como del Valle de México, basaron su sociedad en la facilidad de acceso al agua y en el control de la misma. Estas civilizaciones crearon sistemas políticos y administrativos, para su cohesión social a la vez que desarrollaban la gestión de sus recursos hídricos.

Muchos de los sistemas de gestión del agua que encontramos en la antigüedad se siguen utilizando hoy en día y constituyen la base de las sociedades modernas. Por ejemplo, algunos de los *qanats* inventados en Persia hace 3000 años (canales subterráneos que transportan agua a largas distancias) siguen actualmente en funcionamiento, aun en México esta tecnología (aportada por España en la conquista) sigue alimentando el fértil valle de Tehuacan- Cuicatlan. Así mismo, el principio del sistema de alcantarillado romano, inventado hace unos 2000 años, sigue siendo la base del desarrollo de las grandes ciudades modernas; sin olvidar el particular sistema agrícola que proporcionan las chinampas de Xochimilco en el DF.

El agua es el único recurso natural que interviene de manera esencial en todos los aspectos de la civilización desde la agricultura y la industria hasta las prácticas culturales y los valores religiosos. A pesar de que la interacción sociocultural con el agua varía tanto como la distribución del recurso en el planeta, la dependencia vital del agua es un denominador común y una fuerza que impulsa el desarrollo. Durante el siglo pasado, la población mundial se triplicó y el consumo de agua se multiplicó por seis. La creciente demanda de agua por parte de la población, la industria y la agricultura hace que la gestión de los recursos hídricos sea uno de los mayores desafíos del planeta. De igual forma, los 6000 millones de habitantes del planeta ya se han apropiado del 54% de toda el agua dulce disponible, dejando sólo un 10% al resto de los seres vivos. (UNESCO, 2006:5).

No obstante, el agua por ser distribuida en modo desigual, desperdiciada,

contaminada, fuente de conflictos, ha dejado de ser un recurso ilimitado y gratuito. Ahora bien, la Comisión Europea (2004: 21) pronóstica que para el año 2030, más del 60% de la población mundial (cerca de 5000 millones de personas) residirá en zonas urbanas. Las demandas en competencia para satisfacer las necesidades domésticas, industriales y de la agricultura peri urbana ejercen una enorme presión sobre los recursos hídricos y los ecosistemas forestales cercanos que proveen del líquido a las urbes.

A su vez, la ONU (2006) en su 2º Informe “El agua, Una Responsabilidad Compartida” se refiere, a los retos que suponen una expansión descontrolada de muchas megalópolis como la ciudad de México en la cual proliferan los asentamientos humanos irregulares ya que las tierras más aptas para los asentamientos fueron ocupadas, el resto normalmente invadidas por personas de bajos recursos y nuevos inmigrantes, se sitúan, generalmente, en las partes inferiores de los valles donde hay mayor riesgo a la inundación o en las laderas colindantes propensas a sufrir deslizamientos de tierras. Estas áreas son lugares donde también resulta más complicada y costosa la instalación de servicios básicos como el agua potable y saneamiento.

El problema se agrava debido al aumento de las tasas de población, que sobrepasan, en gran medida la capacidad de absorción de estas comunidades, puesto que las infraestructuras necesarias para atender a los nuevos inmigrantes no se pueden construir en plazos de tiempo tan breves. Finalmente el informe de la ONU señala a dirigir los esfuerzos del gobierno y la sociedad para alcanzar los retos del milenio en materia de agua y saneamiento dentro de los asentamientos urbanos en donde se asienta una creciente población marginada. Esta es la problemática asentada en San Nicolás donde los bosques y sus manantiales se ven amenazados por el crecimiento desordenado de asentamientos humanos, no obstante es necesario construir indicadores económicos orientados a brindar información para la puesta en marcha de instrumentos de política pública a la vez que propicien la participación ciudadana buscando fomentar comportamientos sustentables.

#### **4.2.1 Origen E Importancia De Los Recursos Naturales En La Microcuenca Del Río Eslava**

En la Ciudad de México constituida por el Distrito Federal y su área metropolitana, existe una presencia de vientos dominantes que se dirigen generalmente de noreste a suroeste y colapsan con la cadena montañosa del Ajusco y del Cichinuatzin acotando cierran la cuenca de México por el sur; de tal forma que las corrientes aéreas cargadas de nubes se detienen en esa zona junto con los contaminantes que arrastran estos vientos (vea figura 4.1). Además, persiste una condición anticiclónica de la micro atmósfera de la cuenca; esta característica provoca que los vientos sean muy débiles la mayor parte del tiempo y, por lo tanto, se presenta una ventilación pobre. Ambas características impiden una circulación óptima de los vientos, generando en la atmósfera condiciones para una alta concentración de gases contaminantes SMADF (2007).

Por lo anterior, la conservación de las masas forestales de San Nicolás ubicados en la sierra del Ajusco es de gran importancia por su provisión de servicios ambientales (Ver figura 4.1) a la Ciudad de México, la cual alberga a la población más grande del país y la segunda en el ámbito global con 19.745.125 habitantes; para el año 2005 la ciudad genera el 31.2% del PIB nacional. El dinamismo de la actividad económica en la metrópolis presiona sin duda la demanda de servicios ambientales como el aire limpio, el clima templado o el suministro de agua potable por citar algunos y llamar la atención sobre el tema en este apartado.

**FIGURA 4.1**

**UNA DE LAS PARTES MÁS ALTAS DE LA SIERRA DEL AJUSCO**



Nava, J. 2007.

Por otra parte, los siguientes dos ejemplos presentan como la actividad económica ha sobrepasado la capacidad de carga de la atmósfera y del manto acuífero. Para destacar la importancia ecológica del área de estudio se ha comprobado por Jáuregui (2007), que al sustituir el suelo de conservación ecológica por elementos urbanos como calles, banquetas, edificios, etc., se modifica el clima, volviendo al aire urbano más tibio y, en general, más seco que el rural. De modo que mientras más extensa sea la ciudad mayor será el contraste térmico. Este fenómeno se conoce como “Islas de calor” (Ver figura Anexo 1).

Otro beneficio que aportan a la economía de la ciudad las montañas de la Sierra del Ajusco, se debe a su formación principalmente de origen volcánico, conformado por el sustrato por roca permeable que permite la infiltración de agua hacia el manto acuífero alimentando ríos como la Magdalena o Eslava los cuales están en el área de estudio (Ver figura del Anexo 2). Este acuífero provee casi el 60% del agua que consume la Ciudad de México y lo sostiene en su mayoría gracias a la percolación de la lluvia que recibe el suelo ecológico del sur de la ciudad (Fernández, 2007).



Cabe mencionar que este acuífero esta sobre-explotado por el aumento en la tasa de crecimiento poblacional incrementando el consumo mientras el acervo anual de agua en la cuenca de México sigue constante así como la tecnología y las practicas de aprovechamiento del recurso ocasionando el hundimiento del primer cuadro de la ciudad e inundaciones en las zonas más bajas como en el norte-orient de la gran capital. Legorreta (2006: 110) menciona que el hundimiento del suelo de un metro cada diez años en la ciudad causa daños en las construcciones y edificios así como en la infraestructura subterránea. Lo que ocasiona perdida de bienestar económico por estas presiones sobre el recurso agua.

Para mitigar el abatimiento del acuífero la ciudad importa agua de otra cuenca mediante el sistema Lerma y el Cutzamala a un costo muy elevado por la obra titánica de ingeniería de bombear agua del Sistema Cutzamala por las montañas. Así también, el recurso Hídrico en la ciudad muestra subutilización por que el 40% del líquido vital se pierde a causa de las fugas en la red de distribución. Estos problemas antes mencionados se agravarían de perder las áreas boscosas de San Nicolás; sitios de recarga natural del acuífero al sur del DF.

#### **4.2.1.1 Antecedentes Y Problemática**

El pueblo de San Nicolás Totolapan data de la época prehispánica el término náhuatl significa "Lugar de guajolotes". En 1535 se funda una encomienda y en 1776 recibe la Merced Real otorgada por Don Luís de Velasco, entonces Virrey de la Nueva España con 7 000 varas radiales se fundo legalmente.

El ejido propiamente se crea en 1924 cuando el pueblo recibe su primera dotación de tierras siendo Presidente el General Álvaro Obregón. En 1938, el ejido se amplia por el Presidente Lázaro Cárdenas.

**FIGURA 4.2**  
**CASA EJIDAL Y PLAZA DEL CENTRO**



Nava, J. 2007

**FIGURA 4.3**  
**IGLESIA DE SAN NICOLÁS**



Nava, J. 2007

Las condiciones geográficas modelan la fisonomía del área natural de San Nicolás; que es en su totalidad selvática y escarpada, su altura de más de 3,000 metros sobre el nivel del mar, lo lleva a tener un clima casi frío. Sus numerosos montes, poblados de oyameles, pinos, madroños, acotes e infinidad de otros arbustos, atraen una copiosa precipitación pluvial que enriquece los arroyos y manantiales de agua y hace el suelo excepcionalmente fértil (Figuras 4.4 y 4.5).

**FIGURA 4.4**  
**ARROYO PROVENIENTE DEL MANANTIAL DE RANCHO VIEJO**



Nava, J. 2007

**FIGURA 4.5**  
**PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RIO ESLAVA**



Nava, J. 2007

Hay en su parte montañosa impresionantes acantilados, cerros bellísimos coronados de coníferas, cañadas en cuya sima hay barrancas profundas por donde corren suavemente las aguas cristalinas y frescas que se unen en el río Magdalena, formando cascadas o remansos (García 2002: 67). Por tanto, el ejido forma parte del Suelo de Conservación del Distrito Federal, lo que condiciona los usos y el aprovechamiento de esta zona por la normatividad y legislación especial.

#### CUADRO 2

##### SAN NICOLÁS EN CIFRAS

1. **Extensión total del ejido es de 2,304 hectáreas**
2. **El 28 de noviembre del año 2006, cerca de 1987 hectáreas fueron declaradas como Reserva Ecológica Comunitaria**
3. **Propiedad de 336 ejidatarios**
4. **Aproximadamente el 80% del ejido esta cubierto por bosque mixto de pino encino, en el cual se han sembrado 2 000 000 aproximadamente de árboles en los últimos 20 años.**
5. **En los terrenos del ejido habitan alrededor de 22,345 personas.**
6. **Cultivan: avena, maíz, frijol, haba, papa, hortalizas, frutas.**
7. **Producen de ganado vacuno, equino, porcino y bovino.**

Fuente: BALAM ( 2007) y PLANETA (2007).

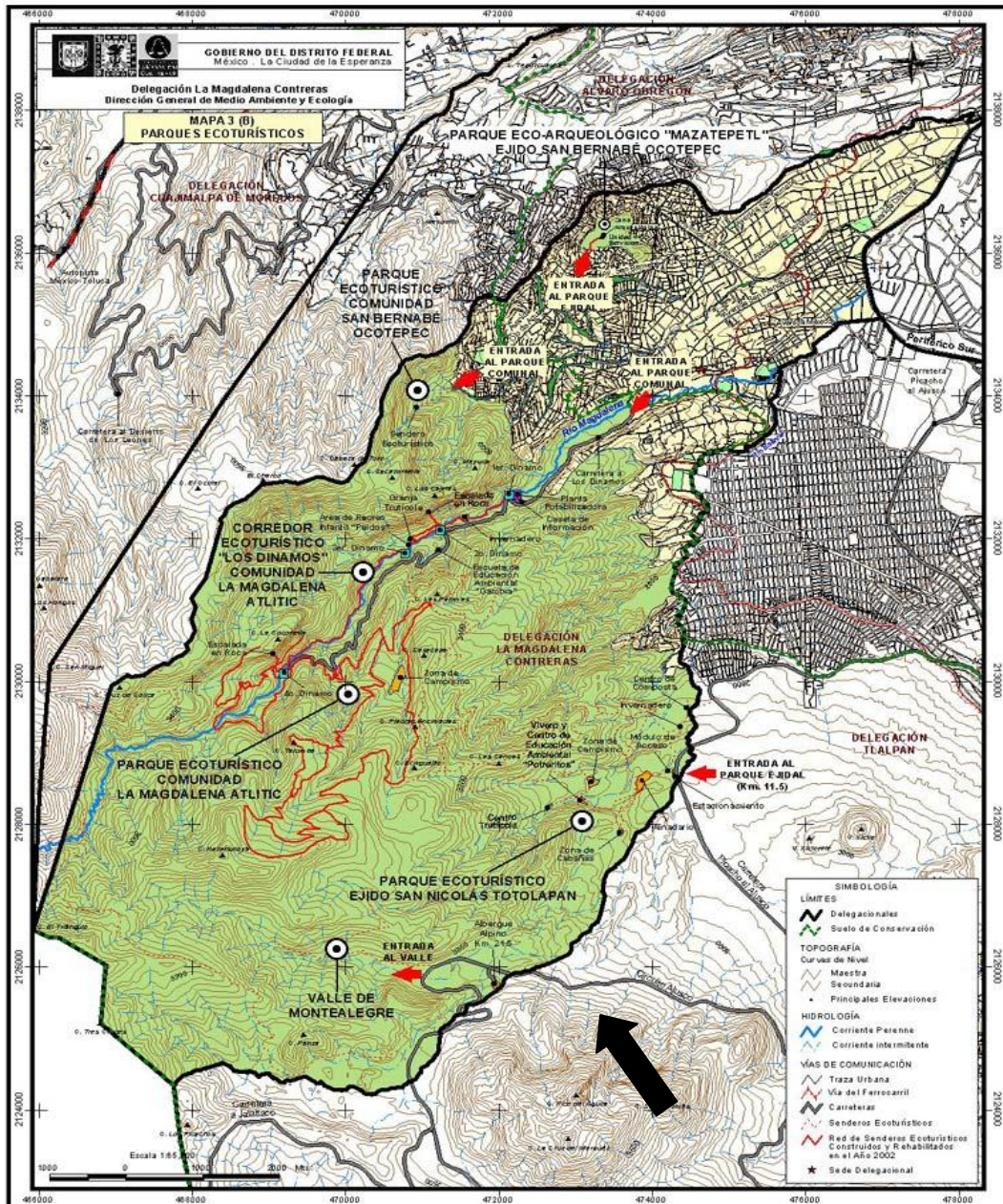
En 1998 se inauguró el parque ejidal San Nicolás Totolapan, el primer proyecto social enfocado al ecoturismo y desarrollo en el suelo de conservación del DF, sobre 1700 ha de bosques, arroyos y manantiales (Figura 4.6). Los ejidatarios fundadores del parque optaron por el manejo sustentable de sus recursos naturales, dada la veda de tala y de caza, que impidió el aprovechamiento forestal, promoviendo estratégicamente el ecoturismo y el turismo de aventura. El ciclismo de montaña fue la primera actividad ofrecida en el parque a sus visitantes posicionándose en corto tiempo como el principal espacio para realizar este deporte, por su belleza escénica, buen mantenimiento y por la seguridad prestada por ejidatarios guarda-bosques brindando un valor agregado que pocos sitios tienen motivo por el cual se han realizado torneos de ciclismo de talla internacional.

Actualmente, el parque ejidal es una empresa social rentable, ofreciendo una alternativa al aprovechamiento maderable mediante diversas actividades recreativas, deportivas, de esparcimiento familiar, educación ambiental, culturales y productivas, entre otras, como la elaboración de composta, la cría de ganado alternativo como el



venado cola blando *Odocoileus Virginianus* y el pecarí de collar *Tayassu Tajacu*. También se cuenta con instalaciones para acampar al aire libre o en cabañas. Por otra parte, crían trucha salmonada y arcoiris, la cual, ofrecen en el menú de la cabaña-restaurante, junto con una variedad de alimentos típicos.

FIGURA 4.6  
DELEGACIÓN MAGDALENA CONTRERAS SAN NICOLÁS TOTOLAPAN



Fuente: <http://www.mcontreras.df.gob.mx/ecologia/mapas.html>

El proyecto ha sido un éxito y modelo a seguir para mitigar la urbanización sobre terrenos forestales asegurando de esta manera la continuidad en la generación de

servicios ambientales ofrecidos por estos ecosistemas, protección de la biodiversidad y la generación de 50 empleos para los ejidatarios y sus familias. No obstante las zonas de bosques fuera del parque ejidal son destruidas irremediablemente, no por la tala clandestina, pero si por el avance de los asentamientos irregulares.

#### 4.2.1.2 Marco Institucional Del Ordenamiento Ecológico

El Ordenamiento Ecológico, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se definió como, la base para la regulación de las actividades humanas en relación con los atributos de un lugar y los impactos ambientales generados por la extracción y transformación de recursos naturales. Es decir, el objetivo del ordenamiento ecológico es proyectar las actividades humanas que sean compatibles con la capacidad o aptitud de un territorio y que genere el menor número de conflictos ambientales.

De acuerdo con el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, en su versión de 1996, la clasificación del suelo del DF comprende dos grandes dimensiones: la correspondiente al suelo urbano y la que se refiere al suelo para la conservación (Figura 4.7). El Suelo de Conservación ocupa una extensión de 85,554 hectáreas (ha) ubicadas en ocho delegaciones conforme a la distribución siguiente: Álvaro Obregón (2,268 ha), Cuajimalpa (6,473 ha), Iztapalapa (852 ha), La Magdalena Contreras (4,397 ha), Milpa Alta (28,375 ha), Tláhuac (7,351 ha), Tlalpan (25,426 ha), y Xochimilco (10,012 ha). Asimismo, con base en una modificación al Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la delegación Gustavo A. Madero, se ubicaron 1,220 ha consideradas como Suelo de Conservación.



Fuente: CORENA (2007).

En todo el territorio del DF el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF), surte efecto para su cumplimiento a través de la Ley

Ambiental del DF. Ya que la importancia de este territorio y de sus recursos naturales se basa en las consideraciones siguientes:

I) Ambiental, *por representar prácticamente la sobrevivencia de la población que habita el Distrito Federal y la Zona Metropolitana, ya que contiene elementos básicos para el mantenimiento del ciclo del agua y otros no menos importantes como lo son los biogeoquímicos, la estabilización de los suelos, la captura del CO<sub>2</sub> (gas que en cantidades que exceden lo normal han provocado el calentamiento global del planeta), así como la retención de partículas de polvo producto de la contaminación y de incendios forestales;*

II) Biológica, *por tener registrada una de las riquezas de especies más relevantes del país y de especies representativas por su endemismo (especies que se distribuyen solamente en estos sitios);*

III) Socioeconómica, *al contar con importantes extensiones que son fuente de productos de subsistencia utilizados por la población que habita la zona rural del DF. y constituyen la base del desarrollo de los diferentes pueblos, ejidos y comunidades; asimismo, han sido el suministro de materias primas para la industria de la transformación, así como constituir sitios con aptitud para el turismo y recreación. (PGOEDF, 2000)*

A su vez, San Nicolás Totolapan es considerada en el PGOED como Zona Forestal de Conservación caracterizada por tener grandes extensiones de vegetación natural, favorables por su estructura y función para la recarga del acuífero y la conservación de la biodiversidad. Son áreas que por sus condiciones ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales que proporcionan a la población hacen imprescindible su conservación. Requieren un uso planificado, controlado y racional para evitar su deterioro y asegurar su permanencia. Asimismo, se deberán diseñar y aplicar programas de manejo para la conservación de las especies de flora y fauna silvestre; está estrictamente prohibido el desmonte y la caza. Para ello también el Capítulo VII de la Ley Ambiental del Distrito Federal en el rubro de Protección y Aprovechamiento de la Flora y Fauna, se anota la veda de caza así como de tala de árboles en el (DF):

*ARTÍCULO 117.- Dentro del territorio del Distrito Federal, la Secretaría coadyuvará con las autoridades federales para la prevención y erradicación del tráfico de especies de flora y fauna silvestre, de conformidad con la legislación aplicable.*

*ARTÍCULO 119.-. Toda persona que derribe un árbol en vía pública o en bienes de dominio público, deberá restituirlo entregando a la delegación respectiva, tratándose de suelo urbano, o a la Secretaría, en caso de suelo de conservación, los ejemplares que determine la norma ambiental que al efecto se expida, sin perjuicio de la aplicación de la sanción a que se refiere la presente Ley en caso de derribo sin autorización previa de la propia delegación o la Secretaría. Para los efectos de la presente Ley, Se equipara al derribo de árboles, cualquier acto que provoque su muerte. Sin detrimento de otros ordenamientos aplicables.*

Ahora bien, el contrato social asigna un particular marco legal e institucional impidiendo aprovechar maderablemente las masas forestales en el suelo de conservación, por lo tanto, los ejidatarios de San Nicolás Totolapan (agentes económicos) presionaran los recursos hídricos como una fuente de bienestar, al mismo tiempo que los asentamientos irregulares para uso doméstico. Por esta razón, la evaluación económica del Costo Social en el aprovechamiento de agua será el indicador para determinar la sustentabilidad del manejo forestal. Este indicador puede convertirse en los ojos de un marco legal o en la herramienta que calibre la eficiencia de las instituciones, ya que la ley al prohibir el aprovechamiento maderable en el DF genera especulación entre los ejidatarios, autoridades, líderes sociales, etc., por el beneficio obtenido de permitir usos ilegales como el inmobiliario la tala clandestina, el agrícola, sobre las áreas boscosas. Aunque estas prácticas sean ilegales es mayor el costo de oportunidad o el “beneficio efímero” de infringir la reglamentación, que establecer métodos de producción guiados por una Norma de manejo a fin de que se permita obtener beneficios económicos individuales sin comprometer el bienestar social en toda la cuenca.



### 4.3 La Sustentabilidad Del Manejo Forestal A La Luz Del Ciclo Del Agua

Este apartado expone como en tres puntos geográficos la presión sobre los recursos del bosque al avanzar los asentamientos humanos irregulares originan a la escasez de agua en la parte urbana de San Nicolás suscitando su creciente demanda de agua embotellada. Sin embargo, aquí se documenta el informe de un economista sobre el estado de los recursos suelo, bosque y agua, logrado a través de diversos recorridos por la micro cuenca del Río Eslava y de entrevistas a miembros de la comunidad ejidal, se hace esta aclaración por que no existe propósito en formar juicios técnicos conclusivos.

En el primer punto del recorrido a una altura de 3200 metros se encuentran un bosque de oyamel con nombre científico *Abies religiosa*; que se regenera naturalmente. No obstante hay saca de madera muerta apoyada por un programa de saneamiento y prevención de incendios de SEMARNAT, esta es tirada por mulas sin abrir nuevas brechas para evitar la erosión.

FIGURA 4.8

PARAJE EL AGUAJITO EN UNA DE LAS PARTES MÁS ALTAS DE SAN NÍCOLAS



Nava, J. 2007

El área fue aprovechada maderablemente hasta la década de los ochenta para



la producción de pulpa de papel por los ejidatarios que suministraban de madera a la empresa Loreto y Peña Pobre desaparecida por causa de la nueva legislación ambiental en el DF, es a partir de este acontecimiento cuando los ejidatarios perdieron la fuente más importante de ingresos, en la figura 4.8 se distingue una brecha usada por la extinta empresa papelera. Por ahora, esta área de conservación comunitaria entra a los programas de Pago por Servicios Ambientales, como una forma de compensar el efecto de la legislación.

Las obras de conservación y restauración de suelos, son del tipo denominado tinajas ciegas que sirven para atrapar el suelo y disminuir la fuerza del agua de las lluvias; así mismo se construyeron presas de geocostales para evitar la erosión hídrica (ver figura 4.9), permitiendo la reforestación natural. También existen obras de reforestación que son amenazadas por la presencia de ganado. Por último; en esta zona se aprecian los primeros escurrimientos y manantiales de la microcuenca (figura 4.10) que van formando arroyos de agua limpia. Entre los dos puntos se menciona que existe vida silvestre como el Venado *Odocoileus Virginianus*, Mapache *Porción Lotor*, Zorrillo, *Mephitis Macroura*, Coralillo falsa *Sibon Sartori* y Ardilla *Ammospurmophilus spp* la cual comienza a convertirse en plaga.

**FIGURA 4.9**  
**FUERTE EROSIÓN HÍDRICA**



Nava, J. 2007

**FIGURA 4.10**  
**PRIMEROS ESCURRIMIENTOS**  
**(EL POCITO)**



Nava, J. 2007

Los nacientes arroyos de agua limpia en el tercer punto explorado son transformados prácticamente en ríos de mangueras negras (ver figura 4.11) las cuales transportan el líquido hacia los asentamientos irregulares ubicados contiguamente al área urbana de San Nicolás amenazando seriamente y de manera constante, a los

ecosistemas que facilitan la recarga (ver figura 4.12). Estas áreas del bosque ejidal son invadidas por asentamientos humanos irregulares.

**FIGURA 4.11**  
**RÍOS DE MANGUERAS NEGRAS**



Nava, J. 2007

**FIGURA 4.12**  
**LOS ASENTAMIENTOS IRREGULARES**



Nava, J. 2007

Siguiendo el ciclo del agua en la microcuenca del Eslava la insustentabilidad ambiental se manifiestan con escasez hídrica impactando en los manantiales del Potrero, el Zauco y el de Rancho Viejo. Éstos surten al primer cuadro del pueblo ya que el recurso agua llega mermado y se ha percibido como el gran tanque de agua en Ocotenco ya no se llena como años atrás, el cual esta ubicado en los límites del pueblo (vea figura 4.13). Por lo anterior, a causa de la intercepción del líquido vital por los asentamientos irregulares que gradualmente avanzan sobre el bosque desalojando sus aguas negras al río del pueblo contaminado causas de agua limpia (Figura 4.14). Esta problemática en la actualidad orilla a una población propietaria de bastos recursos hídricos a surtirse de agua de otra cuenca como la del sistema Cutzamala.

**FIGURA 4.13**  
**TANQUE DE ALMACENAMIENTO(EL ZAUCO)**



Nava, J. 2007

**FIGURA 4.14**  
**AGUAS NEGRAS EN SAN NICOLÁS**



Nava, J. 2007

Sin embargo, otra problemática en el día a día de los habitantes de San Nicolás es el llamado tandeo del agua. Es decir, calle a calle el suministro del recurso agua es cortado por dos horas diarias a veces hasta por días. En la siguiente figura 4.15 se observa como el fontanero mandado por la delegación Magdalena Contreras raciona el flujo calle por calle. Más grave aun, el racionamiento del líquido vital en las calles de San Nicolás ha creado una innecesaria demanda de agua en Garrafón (Figua 4.16).

**FIGURA 4.15**  
**TANDEO DE AGUA CALLE POR CALLE POR**  
**FONTANERO DE LA DELEGACIÓN**



Fuente: Nava, J. 2007

**FIGURA 4.16**  
**AUMENTO PAULATINO DEL CONSUMO DE AGUA**  
**EMBOTELLADA**



Fuente: Nava, J. 2007

En otras palabras, la calidad de vida se ve afectada por un gasto que no debería existir por el potencial hídrico del ejido, un ejemplo de lo anterior es el acontecimiento observado en la microcuenca vecina del Río Magdalena, donde en el sitio llamado



cuarto dínamo el agua de los manantiales es aprovechada por su gran calidad para llenar garrafones del uso cotidiano de las familias, sin embargo el agua es tan abundante que sin remedio finaliza en el drenaje vea Figura 4.17 y 4.18.

La Comunidad ejidal asume este consumo inducido de garrafones, a pesar de pagar el servicio del agua al organismo prestador del servicio; pago que no ejercen los asentamientos irregulares, es decir, se apropian de los recursos hídricos clandestinamente. Esto se debe a la falta de opciones en el aprovechamiento forestal ya que la ley ambiental del DF impide el aprovechamiento maderable por lo que el bosque pierde valor en el mercado, imponiendo un costo social que merma el bienestar económico de los habitantes de San Nicolás. Llegando la situación a un camino sin retorno, con unos asentamientos irregulares afianzados y ejerciendo una presión socio-política digna de tomarse en cuenta. Sin embargo, el gobierno delegacional ha acordado hacer efectivo un reordenamiento y encargarse de dotar agua a los asentamientos irregulares con pipas o con la instalación de hidrantes públicos, sin embargo, esta gestión pública ataca las consecuencias y no las causas. Por que las proyecciones de la Magdalena Contreras muestran un aumento continuo de la población que seguirá avanzando hacia el bosque en los años por venir.

**FIGURA 4.17**

**EL AGUA CONFLUYE AL DRENAJE SIN NINGUN APROVECHAMIENTO**



Nava, J. 2007

**FIGURA 4.18**

**LLENADO DE GARRAFONES DIRECTAMENTE DE LOS MANANTIALES**



Nava, J. 2007

La alternativa comprobada a esta problemática es el aprovechamiento de los terrenos con actividades productivas sustentables como el turismo alternativo o ecoturismo, acciones que deben ir acompañadas con recursos adicionales proporcionados por la ciudadanía beneficiaria de servicios ambientales (a esta compensación se le llama Pago por Servicios Ambientales) que ofrece la unidad de manejo forestal de San Nicolás. Estas transferencias de recursos económicos de los habitantes de la ciudad o de sus instituciones a los campesinos forestales (dueños del suelo de conservación en el ejido) deben dirigirse a aquellos que participan en las tareas de vigilancia, protección, restauración, reforestación o aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y del agua captada en dicho suelo. Para que no queden zonas sin aprovechamiento sustentable o vigilancia con especial atención en la primera línea que divide a lo rural de lo urbano evitando la formación de “zonas de nadie”, con este proceder se contendrán el avance de los asentamientos humanos irregulares sobre el bosque y la pérdida paulatina de servicios ambientales.

Este es el contexto del Proyecto AbiaguA, que nace con la misión de fortalecer y ser parte del cuidado del capital natural para que este se convierta en un factor que ayude a incrementar el bienestar económico de la comunidad mediante el aprovechamiento sustentable del recurso agua.

#### **4.4 Estudio De Mercado**

Campos (2005: 4) estudia el mercado del agua embotellada en la Ciudad de México arrojando cifras como:

1. La situación del mercado mundial muestra que en el país la industria del agua embotellada ha estado creciendo a tasas del 10 % anual, tendencia que llevó a México en 2004 a ocupar el segundo lugar mundial con 169 litros per cápita.
2. El estudio arroja en la ciudad de México el 77% de sus habitantes compran agua embotellada para consumo en sus hogares, siendo el garrafón en su presentación de 19 litros, la más preferida con un 93% de la demanda del mercado de agua embotellada.
3. El promedio de consumo per cápita en la ciudad de México es de 6

litros semanales.

El estudio del mercado local elaborado valió para obtener, analizar y comunicar información sobre el posicionamiento del Proyecto AbiaguA en el mercado al cual se va a incursionar. Para ello, se abordan cuestiones como lo que esperarían los consumidores potenciales del nuevo producto en cuestión, respecto a puntos clave como: el precio, el tipo de distribución, las promociones, los competidores y los proveedores.

La metodología aplicada para el levantamiento de la información se caracterizó por encuestar a 85 mujeres ya que conocen en detalle y fidedignamente la información sobre el uso y consumo de agua embotellada. Los resultados se condensaron en una hoja de cálculo para obtener el valor promedio de cada reactivo.

Las entrevistas se hicieron a pie de calle aleatoriamente. Visitándose para tal efecto tres puntos diferentes con fluidez peatonal en una jornada vespertina de cuatro horas; el primer punto fue el perímetro circundante a la delegación Magdalena Contreras, el segundo punto el centro de San Nicolás donde se ubica la casa ejidal, así también; se recorrió la Calle Retama a la altura de los gemelos de Cazunco el cual está en los límites urbanos. Es decir, se hizo un corte transversal con la unión de las tres partes partiendo de la delegación.

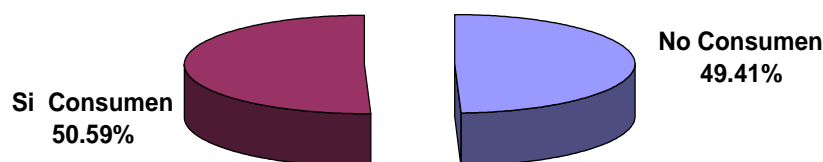
La información en los puntos de venta se obtuvo en las tiendas sobre el mismo perímetro donde encuesté a los peatones dado manifestaron comprar el agua preferentemente en las tiendas. Siguiendo con el método, a los encuestados se les explicó brevemente la leyenda sobre lo que se pretende mediante el Proyecto AbiaguA:

“Los ejidatarios de San Nicolás piensan producir agua embotellada en garrafón de 19 litros con la marca *AbiaguA*, que provendría de un manantial que brota del bosque, embotellando agua de este manantial se espera con estas ventas promover el bienestar de su gente y la conservación de sus recursos naturales”.

Una vez hecho lo anterior, se estimó el “Posicionamiento del Mercado”. Para tal efecto se identifico mediante los resultados de las encuestas en primer lugar a la demanda potencial. Es decir; ¿quién compraría el producto? y ¿cuál sería la demanda del producto?. Enumeramos los puntos más importantes de los resultados a continuación:

1. De un universo de 85 encuestas 42 encuestados no lo consumían lo que aparentemente nos dice que el 50% de la población no consumiría el producto (ver figura 4.19).

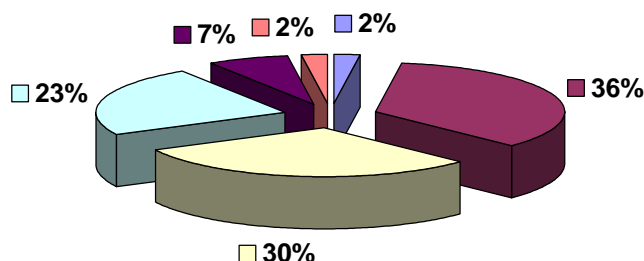
**FIGURA 4.19  
CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA**



Fuente: Elaboración propia.

2. Al aplicar el reactivo: ¿Cuántos garrafones de 19 litros compra su familia?, mostrando prácticamente que un 100% de las familias de la muestra consumió por lo menos un garrafón a la semana, como muestra la figura 4.20. Sin embargo, el promedio ponderado de los que si consumen fue de 2.1 garrafones por familia con 6 integrantes promedio. El cual tomaremos para hacer cálculos conservadores, para posteriormente deducir la demanda de mercado.

**FIGURA 4.20  
DEMANDA DE GARRAFONES POR FAMILIA**

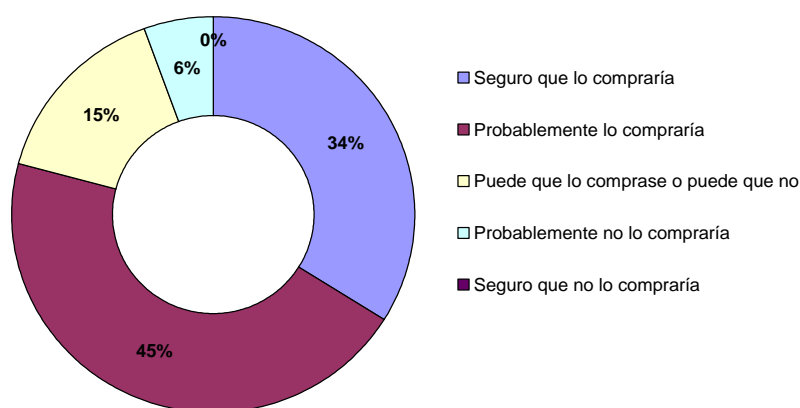


Menos de una vez a la semana	Una vez a la semana
Dos veces a la semana	Tres veces a la semana
Cuatro o más veces a la semana	Más de cuatro Especifique

Fuente: Elaboración propia

3. En cuanto a la disponibilidad a comprar el producto la figura 4.21 muestra la certeza de la compra en 45% siendo el triple de los consumidores indecisos, en este reactivo nadie objeto su negativa en comprar el producto a un precio conveniente y con las características de *AbiaguA*.
4. Preguntando sobre los puntos de venta donde se localizan los consumidores se obtuvo que el 71% de la muestra manifestó que se abastecen de garrafones en la tienda, un 12% en un expendio de agua, 10% en el supermercado y sólo el 7% con el señor repartidor. Sin duda los puntos de venta de *AbiaguA* pueden ser las tiendas en donde se competirá con las grandes embotelladoras; pero se puede aprovechar un punto de venta sin competencia, atreva del canal de ventas a través de los motocarros consolidando un sistema de ventas con los señores repartidores casa por casa, esto como una primera propuesta, antes de pasar al análisis de la competencia.

**FIGURA 4.21**  
**GRADO DE INTERÉS EN COMPRAR ABIAGUA A PRECIO CONVENIENTE**



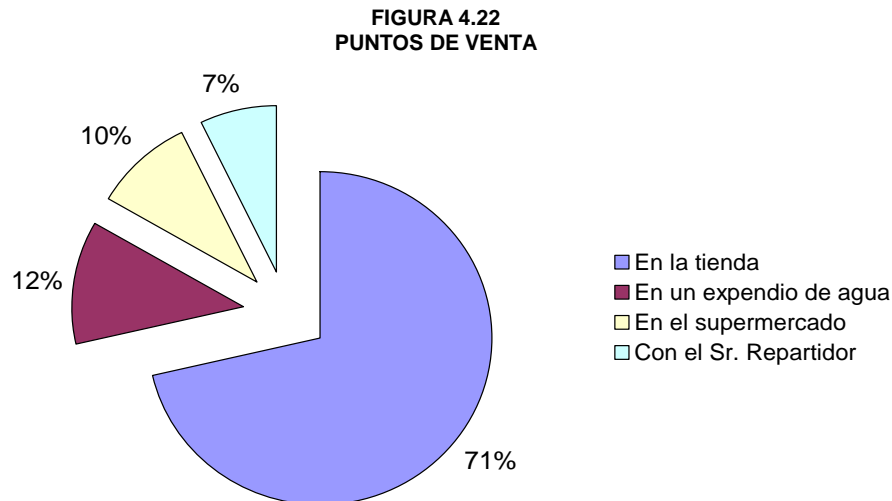
Fuente: Elaboración propia

5. En las tiendas visitadas de San Nicolás opera un duopolio de las marcas Bonafont de Nestle con un precio de \$27, y Electropura de Pepsico con un precio promedio de \$24. En este mercado Bonafont es la marca de mayor demanda. Estas marcas no le dan crédito a los detallistas o (tienderos) por lo que esta podría ser otra ventaja al iniciar las operaciones del *Proyecto AbiaguA*.
6. Así también, todos los encuestados revelaron que no tenían inconveniente en vender en sus locales *AbiaguA* con un margen de ganancia de \$4. De igual forma, en ninguno punto muestreado se advirtió de alguna restricción para



entrar a este canal de distribución por parte de las empresas que dominan el mercado (Ver figura 4.22).

7. La demanda de garrafones en estos trece establecimientos fue 155 garrafones reportados durante una semana y once garrafones en promedio por punto de venta en una semana en la muestra de tiendas encuestadas en las calles de San Nicolás.



Fuente: Elaboración propia

8. Como parte de la competencia que enfrentara el Proyecto AbiaguA, se advirtió en la zona de muestreo una planta purificadora que muestra el nombre San Nicolás. De esta purificadora se supondrá que representa una amenaza moderada al no reportar ventas de ella en las encuestas. Este tipo de planta tiene participación de mercado en su propio perímetro de operaciones.

**FIGURA 4.23**  
**PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE TIPO CASERO**



Nava, J. 2007

Sin embargo, no venderá más de 50 garrafones diarios por contar con tecnología casera.

#### 4.4.1 Estimación Del Costo Social Mediante La Demanda Inducida Por Agua Embotellada

La cantidad demandada por agua de garrafón embotellada que compran las familias en el área del ejido anualmente fue calculada con los datos que arrojaron las encuestas a precios de camión-electropura (\$20) para mantener un escenario moderado mostrado por el cuadro 3.

CUADRO 3

<b>EL MERCADO DE SAN NICOLÁS TOTOLAPAN</b>	
<b>Consumo promedio / familia</b>	<b>2.1 Ga</b>
<b>Habitantes en el ejido</b>	<b>22,345 Personas</b>
<b>No. familias (estimado) s/c</b>	<b>2149</b>
<b>Promedio de integrantes</b>	<b>5.7 Personas</b>
<b>Consumo semanal</b>	<b>4513 Ga</b>
<b>Producción semanal al 40% de capacidad instalada</b>	<b>2000 Ga</b>
<b>% de participación de AbiaguA</b>	<b>22.2 %</b>

Ga = Garrafones, s/c= si consumen.  
Fuente: Elaboración propia

Lo anterior muestra una demanda mínima de mercado reportándole ingresos estimados al duopolio Bonafont-Electropura por la cantidad de \$ 4, 332, 384. 00, no obstante el ingreso por participar en la cadena de valor los detallistas de San Nicolás reciben ingresos por \$ 866, 477. 00 (Cuadro 4), los cuales no serán afectados por que *AbiaguA* también se venderá en tiendas. Sin embargo, hay una demanda de mercado estimada por 4,513 garrafones llevando a que *AbiaguA* participe con un 22.2% del mercado.

CUADRO 3

<b>DEMANDA TOTAL ESTIMADA DEL MERCADO DE AGUA DE GARRAFON ANUAL EN SAN NICOLAS</b>	
<b>Ingreso Anual de los detallistas</b>	<b>\$ 866, 477. 00</b>
<b>Demanda Anual Total</b>	<b>\$ 4, 332, 384. 00</b>

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, de la misma forma que para San Nicolás se llegó a estimar un 4.3% de participación en el mercado pero ampliando las ventas a nivel delegación se puede afirmar que el “*Proyecto AbiaguA*” tiene grandes posibilidades de éxito al incursionar a nivel delegacional. En esta, hay una población de 228,927.00 habitantes que es diez veces mayor donde la demanda semanal estimada es cercana a \$ 924,504.00 (Cuadro 4).

CUADRO 4

<b>EL MERCADO EN LA MAGDALENA CONTRERAS</b>	
<b>No. Habitantes</b>	<b>228,927.00 Personas</b>
<b>No. familias (estimado) s/c</b>	<b>22012</b>
<b>Consumo semanal</b>	<b>46226</b>
<b>% de participación de <i>AbiaguA</i></b>	<b>4.3%</b>
<b>Demanda Anual Total</b>	<b>\$ 44,376,192.00</b>

Fuente: Elaboración propia

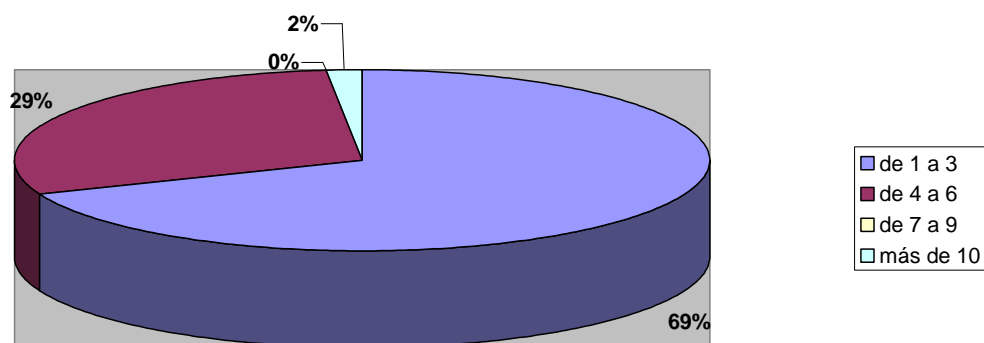
Si bien, esta demanda no crecerá al 10% como la media nacional si podría crecer a la tasa de crecimiento de la población en la Magdalena Contreras que es de .54% anual (INEGI, 2006). Este crecimiento es muy débil pero con el 4.3% de este mercado el “*Proyecto AbiaguA*” estará produciendo al 40% de su capacidad lo cual es aceptable para efectos de la tecnología analizada en el estudio técnico.

#### 4.4.2 Un Aspecto Decisivo: El Precio

Analizando las encuestas se obtiene un dominio del 70% de familias que cuentan con ingresos entre uno y tres salarios mínimos<sup>1</sup> pero restante 30% se distinguió por un ingreso familiar de cuatro a seis salarios mínimos vea figura 4.25. Lo que se puede interpretar que son las personas de menores ingresos las que en San Nicolás consumen agua embotellada confirmando el impacto negativo en el bienestar económico de la comunidad.

<sup>1</sup>Donde un salario mínimo es igual a \$50.57 y mensual sería de \$1517 en la zona geográfica (A), que comprende el DF.

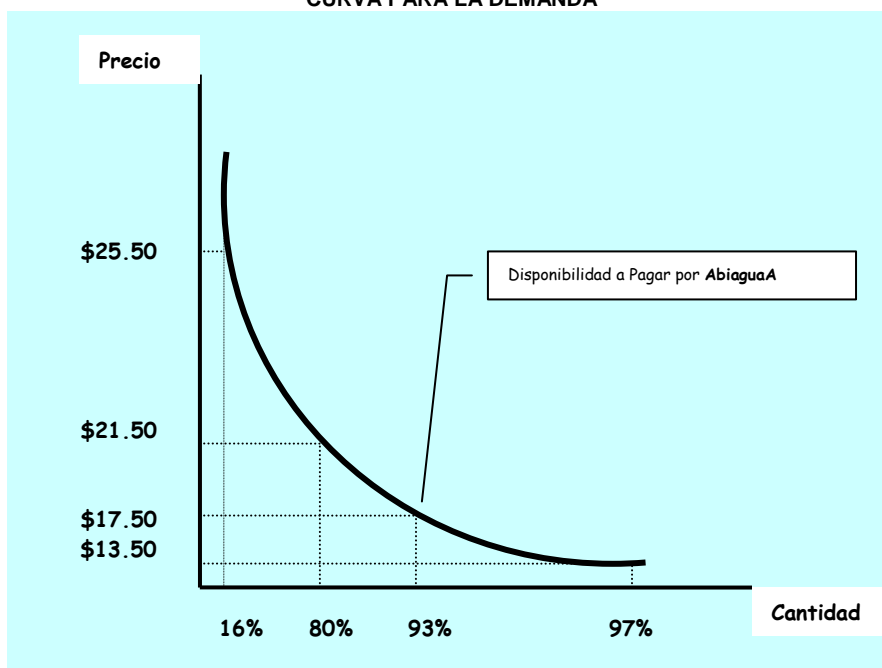
**FIGURA 4.25**  
**INGRESO FAMILIAR EN SALARIOS MINIMOS**



Fuente: Elaboración propia

A partir de aquí, en la figura 4.26 se construyó la curva de demanda para estimar el precio mínimo donde un 80% de los consumidores estarían dispuestos a pagar \$ 21.50 por cada garrafón de AbiaguaA. La demanda en una primera etapa es muy elástica ya que cambios graduales en el precio no representan variaciones muy significativas en la demanda del producto desde los \$13.50 a los \$21.50, ya que a estos precios por lo menos el 80% de los consumidores si comprarían AbiaguaA.

**FIGURA 4.26**  
**CURVA PARA LA DEMANDA**



Fuente: Elaboración propia

Pero una vez, rebasado el \$21.50, los consumidores se mostraran reacios a consumir el producto es decir se presenta una demanda inelástica esto es que cualquier aumento en el precio a partir de los \$21.50 repercute en mayor proporción en la cantidad demandada de agua. En conclusión, el margen para fijar el precio deberá estar al público entre \$17.50 y \$13.50 por garrafón.

#### **4.4.3 Dos Tipos De Canales Para La Distribución De Abiagua**

La distribución del producto es un punto crítico, debido a que la planta purificadora no será viable sin incorporar vehículos motorizados para comercializar el producto por dos canales de distribución.

##### **4.4.3.1 Primer Canal De Distribución**

Este será directo partiendo de la planta embotelladora y purificadora hasta la puerta del cliente para tal efecto la fuerza de ventas en este canal de distribución es de suma importancia para la viabilidad económica de la demanda conformándose por tres motocarros “Garrafoneros” vea figura 4.27.

##### **4.4.3.2 Segundo Canal De Distribución**

Otro canal de distribución indirecto partirá de la planta en dirección al punto de venta en la tienda de donde se distribuirá a los clientes. Sin embargo, será necesario negociar contratos para colocar la producción en supermercados, escuelas, fraccionamientos o prioritariamente establecer depósitos o expendios uno de ellos podría ser como se menciona, la casa ejidal o las casas de los propios ejidatarios que sean propicias para tal efecto en el pueblo.

Para abrir este tipo de canales a la distribución (comercialización), se comenzara en la planta purificadora y se transportara el producto en una camioneta como la de la figura 4.28. Esta trabajara toda la jornada laboral, de ocho horas llevando la producción hacia los puntos de venta de los minoristas y trayendo los garrafones

vacíos hacia la planta, este chofer también ira uniformado y serán tanto el vehiculo como el operador parte fundamental del proyecto convirtiéndose en la imagen de la empresa, por su trayecto sobre las calles de la Magdalena Contreras. No obstante, su cartera de clientes manejada representara la vía de facturación más rentable y productiva para la empresa, por el volumen de mercancía transportada.

FIGURA 4.27

"GARRAFONERO" PARA VENTAS AMBULANTES



Fuente: [www.motocarros.com.mx](http://www.motocarros.com.mx)

FIGURA 4.28

TRANSPORTE DEL PRODUCTO A LAS TIENDAS



Fuente: [www.chevrolet.com.mx](http://www.chevrolet.com.mx)

#### 4.4.3.3 La Promoción Del Producto

Los respectivos operadores estarán delegados para vender casa por casa AbiaguA en las calles de la comunidad prioritariamente, cumpliendo con una ruta preestablecida por cada día de la semana. Cabe mencionar; que la casa ejidal factiblemente podría convertirse en un expendio de agua donde estas unidades se abastecieran de mercancía y gasolina.

Para incentivar a este personal se les otorgara una comisión por cada garrafón vendido o un bono mensual de productividad. Es fundamental que estos empleados vayan uniformados como lo muestra la figura 4.29, ya que por sí solos representarían la mejor publicidad proyectando con su imagen la calidad de AbiaguA, mediante su higiene y su actitud de buen servicio, estos mensajes son fundamentales fijarlos en un inicio en los consumidores, ya que serán determinantes para arrancar con el pie

derecho el proyecto. Los uniformes pueden gestionarse de forma gratuita con el patrocinio de una o más empresas que incorporen su marca al uniforme de los chóferes de AbiaguA .

FIGURA 4.29

UNA IMAGEN DE HIGIENE, HONRADEZ Y SERVICIO



Fuente: [www.creacionesred.com.mx](http://www.creacionesred.com.mx)

La promoción del producto se puede efectuar mediante anuncios de Vinil o Trovicel en las unidades de distribución (vea figura 4.30). Así como en los uniformes de los empleados de estas mismas. Se deben repartir bombas de agua, volantes y posters con la especificación de la calidad del producto, haciendo hincapié en que este no representa una amenaza para la distribución de agua en el pueblo y sí una mejoría en su bienestar económico, por los ahorros en la economía familiar de sus habitantes, por ocupar durante una hora diaria uno de los múltiples efluentes del ejido. No obstante, se deben mostrar las cualidades de los beneficios ofrecidos y características de Abiagua.

Sin duda, el Proyecto AbiaguA tiene posibilidades de éxito siempre y cuando se lleve la fuerza de ventas a escala delegacional, así como de incorporar progresivamente clientes cautivos como son escuelas, centros deportivos, dependencias del gobierno, parques residenciales, etc. A los cuales se les debe de informar sobre la misión el producto.



FIGURA 4.30

PROTOTIPO DE PUBLICIDAD EN LOS VEHICULOS



Fuente: Elaboración propia

Las promociones al inicio son fundamentales para asegurar el retorno del consumidor por lo menos una vez a la semana. También se deberán recuperar los garrafones para evitar una merma o su deterioro. Para esto se deberá establecer un plan de ruta y marcar los garrafones para su conservación.

La administración determinará la remuneración extra de los chóferes-vendedores así como el margen de ganancia de los detallistas. Este punto es primordial por que no habrá ventas directas al público, por estar enclavada en el bosque. Sin embargo, la distribución del producto deberá ser agresiva, siendo este un punto crítico que determinara en los dos primeros meses la viabilidad económica del *Proyecto AbiaguA*.

#### 4.5 Estudio Técnico E Ingeniería De Proyecto

El actual apartado analiza el proceso de la purificación y embotellamiento de agua en garrafones de 19 litros, incluyendo aspectos como: materias primas, mano de obra, maquinaria necesaria, plan de manufactura, inversión requerida, tamaño y localización



de la planta embotelladora, forma en que se organizará la empresa y costos de inversión así como de operación.

#### 4.5.1 PERSPECTIVAS DEL PROYECTO AbiaguA

Uno de los servicios ambientales ofrecidos por los ecosistemas forestales son la captación de agua de lluvia. Esta da origen a la formación de manantiales como resultado de las infiltraciones generadas por la humedad retenida en las masas forestales, normalmente en áreas localizadas por encima de los 2,000 metros sobre el nivel del mar como las situadas en el ejido San Nicolás se trata de una fuente de agua de alta calidad, apta para consumo humano Figura 4.31.

Por lo cual, los ejidatarios de San Nicolás Totolapan analizan la viabilidad técnica y económica de la construcción de una planta purificadora y embotelladora de agua del manantial de Rancho Viejo en garrafones de plástico transparente de color azul en su presentación de 19 litros con la marca de nombre *AbiaguA* (ver Figura 4.32).

FIGURA 4.31  
LOS BOSQUES FABRICAS DE AGUA



Fuente: [www.mcontreras.df.gob.mx](http://www.mcontreras.df.gob.mx) (2006)

FIGURA 4.32  
INVERSIÓN Y EMPLEO PARA LA CONSERVACIÓN



Fuente: CONAFOR (2003:67)

Con la implementación del *Proyecto AbiaguA* se estaría aprovechando económicamente y conservando la integridad ecológica del bosque para obtener una buena calidad y disponibilidad de agua el bosque deberá ser visto como parte fundamental de la cadena de valor de la empresa lo cual coadyuvará a la

sustentabilidad de su manejo manifestándose en los rendimientos de la inversión del proyecto.

Por otra parte etimológicamente AbiaguA debe su nombre a la especie de árbol más abundante en los bosques de San Nicolás llamado Oyamel o Abeto (*Abies Religiosa*). Siendo el Oyamel una hermosa especie arbórea del territorio mexicano protagonista en varios escenarios: sus bosques son santuarios para la mariposa monarca y pulmones de la ciudad más grande del mundo; algunas creencias consideran al oyamel como mensajero de Dios; por sus características, la especie podría ser exportada como árbol de Navidad y generar así ingresos económicos al país. Además, éste es un árbol asociado al cristianismo: durante la Colonia el oyamel llamó la atención de los evangelizadores por la posición en cruz de sus ramillas, por lo que los frailes lo rebautizaron partiendo del vocablo indígena con el que se le conocía en México. El Oyamel forma parte de nuestras creencias y tradiciones, pues aparece en testimonios y en la tradición popular en forma de leyendas. Como uno de nuestros árboles más queridos, el oyamel necesita ser cuidado y protegido por todos los mexicanos CONAFOR (2007).

#### **4.5.2 Normatividad En El Negocio De Agua Embotellada**

Para el funcionamiento de una planta purificadora de agua primeramente se necesita un análisis estudio detallado de la calidad del agua para consumo humano representando un punto crítico por confirmarse a la brevedad para la viabilidad del *Proyecto AbiaguA* estas pruebas determinaran la liberación de los permisos necesarios para la operación y funcionamiento de la planta. La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) que es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud; así mismo, tiene la misión de proteger a la población contra riesgos sanitarios en la Figura 4.33 se muestra el ámbito que le compete regular en materia sanitaria.

El Riesgo Sanitario la COFEPRIS lo manifiesta como la probabilidad de ocurrencia de un evento exógeno adverso, conocido o potencial que ponga en peligro la salud o la vida humana, derivada de la exposición involuntaria de la población a factores biológicos, químicos o físicos presentes en los productos, servicios o

publicidad, en el ambiente o en el medio de trabajo. Vale la pena mencionar que ninguna actividad humana está libre de riesgos (no existe riesgo cero) y los efectos del riesgo dependerán del factor de riesgo, la dosis, el tiempo y la frecuencia de la exposición, así como de la susceptibilidad individual.

FIGURA 4.33



Fuente: <http://cofepris.salud.gob.mx/quees/cofepris.htm>

Para cumplir con los requerimientos normativos de la COFEPRIS, antes de iniciar la compra del equipo y maquinaria, se deberán efectuar pruebas que avalen la calidad requerida por las normas de acreditación vigente ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana y posteriormente se elabora mensualmente una bitácora señalada por la legislación; efectuándose monitoreos realizados por la Secretaría de Salud (SSA) respondiendo a lo plasmado en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM):

- **NOM- 041-SSA1-1993.** “BIENES Y SERVICIOS. AGUA PURIFICADA ENVASADA. ESPECIFICACIONES SANITARIAS”. Descripción: Esta norma tiene como propósito, establecer las especificaciones sanitarias del agua purificada envasada con el fin de reducir los riesgos de transmisión de enfermedades gastrointestinales y las derivadas de su consumo
- **NOM-201-SSA1-2002** “PRODUCTOS Y SERVICIOS DE AGUA Y HIELO PARA CONSUMO HUMANO, ENVASADOS Y A GRANEL. ESPECIFICACIONES SANITARIAS”. Descripción: En esta norma se establece las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir el agua y hielo para consumo humano envasados y a granel, excepto la que es consumida directamente de los sistemas de abastecimiento.

- **NOM-160-SSA1-1995.** “BIENES Y SERVICIOS. BUENAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCION Y VENTA DE AGUA PURIFICADA”. Descripción: Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las disposiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos, expendios y equipos en los que se produce, suministra o vende agua purificada.
- **NOM-127-SSA1-2000.** “SALUD AMBIENTAL. AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO. LÍMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACIÓN”, Descripción la cual fue modificada en el año 2000 para adaptarla a los estándares internacionales de Estados Unidos, Canadá, Asia

Sin embargo, aunque no se contaron con las pruebas de análisis acreditadas por la normatividad existente, es de suponer su inocuidad por que estos manantiales surten a los asentamientos irregulares y a la comunidad ejidal, sin registrarse daños a la salud humana.

#### 4.5.3 Calidad Y Disponibilidad Del Manantial De Rancho Viejo

Un primer análisis para la cotización de la tecnología utilizada, muestra que estos manantiales suministran agua de alta calidad; por estar dentro de los límites permitidos por la norma oficial, requiriéndose un sistema sencillo de filtración como el carbón activado vea cuadro 5. La muestra fue tomada de las tuberías que captan el agua de la cascada de Rancho Viejo y de las cajas encontradas a sus costados.

**CUADRO 5**  
**COMPARACIÓN DE PARÁMETROS LA NORMA OFICIAL**

Parámetros	Requerimiento ( NOM- 041-SSA1-1993)	Agua de Rancho viejo
Dureza total	Menor a 200 ppm.	34.2 ppm
STD	Menor a 500 ppm.	42 ppm

STD = Sólidos Totales Disueltos

Ppm =Partes por millón

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la disponibilidad de la materia prima principal que es el agua del manantial esta es abundante ya que como se muestra en las siguientes figuras 4.34 y 4.35, este líquido junto con las dos cajas a los lados de la cascada son algunos de los manantiales que proveen de agua al ejido de San Nicolás y a los asentamientos humanos irregulares.



**FIGURA 4.34**  
**LA CASCADA DE RANCHO VIEJO EN EPOCA DE LLUVIAS**



Nava, J. 2007.

**FIGURA 4.35**  
**LA CASCADA DE RANCHO VIEJO EN EPOCA DE ESTIAJE**



Nava, J. 2007.

Podemos ver en la figura 4.36 la unión de los brotes de agua llegan al pueblo mermados por las tomas clandestinas, la flecha indica el tubo proveniente de la caja. Pero el líquido es abundante a un en estiaje vea la figura 4.37.

**FIGURA 4.36**  
**UNIÓN DE LOS BROTES QUE SURTEN AGUA**



Fuente: Nava, J. 2007.

**FIGURA 4.37**  
**FLUJO DEL MANANTIAL A LA PLANTA DE 5M<sup>3</sup>/HORA**



Fuente: Nava, J. 2007.



El suministro de agua se tomara de esta caja ubicada al extremo derecho de la cascada Figuras 4.38 y 4.39, en el interior de esta caja se encuentra un brote de agua de manantial la cual reporta un flujo de líquido de  $5\text{m}^3/\text{hora}$  por lo que, con el aseguramiento del fluido (de tan sólo un efluente de tres); por una hora se asegura el suministro para que la planta produzca 200 garrafones por día, calculado en época de estiaje durante el mes de abril. Esto corrobora que del manantial emana un gran volumen de líquido del cual aprovechando sólo una pequeña cantidad se generarían empleos, beneficios privados y sociales al contrastarlos con el estudio de mercado representando una oportunidad perdida por no aprovecharlos en beneficio de la comunidad ejidal como lo demostrara más adelante el estudio financiero.

**FIGURA 4.38**  
**CAJA DE PROTECCIÓN DEL MANANTIAL**



Nava, J. 2007.

**FIGURA 4.39**  
**BROTE DE AGUA AL INTERIOR DE LA CAJA**



Nava, J. 2007.

#### 4.5.4 Sitio Del Proyecto

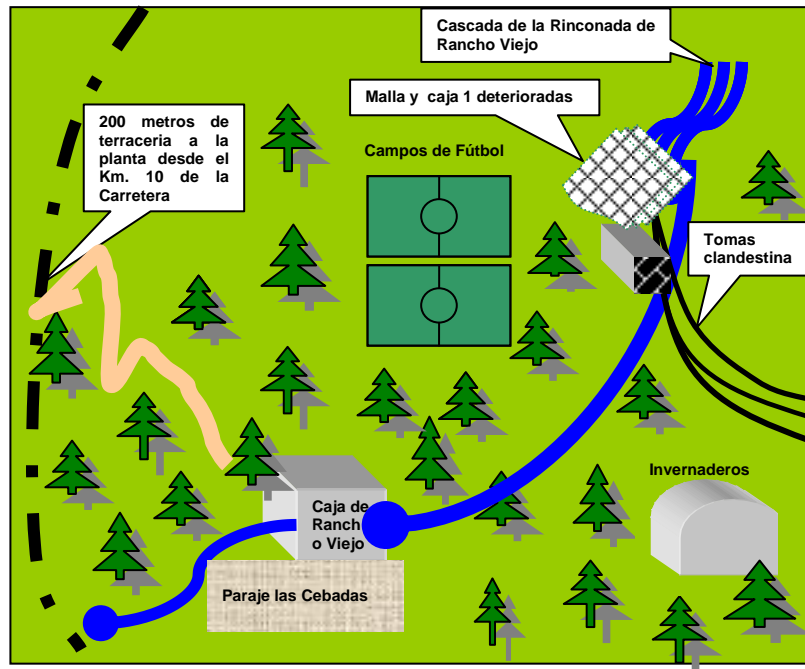
El terreno destinado para la construcción de la planta embotelladora de agua purificadora se localiza dentro del Ejido de San Nicolás Totolapan en Rancho Viejo junto al paraje *Las Cebadas* este se encuentra a 500 metros del kilómetro 10 de la carretera Picacho Ajusco, en la Delegación Magdalena Contreras al sur de Distrito Federal contando con acceso por un camino de terracería, este predio es parte del parque ejidal de San Nicolás Totolapan.

En la figura 4.40 se muestra el paraje Las Cebadas contemplado para la construcción de la planta embotelladora. La cual cuenta con una superficie suficiente

para edificar la planta sobre 60m<sup>2</sup>, así como para su posterior expansión hacia presentaciones como los embases de PET o la elaboración de Hielo en bolsas o en bloque.

FIGURA 4.40

SITUACIÓN SIN PROYECTO



Fuente: Elaboración propia

En ese mismo lugar se encuentra la caja receptora del paso de agua Figura 4.41 y 4.42. Además, los conductos del agua a las cajas han sido entubados, bajo suelo y tienen como destino intermedio el tanque de Cazunco.

FIGURA 4.41

TERRENO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA



Nava, J. 2007.

FIGURA 4.42

CAJA EN EL PARAJE LAS CEBADAS



Nava, J. 2007.

El acceso al lugar es un camino de terracería el cual se muestra en la Figura 4.43 cercano al sitio donde se proyecta la construcción de la planta se identificaron líneas eléctricas mostradas en la Figura 4.44; no así drenaje, el cual esta muy retirado aproximadamente a 2 Km. de esta zona por lo que se sugiere instalar en un sistema de tratamiento de aguas residuales para minimizar el impacto ambiental.

FIGURA 4.43

CAMINO DE ACCESO A LA PLANTA



Nava, J. 2007.

FIGURA 4.44

ENERGÍA ELÉCTRICA



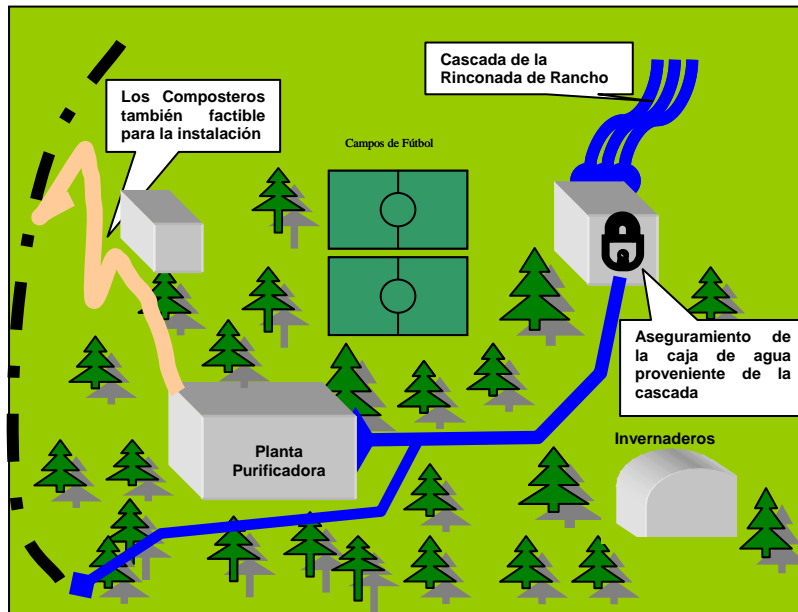
Nava, J. 2007.

#### 4.5.5 Situación Con Proyecto

Como se ha mencionado, al instalar la planta habrá un uso productivo del recurso forestal dándole mayor importancia a los trabajos y apoyos institucionales integrados al programa manejo integral de microcuencas manteniendo una buena calidad y disponibilidad del agua en el manantial. Es decir, el proyecto se debe entender como el eslabón inicial de una cadena de valor que termina con la venta de agua de manantial embotellada a un precio más económico para la comunidad.



FIGURA 4.45  
SITUACIÓN CON PROYECTO



Fuente: Elaboración propia.

Para la instalación de la planta se hará un ordenamiento de la zona (vea figura 4.45) contemplando la protección del agua para la planta y la conservación del líquido así como de la infraestructura instalada, se controlaran y ordenaran las tomas clandestinas específicamente del sitio del proyecto ya que la delegación convino en suministrar el agua a los asentamientos irregulares mediante pipas e hidrantes públicos.

Así mismo, no se contempla la pavimentación del camino de terracería de 500 m por cuestiones ambientales ya que esta zona se ha establecido para recarga del acuífero de la ciudad de México, utilizándose para el transporte de mercancías y personal hacia la carretera, por tanto la situación del mantenimiento por los ejidatarios periódicamente no cambiara. También se tiene contemplado alternativamente construir la planta junto a los composteros ubicados a 200 metros de la carretera.

Además de la localización o construcción de la planta es importante estudiar con detenimiento el problema de la distribución interna de la misma, para lograr una disposición ordenada y bien planeada de la maquinaria y equipo, acorde con la dinámica lógica de las materias primas y de los productos acabados, de modo que se aprovechen eficazmente el equipo, el tiempo y las aptitudes de los trabajadores.

#### 4.5.6 Distribución Interior De Las Instalaciones

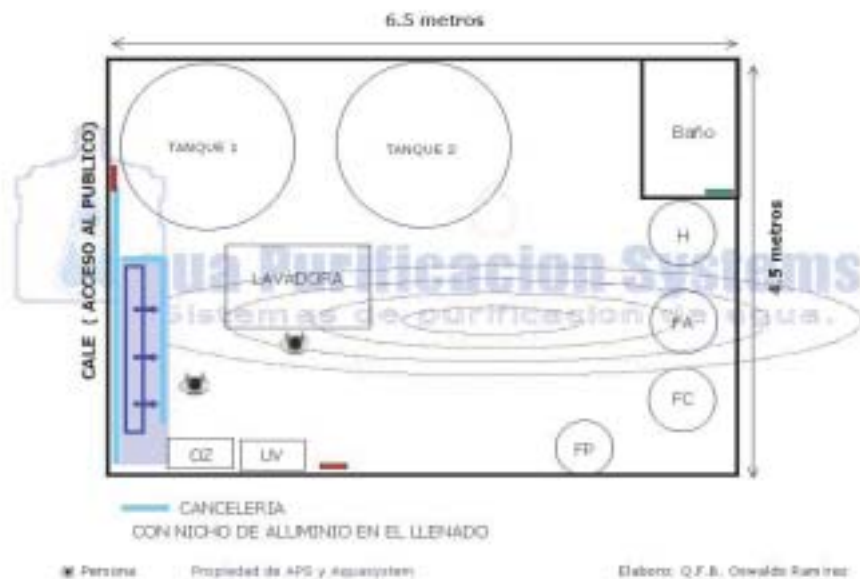
Los factores a considerar en el momento de elaborar el diseño para la distribución de planta son:

- Determinar el volumen de producción
- Movimientos de materiales
- Flujo de materiales
- Distribución de la planta.

Se recomienda utilizar, el diagrama de la figura 4.46, de la planta purificadora con potencial para producir 1000 garrafones/10 horas de trabajo, este sistema no requiere osmosis inversa, el llenado y lavado de garrafón son manuales.

FIGURA 4.46

**DIAGRAMA PROPUESTO PARA PLANTA PURIFICADORA**  
LAY-OUT PROPUESTO PARA PLANTA PURIFICADORA DE 400, 800 Y 1200 GARRAFONES/10 HORAS DE TRABAJO  
EN ESTE SISTEMA EL AGUA NO REQUIERE OSMOSIS INVERSA Y EL LLENADO, LAVADO DE GARRAFÓN SON MANUALES



Fuente: GLOBAL WATER TECHNOLOGIES Group SRL DE CV,

Las instalaciones necesarias para una pequeña empresa de este giro incluyen, entre otras, las siguientes áreas:

- Área de estacionamiento: reservado para el equipo de transporte y para la descarga de materias primas y productos terminados.
- Almacén: espacio físico para almacenar materias primas, materias auxiliares y accesorios.

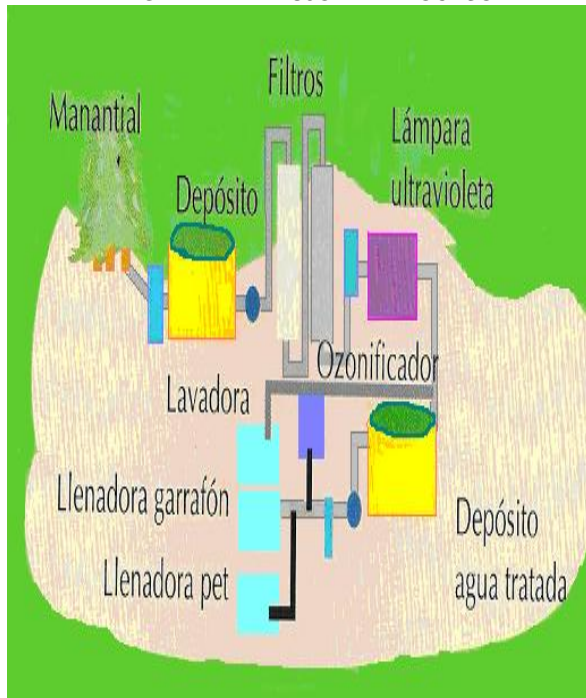
- Área administrativa: área donde se encuentra el espacio y mobiliario de oficina, en esta parte es donde se desarrollan las actividades contables-administrativas.
- Área de trabajo: en esta parte son ubicados los filtros, la maquina de osmosis inversa y los tanques de agua.
- Baños y Vestidores: es un lugar asignado para los trabajadores para el cambio de ropa.
- Depósitos: Bombeo de agua cruda de los pozos a los tanques de almacenamiento donde se le adiciona cloro.
- Proceso de Filtración: El agua cruda contiene sólidos en suspensión y la remoción de estos se logra por medio de la filtración del agua. La remoción de estos se logra por medio de la filtración del agua a través de un proceso de adsorción del carbón activado.
- Lámpara Ultravioleta: La lámpara de luz ultravioleta elimina por radiación todos los virus y bacterias, que la acción desinfectante del cloro presente en el agua potable no ha logrado su propósito.
- Ozonificador: El ozono es una molécula triatómica inestable que reacciona generando radicales hidroxilo los cuales reaccionan con los orgánicos en el agua formando bióxido de carbón, agua principalmente.
- Depósito de almacenamiento de agua tratada: aquí se almacena el agua previamente tratada.
- Lavadora: el garrafón pasa por un proceso de lavado exterior e interior.
- Llenadora de garrafón.
- Sellado y Etiquetado

#### **4.5.7 Flujo De Materiales**

Para la distribución de instalaciones, el flujo de operaciones orientado a expresar gráficamente las fases más importantes del proceso de producción, desde la recepción de las materias primas para distribuir los productos terminados, pasando obviamente por el proceso de fabricación vea las figuras 4.47 y 4.48 como guías. Debido a la excelente calidad del agua la tecnología optima para la purificación se basara en filtros de carbón activado para la eliminación de olor, color, sabor, cloro y material orgánico esta tecnología reduce a la mitad el costo de la maquinaria respecto a la de osmosis inversa además esta cambiaría grandemente el sabor del líquido.

FIGURA 4.47

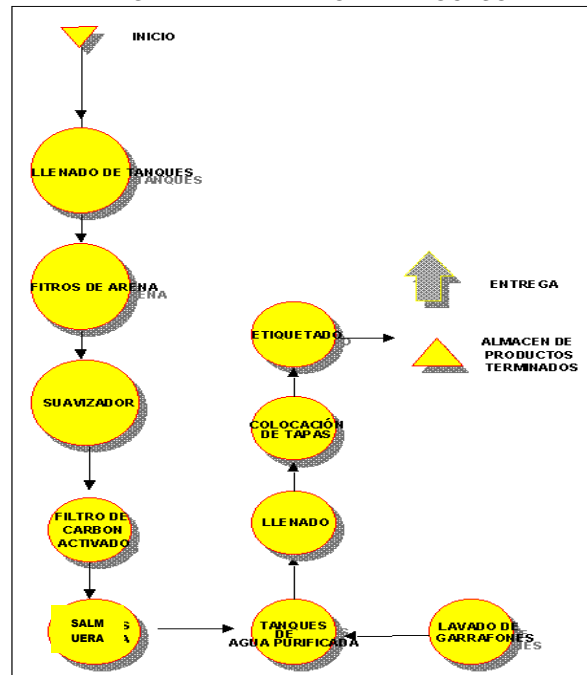
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



Fuente: CONAFOR (2003:67)

FIGURA 4.48

DIAGRAMA DETALLADO DEL PROCESO



Fuente: Aqua Purificacion Systems, (2006)

Después de estos procesos el agua ya se considera purificada y cumple con las características estipuladas en la NOM 041 y NOM 201 procediéndose al llenado de garrafones.

#### 4.5.8 Modelo De Etiqueta

El modelo de etiqueta que se muestra en la figura 4.49 es un prototipo de la etiqueta para agua purificada envasada en garrafón que deberá portar el producto. La etiqueta de identificación, contendrá los datos siguientes de conformidad con el artículo 210 de la Ley General de Salud y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos y Servicios, conforme a lo que se establece en los artículos 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58 y 128; las normas correspondientes y demás disposiciones correspondientes.

**FIGURA 4.49**  
**PROTOTIPO DE LA ETIQUETA**




Fuente: Elaboración propia

#### **4.5.9 Programa De Producción**

La producción será constante a lo largo del año; ya que el mercado potencial en la delegación Magdalena Contreras y el Ejido San Nicolás es de un clima templado subhúmedo y semifrío con lluvias en verano lo que mantiene el clima de la localidad sin grandes variaciones climáticas (Figura 1 del Anexo 1). Por lo que, el consumo del agua que es un bien normal no implicara grandes cambios que la producción potencial en planta no pueda contrarrestar efectos estacionales ya que el agua se requiere tanto para bebidas frías como calientes.

**FIGURA 4.50**  
**TIEMPO Y ESTACIÓN PARA LLENADO SIMULTÁNEO**

MODELO	1000M	Válvulas de llenado
Numero de Garrafones	1000	
Horas de producción	10	
Flujo de producción en galones min. / Lts min.	4.62/17.5	
Llenado de garrafón	4.13min	

Fuente: [http://www.aguadecalidad.com/plantas\\_purificadoras\\_de\\_agua\\_en\\_garrafón\\_\\_tabla\\_comparativa.htm](http://www.aguadecalidad.com/plantas_purificadoras_de_agua_en_garrafón__tabla_comparativa.htm)  
Fotografía: Chávez y Rodríguez (2006)

Por otra parte, en la figura 4.50 se muestra una estación de producción que tiene la capacidad de llenar simultáneamente cuatro garrafones, aunque lo recomendable para no perder presión en la línea es de 3 garrafones aproximadamente cada 4.51 minutos logrando una producción por hora de 44 garrafones a este tiempo falta restarle el lavado y el traslado al almacén.

**FIGURA 4.50**  
**ESTACIÓN DE LAVADO DE GARRAFONES**



Fuente: Jiménez (2066:4)

**FIGURA 4.51**  
**TRASLADO DE GARRAFONES HACIA EL ALMACEN**



Fuente: CONAFOR (2003:67)

#### 4.5.10 Tipo De Sociedad Mercantil

Aunque existe un número muy grande de opciones los ejidatarios podrán optar por la de constituirse en una Sociedad Cooperativa por varias razones:

1. Una de ellas es que este tipo de organización cuenta con ciertos beneficios fiscales.
2. La más importante, es que disocia los tiempos políticos de la comunidad de la administración de la empresa ejidal o comunal. Con esto se dice que la constitución de una cooperativa garantiza que el cambio de autoridades no afectará la administración de la empresa de turismo.
3. Por otro lado esta forma organizativa impide también que los beneficios de la empresa queden en manos de unos cuantos.

A la constitución de la empresa comunitaria se le debe prestar toda la atención posible, una vez que esto se haya hecho será muy difícil cambiarlo. Es muy importante, contar con la asesoría adecuada. Se recomienda también darse de alta en Hacienda en un régimen de persona física con actividades manufactureras, esto es importante porque así usted podrá facturar la venta de agua a empresas o dependencias de gobierno. Es elemental mencionar que la venta de agua en garrafones no causan IVA.

#### 4.5.11 Trámites De Apertura

**1: Licencia de Construcción Especial:** Se deberá efectuar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), por que el predio de la embotelladora se encuentra en suelo de conservación ecológica. Si se da el visto bueno en la Evaluación de la MIA, por parte de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal se podrá liberar la Licencia de construcción de la planta purificadora.

**2: La Declaración de Apertura:** Es el acto por el cual un particular, ya sea persona física o moral, hace del conocimiento de la autoridad que va a iniciar actividades comerciales o de servicios en un establecimiento mercantil determinado. Este trámite es **GRATUITO**. Una vez llenada y aceptada su declaración de apertura podrá iniciar actividades de manera **INMEDIATA**.

Ahora bien, para finalizar la purificación y el embotellamiento de agua en San Nicolás el actual análisis prueba que es técnicamente viable, siempre y cuando se tenga un buen plan de operaciones dentro de la planta, produciendo aun bajo las restricciones que impone la demanda o la respuesta de la competencia una vez instalada la planta, sino también bajo las normas de calidad sanitaria. Así también, no se debe perder ningún detalle en la instalación, prueba y operación del equipo ya que el producto no debe variar en cuanto a sabor de la original por que la misión de la planta será producir agua de manantial embotellada libre de riesgos en donde el sabor representara una ventaja.

Por otra parte, el manantial de Rancho Viejo en San Nicolás Totolapan, tiene un gran potencial de desarrollo económico para aprovecharse en la producción de agua embotellada, este proyecto puede detonar el desarrollo sustentable de la comunidad ejidal al romper el círculo de subutilización-pobreza dentro de un marco de riqueza potencial guardado en los bosques de San Nicolás Totolapan, ya que se pueden hacer posteriores inversiones para diversificar las presentaciones del agua embotellada mediante la producción de botellas de PET en sus diferentes presentaciones así como de la producción de hielo (vea el análisis FODA en el Anexo2).



## 4.6 Análisis De Costos

### 4.6.1 Inversión Fija

Estos tipos de costos son todos aquellos como infraestructura, terrenos, maquinaria, equipo y mobiliario necesarios para permitir las operaciones de la empresa.

CUADRO 6  
BIENES INMUEBLES, MUEBLES Y MAQUINARIA

CONCEPTO	CANTIDAD	MEDIDA/MODELO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Construcción de nave industrial <sup>a</sup>	1	60m <sup>2</sup>	\$4,516.00	\$270,960.00
Terreno <sup>b</sup>	1	60 m <sup>2</sup>	\$397.00	\$23,820.00
Planta purificadora 1000 garrafones en 10 horas sin osmosis inversa modelo <sup>c</sup>	1	1000M	\$67,850.00	\$67,850.00
Garrafones	2000	19 litros	\$30.00	\$60,000.00
Exhibidor de Plástico Modular para 30 Garrafones	10	Juego	\$450.00	\$13,500.00
Dispensador de agua fría y caliente para promocionar AbiaguA	1	Kelvin	\$1,469.00	\$1,469.00
Motocarros KAMAJI <sup>e</sup>	3	Garrafonero	\$32,898.00	\$112,194.00
Camioneta Chevrolet <sup>f</sup>	1	Silverado 3500	\$222,150.00	\$222,150.00
Carrocería	1	Panel para Garrafones	\$25,000.00	\$25,000.00
Silla ejecutiva <sup>g</sup>	1	E-212b-Con Brazos	\$1,045.00	\$1,045
Escritorio modelo hacha	1	MA-02, 1,58cm	\$28446.00	\$2,846.00
Gabinete universal Metálico	1	.88 X .40 X 1.80	\$2,875.00	\$2,875.00
Computadora	1	SPECTRA D3000	\$7,299.00	\$7,299.00
Multifuncional	1	CANON PIXMA MP180	\$1,349.00	\$1,349.00
Extintores señalamientos y botiquin 1° auxilios	1	Paquete	\$ 399.00	\$ 399.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$829.356,00</b>

Fuente:

<sup>a</sup> Calculado a precios de agosto 2006 (www.bimsaconstruccion.com).

<sup>b</sup> Gaceta Oficial del Distrito Federal, 30 de diciembre 2006.

<sup>c</sup> Garantía de un año en partes mecánicas, y de seis meses en partes eléctricas, por defectos de fabricación.

<sup>e</sup> Incluye seguro, placas y tenencia. La garantía en el motor es de 4 meses y en sistema eléctrico es de 1 mes.

<sup>f</sup> Incluye seguro, placas, tenencia, IVA e ISAN.

<sup>g</sup> Muebles de oficina cotizados en www.loty.com.mx (Incluye IVA)

### 4.6.2 ADQUISICIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA DE PURIFICACIÓN

La buena calidad y disponibilidad del recurso agua en San Nicolás, permite reducir los costos de inversión en equipo de purificación mediante CARBÓN ACTIVADO por lo que sería un error instalar un equipo de Osmosis Inversa. Dicho lo anterior, el equipo que se propone adquirir tiene la capacidad de producir 1000 garrafones con una tecnología de Carbón Activado, el proveedor es **Aqua Rent. S. A de C.**, el modelo del

equipo es el **1000M**, con un costo con IVA incluido de **\$67,850.00** el cual tiene las siguientes características:

**CUADRO 7**  
**DESCRIPCIÓN DEL MODELO**

<b>MODELO</b>	<b>1000M</b>
<b>Numero de Garrafones</b>	<b>1000</b>
<b>Horas de producción</b>	<b>10</b>
<b>Flujo de producción en galones min / litr min</b>	<b>9.25 / 35</b>

Un garrafón contiene 5 galones

FIGURA 4.2

SISTEMA DE FILTROS DE CARBÓN ACTIVADO



Nava, J. 2007.

FIGURA 4.53

LLENADO DE GARRAFÓN



Nava, J. 2007.

CUADRO 8.

DESCRIPCIÓN DESGLOSADA DE LA PLANTA PURIFICADORA 1000 GARRAFONES EN 10 HORAS SIN OSMOSIS INVERSA  
MODELO 1000M

	<b>EQUIPO</b>	
2	Tanque de almacenamiento 5000 lts. Blanco	\$9,000.00
1	Hidroneumático con bomba de carcasa en Ac. Inox de 1 hp y tanque de 20 gal , Interruptor de presión y Manómetro Seco	\$3,500.00
1	Filtro multimedia de 13" de diámetro y 54" de alto, 2.5 pies cubicos de arenas grava,filter Ag, o Zeobrite, control manual 1" diametro entrada salida	\$4,750.00
1	Filtro Carbón Activado de 13" de diámetro y 54" de alto, 2.5 pies cúbicos de carbón activado vegetal 6 x 20, control manual 1" diámetro entrada salida	\$5,350.00
3	Filtros pulidores de 20" de alto por 4" de diámetro de 15,10,5 micras de retención.	\$3,200.00
2	Lámpara luz ultravioleta 8 galones por minuto (16 totales ) en PVC	\$6,500.00
1	Ozonador con ventury 3/4 PVDF Kynar y válvula check de 1/4	\$4,750.00
	SISTEMA DE LAVADO Y LLENADO	
1	Lavadora para 3 garrafones de tres tarjas en acero inoxidable, con bomba de acero inoxidable de 1/2 HP, ESPA o Pedrollo, 1 Regadera, Interconexión en PVC	\$12,500.00
1	Mesa de llenado en acero inoxidable de 1.2 mts de largo x 40 cms de fondo por 90 cms de alto, con 3 válvulas de llenado y escurridor	\$2,000.00
	INSTALACION	
1	Material de Instalación típica en PVC ced. 40	\$7,000.00
1	Rack de preensamble y prearmado para facilidad de envío e instalación	\$0.00
1	Mano de obra de instalación	\$0.00
	ACCESORIOS	
1	Pistola de termoencogido	\$1,000.00
20	Garrafones nuevos	\$600.00
1000	Tapas diversas	\$250.00
1000	Sellos de garantía genéricos	\$90.00
1	Cepillo Escobillón para lavado y tallado interior garrafón	\$80.00
1	Mandil de plástico	\$80.00
1	Análisis de agua por un laboratorio externo a la compañía	\$350.00
1	Paquete de tiras test para agua determinando dureza, alcalinidad	\$350.00
1	alta en secretaria de salud (DF alta, interior llenado documentación)	\$500.00
	<b>TOTAL DEL SISTEMA</b>	<b>\$61,850.00</b>
	<b>PROMOCION EN PAQUETE</b>	<b>\$59,000.00</b>
	<b>PRECIO TOTAL CON IVA</b>	<b>\$67,850.00</b>

Fuente: [www.aguadecalidad.com/plantas\\_purificadoras\\_de\\_agua.htm](http://www.aguadecalidad.com/plantas_purificadoras_de_agua.htm)

### 4.6.3 Costos De Operación

Son todos los gastos en que la empresa incurrirá para su funcionamiento normal, es decir, todo el dinero que necesita para comenzar la producción.

**CUADRO 9  
MANO DE OBRA**

EMPLEOS	PLAZAS	SALARIOS AL MES	SALARIOS AL AÑO	SALARIOS ANUALES MÁS 30% PRESTACIONES
<b>DIRECTOS</b>				
Empleados en producción	3	\$ 9,048.00	\$55,045.00	\$71,559.00
<b>INDIRECTOS</b>				
Administrador	1	\$11,119.00	\$ 133,428.00	\$173,456.00
Velador	1	\$1,958.00	\$ 23,824.00	\$30,971.00
Chofer camioneta	1	\$2,191.00	\$26,659.6	\$34,657.00
Motociclistas	3	\$6,573.00	\$78,876.00	\$102,538.00
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>\$25,682,00</b>	<b>\$273,927,00</b>	<b>\$413,181,00</b>

Fuente: [www.observatoriolaboral.gob.mx](http://www.observatoriolaboral.gob.mx), Comisión Nacional de los Salarios Mínimos generales y profesionales vigentes a partir del 1 de enero de 2007.

**CUADRO 10. COSTO DE INSUMOS (ANUAL)**

CONCEPTO	CANTIDAD	MEDIDA/MODELO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Agua de manantial	40	m <sup>3</sup> /mes	\$660.00	\$7,920.00
Energía eléctrica	889	k/h	\$800.00	\$9,600.00
Gastos de papelería y útiles de oficina	1	Lote	\$560.25.00	\$6,723.00
Gasolina- motocarros	2428	Litros	\$6,800.00	\$20,400.00
Gasolina- Camioneta	2864	Litros	\$23,600.00	\$23,600.00
Servicios motocarros	3	25,000 km	\$4,600.00	\$13,800.00
Servicios camioneta	2	30,000 km	\$1,293.00	\$2,586.00
Mantenimiento y refacciones	12	Proceso de purificación	\$1000.00	\$12,000.00
Telefono e Internet	1	Recibo Telmex	\$4,905.5	\$4,905.5
Jabón, escobas, franelas, etc.	1	Lote	\$4500.00	\$4,500.00
Hipoclorito de Sodio al 13%	4	Porrón (4 Lts.)	\$82.50	\$330.00
			<b>TOTAL</b>	<b>101,459.00</b>

Fuente: Cuota acorde a la Ley Federal de Derechos y Disposiciones Aplicables en Materia de Aguas Nacionales 2007  
 Con un Tarifa de 90.0 centavos por kw/h  
 Motocarros Kamaji, [www.chevrolet.com.mx](http://www.chevrolet.com.mx) y precio de gasolina Premium 2007  
[www.aguadecalidad.com](http://www.aguadecalidad.com)  
[www.officedepot.com.mx/](http://www.officedepot.com.mx/)

**CUADRO 11**  
**COSTO DE SUMINISTROS (ANUAL)**

Descripción	Unidad de medida	Precio Unitario	Unidades anuales	Total
Tapa Para Garrafón de Rosca (Blanca o Azul, Bolsa con 1000 Pzas.)	Millar	\$360.00	10	\$3,600.00
Mandil de plástico	Pza.	\$80.00	5	\$400.00
Sellos de garantía genéricos	Millar	\$90.00	10	\$900.00
Rodillo para Logotipo por Color o Tinta	Pza.	\$1250.00	3	\$3,750.00
Escobillon para Lavado Int. De Garrafón Manual	Pza.	\$120.00	30	\$3,600.00
Soplete de gas con pipa	Pza.	\$100.00	6	\$600.00
Recarga de soplete	Pza.	\$18.00	40	\$720.00
Cojín Entintador para Pistola	Pza.	\$45.00	3	\$125.00
Etiqueta Lote y Caducidad	Millar	\$22.50	52	\$1,174.50
Cofias	Pza.	\$15.00	223	\$3,355.71
Cubre bocas	Ciento	\$52.50	15	\$817.45
Kit Comparador de Cloro y Ph	Jgo.	\$225.00	1	\$225.00
Kit para Determinación de Dureza (Calcio y Magnesio)	Jgo.	\$225.00	1	\$225.00
Adaptador para Taladro y Escobillon	Pza.	\$195.00	1	\$195.00
Taladro para Escobillon	Pza.	\$1,350.00	1	\$1,350.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$21,037.66</b>

Fuente: www.aguadecalidad.com

**FIGURA 4.54**

**MOTOCARRO GARRAFONERO**



Nava, J. 2007.

**FIGURA 4.55**

**ESCOBILLONES DE LAVADO**



Nava, J. 2007.

**FIGURA 4.56**

**INSUMOS PARA SELLADO**



Nava, J. 2007.

#### 4.6.4 Costos Diferidos

Son los que se dan antes de comenzar la ejecución del proyecto. Algunos de estos costos son: Estudios de factibilidad, planos y especificaciones, gastos legales y trámites, gastos de constitución, capacitación, publicidad y mercadeo, intereses preoperativos, pagos y depósitos anticipados, registro de marca y patentes, documentos de licitación, entre otros.

**CUADRO 12**  
**GASTOS DIFERIDOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MEDIDA/MOD ELO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Publicidad	16 m <sup>2</sup>	Trovicel	\$375.00 m <sup>2</sup>	\$6,000.00
Permiso de agua <sup>a</sup>	1	Derecho	\$2,486.00	\$2,486.00
Análisis químico y microbiológico de agua <sup>b</sup>	1	Muestras	\$25,680.00	\$21,056.50
Registro y marca	1	Derecho	\$10,000.00	\$10,000.00
Gastos de organización legal	1	Honorarios		\$5,000.00
Pago por el servicio de transporte de carga particular, por vehículo, por anualidad <sup>c</sup> (camioneta)	1	Derecho	\$673.80	\$673.80
Gastos de instalación y cableado interior teléfono	1	Servicio Telmex	\$1,987.20	\$1,987.20
Certificado de zonificación <sup>c</sup>	1	Uso del suelo	\$680.75	\$680.75
Evaluación de la manifestación de impacto ambiental	1	Derecho	\$3,721.30	\$3,721.30
Permiso para construcción	-	-	-	-
Estudio de impacto ambiental	-	-	-	-
Estudio de viabilidad económica	-	-	-	-
			<b>TOTAL</b>	<b>\$51,605.55</b>

Fuente:

a Ley Federal de Derechos y Disposiciones Aplicables en materia de aguas nacionales 2007

b Grupo GENCON -Centro de Control- cuenta con la autorización de la Secretaría de Salud, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Comisión Nacional del Agua, Secretaría del Trabajo y Previsión Social y con la acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (EMA) para pruebas específicas.

c Código Financiero del Distrito Federal (MOFICACIONES 2007)

#### 4.6.5 Costos De Arranque

Para los proyectos nuevos es el monto necesario de dinero para iniciar las labores de producción y venta de la empresa, siguiendo el ciclo DINERO-PRODUCTO-DINERO por lo que es finalmente efectivo y es equivalente a los costos y gastos, para el presente estudio se tomó en consideración un monto equivalente a dos meses de todos aquellos gastos en los que se incurre para y al momento de iniciar operaciones, estos costos incluyen: Mano de obra, pago de servicios públicos y privados, materia prima e insumos.



CUADRO 13

CAPITAL DE TRABAJO	CANTIDAD
Teléfono e Internet	\$817,58.00
Sueldos	\$45,654.5
Energía eléctrica	\$800.00
Detergente	\$200.00
Hipoclorito de sodio al 13%	\$41.00
Gasolina	\$7,333.00
Jabón , escobas, franelas, utensilios, etc.	\$450.00
Mantenimiento de planta	\$1,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$56,296.08</b>

#### 4.6.6 Costo Del “Proyecto AbiaguA”.

CUADRO 14

TOTAL DE LA INVERSIÓN

INVERSIÓN FIJA	\$803.756,00
MANO DE OBRA (ANUAL)	\$413.181,00
COSTOS DE OPERACIÓN	\$101.459,00
CONSUMIBLES E INSUMOS	\$122.496,66
GASTOS DIFERERIDOS	\$51,605.55
CAPITAL DE TRABAJO (2 MESES)	\$56,296.08
<b>TOTAL:</b>	<b>\$1.548.794,29</b>

El costo de inversión total para la construcción de la planta embotelladora se calculo en \$1.548.794,29.

#### 4.7 Evaluación De La Viabilidad Económica

Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores (Estudio Técnico y de Mercado) y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica y financiera entendida esta como los flujos de beneficios esperados durante los próximos diez años.

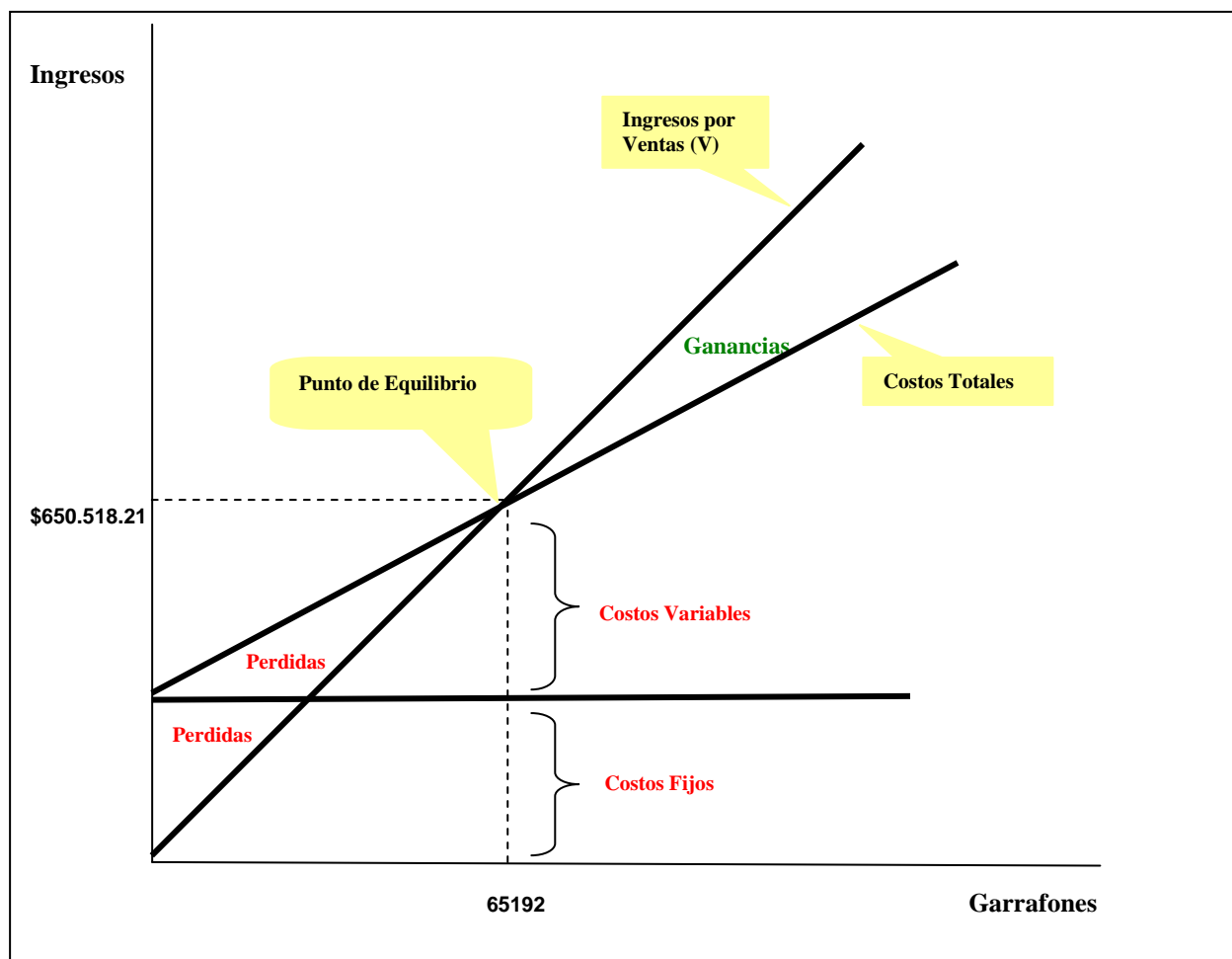
### 4.7.1 Análisis De Sensibilidad Económica

Produciendo al 40% de la capacidad de la planta de una jornada de ocho horas seis días a la semana a lo largo de 281 días al año. Se logra una producción de 112,400 Garrafones anuales suficientes para entrar con el 4.3% de mercado de la delegación Magdalena Contreras que vendidos a \$10 reditúan un ingreso de \$1.124.000,00.

Con estas ventas la empresa alcanzara sus metas primarias de rentabilidad. Sin embargo, con la venta diaria de 232 garrafones trabajando 281 días a la semana se pueden. Cubrir los costos de operación y de reembolso del capital fijo (vea figura 4.55).

FIGURA 4.57

INGRESOS Y VENTAS DE EQUILIBRIO



Fuente: Elaboración propia



Del anterior procedimiento se obtuvo un costo unitario de \$6.6 por garrafón, lo que deja un margen de ganancia de \$3.4 por garrafón de casi un 50% del precio en planta. El punto de equilibrio entre ingresos y costos se alcanzara con la venta de 65192 garrafones los cuales reportaran un ingreso de equilibrio de \$650.518.21.

La producción de equilibrio deja ver como inicio la viabilidad de la planta mediante la venta de 232 garrafones diarios. Este cálculo brinda un escenario favorable ya que a partir de esta venta se podrá iniciar la recuperación de la inversión.

#### 4. 7. 2 Análisis Financiero

El “**Proyecto AbiaguA**” con la venta de 400 garrafones diarios para el primer año con el fin de cubrir el 4.3% del mercado de la delegación Magdalena Contreras tiene la siguiente evaluación financiera, en base a los datos obtenidos a lo largo del documento<sup>2</sup>.

**CUADRO 15**  
**DATOS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA**

Gastos de organización e instalación	\$880.961,55
Gastos variables:	\$650.518,21
Precio que hace al VAN=0	\$6,6
Volumen de ventas/día	400
Precio de venta	\$10
Tasa de descuento:	12%

Como se puede ver en el Cuadro 16, en el cual se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) de **\$2.267.797,95**, este monto es el valor monetario que resulta de restar la inversión inicial a la suma de los beneficios proyectados durante los próximos diez años. La Tasa Interna de Retorno (TIR) que obtenida fue de **93%** lo significa la tasa promedio anual del incremento de los beneficios obtenidos durante el mismo periodo de tiempo. Por lo anterior se puede afirmar que esta oportunidad de negocio es financieramente viable.

<sup>2</sup> Para efectos de la corrida financiera no se incorpora el capital de trabajo ya que este se mantiene bajo el concepto de caja y bancos.

**CUADRO 16**

**EVALUACIÓN FINANCIERA**

AÑO	COSTOS ANUALES	VAN COSTOS	INGRESOS ANUALES	VAN INGRESOS ANUALES	VAN FLUJOS
0	-\$1.531.479,76	-\$1.531.479,76	\$1.124.000,00	\$1.124.000,00	-\$407.479,76
1	-\$650.518,21	-\$580.819,83	\$1.124.000,00	\$1.003.571,43	\$422.751,60
2	-\$650.518,21	-\$518.589,13	\$1.124.000,00	\$896.045,92	\$377.456,78
3	-\$650.518,21	-\$463.026,01	\$1.124.000,00	\$800.041,00	\$337.014,99
4	-\$650.518,21	-\$413.416,08	\$1.124.000,00	\$714.322,32	\$300.906,24
5	-\$650.518,21	-\$369.121,50	\$1.124.000,00	\$637.787,79	\$268.666,28
6	-\$650.518,21	-\$329.572,77	\$1.124.000,00	\$569.453,38	\$239.880,61
7	-\$650.518,21	-\$294.261,40	\$1.124.000,00	\$508.440,52	\$214.179,12
8	-\$650.518,21	-\$262.733,39	\$1.124.000,00	\$453.964,75	\$191.231,35
9	-\$650.518,21	-\$234.583,39	\$1.124.000,00	\$405.325,67	\$170.742,28
10	-\$650.518,21	-\$209.449,45	\$1.124.000,00	\$361.897,92	\$152.448,46
<b>VAN</b>		<b>-\$5.207.052,73</b>		<b>\$7.474.850,68</b>	<b>\$2.267.797,95</b>

➤ VAN DEL PROYECTO: **\$2.267.797,95**

➤ TIR DEL PROYECTO: **93%**

➤ RELACIÓN B/C: **1.43**

Por otra parte, un proyecto productivo es aceptado si los ingresos son mayores que los costos, calculada de la proyección se obtiene una Relación Costo Beneficio (B/C) de **1.43%** esto nos indica que **por cada peso invertido se obtendrán 43 centavos** al final del los diez años.

## **4.8 Conclusiones, Limitaciones Y Recomendaciones Del Proyecto**

### **Conclusiones**

Las conclusiones del estudio al nivel de perfil muestran incremento en el bienestar económico tanto privado como social en los siguientes rubros:

1. La evaluación privada a nivel de prefactibilidad del proyecto muestra la rentabilidad ya que de ejecutarse, la comunidad ejidal incrementaría su bienestar económico por que con \$1.531.479,76 se generaran \$2.267.797,95, de igual forma será fuente de empleo decente para 9 miembros de la comunidad ejidal.
  
2. Para la Ciudad de México representaría el suministro de agua por un monto de \$34 000 068/año siendo este solamente el valor del servicio ambiental hídrico de la Unidad de Manejo forestal de San Nicolás.

### **Limitaciones**

Para la elaboración de este trabajo se tuvieron las siguientes limitaciones:

- a) El análisis hecho hasta el momento parte del supuesto que el agua del manantial tiene condiciones idóneas para su embotellamiento, así que este estudio puede ser valido si las pruebas especificadas por un laboratorio certificado muestran su aptitud.
- b) Así también dadas las avanzadas pláticas de los dirigentes de la comunidad para la gestión del permiso de construcción de las instalaciones. Previa aprobación de manifestación de impacto ambiental.
- c) Un punto muy importante es el cotizar detalladamente la nave industrial ya que la comunidad ejidal puede aportar materiales y recursos en especie como lo es su trabajo comunitario por lo que la cotización seria el costo de la aportación de la comunidad para la elaboración del proyecto.

## Recomendaciones

Se recomienda:

1. Generar cálculos de sensibilidad para aproximarnos al momento óptimo de retorno de la inversión.
2. Con esto se podrá estimar cuando se pueden reinvertir los beneficios en otros proyectos productivos.
3. Las promociones al inicio son fundamentales para asegurar el retorno del consumidor por lo menos una vez a la semana, se deberá tener cuidado en recuperar los garrafones ya que puede mermar su número o se puede ocasionar su deterioro. Para esto se deberá establecer un plan de ruta y marcar los garrafones para su conservación.
4. Por no contar con vista al público la empresa la fuerza de ventas deberá ser agresiva siendo este un punto crítico que determinara en los primeros meses la viabilidad económica del *Proyecto AbiaguA*. Por lo que se debe fijar por el comité de administración las comisiones o bonos a los chóferes vendedores.

## DISCUSIONES

### HIPÓTESIS DEL CAPÍTULO 1:

**Es necesario generar y aplicar normas que regulen los bienes públicos evitando costos sociales para la consolidación del bienestar económico**

Actualmente la problemática en el manejo de los recursos forestales obliga a mirarlos en primera instancia como parte del capital productivo del país, aprovecharlos adecuadamente representa una fuente renovable de bienestar económico. Por lo tanto, hay que respetar su tiempo de regeneración y destinar fondos para su conservación propiciando su óptimo manejo, ya que al depreciarse el capital nacional se perderá una fuente potencial de ingresos.

Así mismo, el carácter otorgado por ser bienes públicos obliga necesariamente a su regulación mediante instituciones para su resguardo confiándolo a los individuos que demuestren su manejo sustentable mediante prácticas estipuladas en una norma de manejo. Con el fin de evitar una tragedia de los comunes las instituciones deben brindar información y vigilancia para incentivar la cooperación de los individuos en la industria forestal al aumentar la eficiencia económica.

La inserción de normas impuestas por un pacto social evitará conductas perniciosas de los agentes económicos en los mercados, por ello, se requiere de la coordinación y regulación de políticas públicas las cuales para el monitoreo de su eficiencia necesitan de indicadores como el cálculo del Costo Social propuesto por R. H. COASE que impide obtener un bienestar en términos reales.

## **HIPÓTESIS DEL CAPÍTULO 2:**

**La ineficiencia económica en el sector forestal genera externalidades reflejándose en fenómenos como pobreza, migración rural y deterioro de los recursos naturales**

Es un hecho, el potencial productivo brindado por los recursos forestales en México no está desarrollado, ya que la industria tiene una pequeña participación del PIB nacional. Esta industria es incapaz de abastecer al mercado nacional, así cada día, el hueco en la balanza comercial se amplía, esta conjetura es ilógica en un país poseedor del 70% de su territorio propicio para el aprovechamiento forestal.

Sin embargo, elaborando un análisis sectorial de la industria se presenta baja productividad y competitividad junto con una de las más altas tasas de deforestación en el mundo. Asimismo, se puede ver como la producción forestal es pujante, aunque clandestina; por tanto, no aplican un manejo sustentable. El bosque se valoriza únicamente por la madera causando su deterioro al presionar los límites de renovación de este bien, pero se derrochan todos los demás bienes y servicios producidos por el bosque. Finalmente, se llega a inferir que la causa del deterioro ecológico, no es la sobre explotación sino la subutilización.

### **HIPÓTESIS DEL CAPÍTULO 3:**

**La legislación forestal mexicana necesita una Norma de Manejo Forestal para evaluar la sustentabilidad, esta NOM servirá para calibrar el bienestar económico generado a partir de la implementación de políticas públicas**

La referida NOM, servirá para calibrar el bienestar económico generado por las políticas públicas y la eficiencia de las instituciones. Así después, de analizar la legislación forestal se pudo mostrar un mandato muy claro para las instituciones gubernamentales, en cuanto a la pertinencia de elaborar indicadores que muestren el estado actual del aprovechamiento de los recursos forestales, con el objeto de promover la industria mediante instrumentos de política pública y conservarlos a través de la legislación.

Los indicadores económicos engloban gran cantidad de información de la industria forestal, estos auxiliaran en la determinación del manejo forestal, monitoreando las prácticas de los productores y consumidores, las legislaciones aplicadas y los programas gubernamentales mediante la evaluación en la sustentabilidad del bienestar económico generado. De esta forma, se podrán tomar las medidas necesarias para el sostenimiento de una industria que proporcione bienestar en términos reales.

## **HIPÓTESIS DEL CAPÍTULO 4:**

**Por medio del agua se puede evaluar la sustentabilidad del manejo forestal en el DF, siendo el costo social el indicador de la eficiencia de las instituciones y el marco legal vigente**

La relación entre sociedad, economía y ecosistema puede ser cuantificable con los elementos arrojados a través de la formulación de un Plan de Negocios. Por ejemplo, el criterio de bienestar social se puede estimar mediante el ahorro en el gasto de los consumidores de agua embotellada al comprar más barato, lo cual refleja un incremento en el bienestar social, siendo las personas más pobres y marginadas en su mayoría las que compran a menudeo agua embotellada y la compran al no contar con el suministro del recurso, esto implica un deterioro en el ingreso de las familias y, por lo tanto, agrava la desigualdad social.

Por otra parte, auxiliando el monitoreo para la integridad ecológica, se puede obtener información sobre la contaminación atmosférica, la erosión o pérdida del suelo e impacto del aprovechamiento por prácticas inadecuadas del manejo forestal, estas serán registradas al momento de monitorear el recurso agua mediante un análisis de laboratorio. Esta información no es difícil de conseguir, ya que se puede recurrir a la normatividad que impone la Secretaria de Salud para los establecimientos de agua embotellada. Finalmente, el criterio de bienestar económico se plasma cuando, gracias a la calidad del fluido de los manantiales los costos de inversión en maquinaria y mantenimiento de la planta de purificación se reducen hasta en un 50%, lo que permitirá brindar un mayor margen de mercado una vez puesto en operación el proyecto. El producto se comercializará a un precio preferencial para la comunidad ejidal sin dejar de lado la rentabilidad de la inversión.

Sin embargo, el indicador global que integra la información calificadora de la sustentabilidad forestal, será el aumento o disminución en el número de garrafones de agua consumidos por la comunidad ejidal ya que de mantenerse una tendencia creciente en el consumo promedio por familia del producto indicará sin duda que los recursos hídricos están presionados por la pérdida de los bosques a efecto del avance de la mancha urbana y por causa de un inadecuado marco legal que no ha tomado en cuenta el costo social que está creando en los ciudadanos.



## CONCLUSIONES GENERALES

Este documento pudo evaluar la situación de la industria forestal, así como la falta de una Norma Oficial Mexicana (NOM) para dirimir o arbitrar lo que se puede entender por manejo sustentable del recurso bosque justificándose por esta vía la necesidad de concebir los ecosistemas forestales como el capital natural del país, convirtiéndose por este hecho en bienes públicos, no obstante, deben rendir beneficios a sus propietarios para asegurar su conservación. Por lo tanto, el Estado debe instaurar un instrumento de gestión para regular y vigilar cuidadosamente la conservación de los recursos forestales, confiando a los individuos el manejo sustentable de estos recursos fungiendo como fuente renovable de bienestar económico pero mediante prácticas óptimas para su aprovechamiento obedeciendo límites a favor de la integridad ecológica de los ecosistemas.

Si bien, se identificó la búsqueda egoísta de ganancias como el origen de las fallas del mercado, su regulación e incorporación enmarcada dentro de una política pública puede propiciar la eficiencia, la productividad y la competitividad de la industria forestal. De igual forma, luego de analizar la crisis en la industria nacional se puede afirmar que gran parte de esta problemática se debe a la nula aplicación de prácticas de manejo forestal, las cuales no generan bienestar económico en términos reales, contrario a lo pensado en primera instancia por los agentes económicos maximizadores de beneficios. En el fondo las prácticas sustentables de manejo forestal apoyan en la prevención de costos ecológicos y costos sociales o externalidades que impiden tanto la eficiencia como la competitividad de la industria forestal. De tal forma, esta carencia de coordinación por una inadecuada e insuficiente regulación no motivará la autosuficiencia nacional en productos forestales a pesar del gran potencial natural en esta materia.

Así mismo, llama la atención el paralelismo ocurrido con el agua en el ejido de San Nicolás y la situación a nivel nacional con la madera, en ambas situaciones a pesar del gran potencial de comercialización en estos bienes, la comunidad y el país respectivamente son deficitarios en agua potable para uso doméstico y más aun en

garrafones de agua, a su vez, la balanza comercial es deficitaria en productos maderables. Siempre y cuando se guarden las proporciones esta problemática trae a la luz la sustentabilidad del manejo forestal.

Es decir, al momento de evaluar y dictaminar el estado del manejo forestal de una región deberán identificar los productos forestales competitivos y con potencial real en el mercado, así mismo, cuales son importados e identificar las razones que no permiten satisfacer la demanda con el potencial de los bosques locales. Así, el déficit de algún producto forestal que tenga viabilidad económica en el mercado y sin aprovechamiento; sin duda, puede indicar un manejo inadecuado, representado este por el monto del costo social arrojado por la hemorragia monetaria al no aprovechar los bienes y servicios brindados por el ecosistema bosque.

No obstante, la producción de agua embotellada de los manantiales debe ser considerado como una fuente formidable de información, entrando en juego factores como el uso y la escasez del recurso agua, bosque, y suelo; así como las presiones socioeconómicas y políticas a su alrededor. Este acervo de información podrá ser un instrumento de gestión institucional al momento de formular políticas públicas orientadas a fomentar el bienestar económico en los bosques templados del Distrito Federal ubicados a más de 2000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Esto se identificó al estudiar la factibilidad económica de AbiaguA, estimando un Costo Social asumido por la comunidad ejidal de San Nicolás de \$ 4, 332, 384. 00. Por consecuencia de la subvalorización del bosque se presenta la urbanización ilegal que se apropia de los recursos hídricos clandestinamente, amenazando también con la desaparición de los bosques del DF. Pero la problemática se presenta por causa de una veda de tala y de caza que ha generado un vacío que ahora compromete la integridad ecológica generando malestar socio-económico.

Sin embargo, las instituciones públicas deben apoyar mediante programas o dispositivos asignando los recursos de la sociedad hacia la inversión productiva y compensatoria a los ejidatarios, por la subvalorización de sus recursos forestales propiciada por la veda para garantizar la conservar de los bienes y servicios emanados de estos ecosistemas. Este es el caso del Proyecto AbiaguA, que con fondos públicos por un monto de \$1.531.479.00 originaria oportunidades de empleo decente, utilidades,

así como ahorros que mitigarían la hemorragia monetaria en la comunidad ejidal; propiciando su conservación por ser el bosque parte de la cadena de valor de la planta embotelladora de tal forma, este proyecto junto con otros compensara el costo de oportunidad entre la permisibilidad comunitaria al deterioro ecológico y el fomento del manejo sustentable.

En concreto, en este documento se identificaron elementos para la conformación de la NOM de Manejo Forestal, la cual puede ir encaminada a identificar los proyectos productivos en operación para levantar un estudio económico en el cual se determinen costos sociales, es decir, identificar cuales son los beneficios comunitarios por aprovechar sus recursos así como de cual es el monto que sale de su comunidad por concepto de no aprovechar sus recursos forestales con prácticas sustentables.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcántara. G, (2005). *Agua: Fuente de Vida y de Trabajo*. En: López. C, Chafón. S, Segura. G, (Eds). *La Riqueza de los Bosques Mexicanos: Más Allá de la Madera*. SEMARNAT. México.

Amartya. Sen, (1997). *Sobre la Desigualdad Económica*. Folio. España.

Ayala. J, (1999), *Instituciones y Economía*. Fondo de Cultura Económica. México.

Ayala. E. J, (2003). *Instituciones Para Mejorar el Desarrollo*. Fondo de Cultura Económica. México.

Banco Mundial, (2004). *La Pobreza en México: Una Evaluación de las Condiciones, Tendencias y Estrategias del Gobierno*. EUA.

Barkin. B, (2006). *La Gestión del Agua Urbana en México*. Universidad de Guadalajara. México.

Borrayo. L. R, (2002), *Sustentabilidad y Desarrollo Económico*. UNAM. México.

Brennan y Buchanan, (1985). *La Razón de las Normas*. Folio. México.

Buchanan. J, (1991). *The Economics and the Ethics of Constitutional Order*, University of Michigan Press. EUA.

Buchanan. J, (2000). *Explorations into Constitutional Economics*. Texas A&M University Press. EUA.

Comisión Europea, (2004). *Agua para la Vida*. Comunidades Europeas, Luxemburgo.  
Caballero. D, (2005), *Análisis de la Política Forestal en México*. Revista Ciencia Forestal en México. Vol. 29. Num. 95. INIFAP. México.

Chapela. G y Soriano. M, (2007). *Lineamientos Básicos para una Política Forestal de Estado (propuesta de líneas generales de política forestal para el periodo 2007-2020)*. en: Calva, J. L. *Sustentabilidad y Desarrollo Ambiental*. Agenda para el Desarrollo Vol. 14. Porrúa-UNAM. México.

Campos. R, (2005). *Consumo de Agua: Estudio de Opinión*. en: [www.consulta.com.mx](http://www.consulta.com.mx)

Carabias. J, (1998), *Recursos Naturales y Desigualdades*. En. Rolando Cordera y Carlos Tello (Coords), *La Desigualdad en México*. Siglo XXI. México.

CEPAL, (2007) en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/4/14014/L598-12.pdf>, Consultada el 15 de Mayo del 2007

CONAFOR, (2003), *Gestión Comunitaria Para el Uso Sustentable de los Bosques*. PROCYMAF. México.

CONAGUA, (2003). *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*. México.

CONAPO, (2005), *Proyecciones 2005-2030*. En: [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx).

CONAFOR, (2007). *El Oyamel: Santuario Para la Celebración de la Vida (Abies Religiosa)*. Revista México Forestal. No.57. 2007.  
en: [http://www.mexicoforestal.gob.mx/nuestros\\_arboles.php?id=16](http://www.mexicoforestal.gob.mx/nuestros_arboles.php?id=16).

Chapela. G, (2007). *Degradación y Conservación de Tierras o Lucha Contra la Desertificación*. Red Mexicana Contra la Desertificación RIOD-Méx. en:  
[http://www.ccmss.org.mx/documentos/propuestas\\_desertificacion\\_riodmex.doc](http://www.ccmss.org.mx/documentos/propuestas_desertificacion_riodmex.doc)

CONAPO, (2007). *Estudio Binacional México- Estados Unidos Sobre Migración, Comisión Reform-USA y SRE- México, 1997 y estimaciones de CONAPO*. figura obtenida en: [http://www.conapo.gob.mx/mig\\_int/series/05.htm](http://www.conapo.gob.mx/mig_int/series/05.htm)

CCMSS, (2007). *Balanza Comercial Forestal en México 2000-2004*. en:  
<http://www.ccmss.org.mx/documentos/Balanza%20Comercial%20Forestal%202001-2004.doc>

CONAPO, (2007). *Migración Mundial*. en:  
[http://www.conapo.gob.mx/mig\\_int/series/METADATOSI.PDF](http://www.conapo.gob.mx/mig_int/series/METADATOSI.PDF)

Coase, R. H. (1961). *The Problem of Social Cost*, Journal of Law and Economics, Volumen 3, page 1. The University of Chicago. EUA.

Constanza. R. (1999), *Una Introducción a la Economía Ecológica*. Continental. México

Echeverría. R, (2001). *Desarrollo de las Economías Rurales*. Banco Interamericano de Desarrollo. EUA.

Escalante, R. y Aroche, F. (2000). *El Sector Forestal en mexicano: Paradojas de la explotación de un recurso natural*. UNAM. México.

FAO, (2005). *State of the World`s Forests*. Roma.

Fernández. A. y Vázquez. A, (2007), *Ecoturismo y Desarrollo Económico Sustentable en la Delegación La Magdalena Contreras. Distrito Federal*. en  
<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/432/ecoturismo.html>.

Freedman. M. (1993). *Libertad de Elegir*, Planeta-Agostini. México.

García. M, (2002). *La Magdalena Contreras, su Historia*. Secretaría de Cultura del DF. México.

García. P, (2000). *Economía Ambiental*. Facultad de Economía-UNAM. México.

Gayoso. J y Acuña. M, (1999). *Mejores Prácticas para un Mejor Manejo Forestal Sustentable*. UACH. Chile. en <http://www.uach.cl/proforma/bmp1.htm>

Graaff, J, (1967). *Teoría de la Economía del Bienestar*. Cambridge University Press. Argentina.

Haq, K y Kirdar, U, (1990). Compiladores: *Desarrollo Humano, Ajuste y Crecimiento*. Fondo de Cultura Económica. México.

Hardin, G, (1968). *The Tragedy of Commons*. en: Gaceta Ecológica, 1995. Núm. 37. INE. México.

Hazlit, H, (1985). *La Economía en una Lección*. Emiprés. México.

INEGI, (2004). *Resultados Anuales del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (1997-2002)*.  
en:<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2004/Junio/comunica3.doc>.

INEGI, (2005). *II Censo de Población y Vivienda Para el Distrito Federal*. En:  
<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2006/Mayo/comunica36.pdf>

INIFAP, (2003). *Criterios e Indicadores una Herramienta Para Evaluar la Sustentabilidad del Manejo Forestal en Bosques Templados y Tropicales*. Numero: 2. México.

Informe Stern. (2006), en:  
<http://www.frenaelcambioclimatico.org/blog/pdf/resumeninformestern.pdf> Consultada el 14 de enero 2007.

IPCC, (2007). *Climate Change*. Francia.

Jáuregui, E. (2007), *La Variabilidad Climática en los Registros Instrumentales de México*. En : <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/437/jauregui.html>.

Kari, K, (2000). *Políticas Forestales en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. EUA.

Kolstald, Ch, (2001). *Economía Ambiental*. Oxford. México

Kraemer, B, (1993). *Utopía en el Agro Mexicano*. Universidad Autónoma de Chapingo. México

Kreps, D, (1994). *Teoría de Juegos y Modelación Económica*. FCE. México.

Jalife-Rhame, (2007). *Hacia la Desglobalización*, JORALE, México.

Legorreta, J, (2006). *El Agua y la Ciudad de México*. UAM. México.

MacGregor, M. y Sanchez, T, (2005). *La Cuenca de México y sus Cambios Demográfico-Espaciales*. Instituto de Geografía, UNAM. México

McGaughey. S. y Gregersen. H, (1988). *Investment Policies And Financing Mechanisms For Sustainable Forestry Developmenet*. Inter-American Development Bank. EUA.

Mallen. C, (2005). *Indicadores para la Evaluación del Ambiente: Los recursos Naturales y la Sustentabilidad*. En: Benavides. J de D. et al: Editores. Contribución al Estudio de los Servicios Ambientales. INIFAP. México.

Machinea. J. L., Bárcena. A., y León. A, (2005). Coordinadores: *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Una Mirada Desde América Latina y el Caribe*. Publicaciones CEPAL.

Montes de Oca. Fernando, (2005). *Marco Jurídico del Desarrollo Forestal Sustentable*. SEMARNAT, México.

Naredo, J. M, (2006). *Sobre el Origen, el Uso y el Contenido del Termino Sostenible*. En: [WWW.UB.EDU](http://WWW.UB.EDU)

Narváez F. et. al, (2004). *Criterios e Indicadores: Una Herramienta Para Evaluar la Sustentabilidad del Manejo Forestal en Bosques Templados Tropicales*. INIFAP-Campo experimental Madera, Servicios Forestales de Estados Unidos, Comisión Nacional Forestal, Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal N° 2. México.

OCDE, (1998). *Enviromental Performance Reviews*. Francia

OCDE, (1997). *Enviromental Policies and Employment*. Francia.

OIT, (2003). *Superar la Pobreza Mediante el Trabajo*. Suiza.

OIT, (2006). *La Crisis Global del Empleo*.  
en: [www.oit.org.pe/portal/noticias.php?doccodigo=522](http://www.oit.org.pe/portal/noticias.php?doccodigo=522).

ONU, (1998). *ABC de las Naciones Unidas*. EUA.

ORTIZ. J, (2003). *Pensamiento, Palabra y Acción Sustentable*. Tesis de maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados- Texcoco. México.

Poschen, (2000). *Criterios e Indicadores Sociales Para El Manejo Forestal Sostenible una guía para los textos de la OIT*. Disponible en: [ilo.org/public/spanish/dialogue/.../techmeet/melif05/criteria-sp.pdf](http://ilo.org/public/spanish/dialogue/.../techmeet/melif05/criteria-sp.pdf).

Prabhu, P. et al., (1996). *Testing Criteria And Indicators For The Sustainable Management Of Forest: Phase 1*. CIFOR. Indonesia.

CORENA, (2000). *Programa General de Ordenamiento Ecológico del DF. 2000-2003*. México.

Ricardo, D, (1985). *Principios de Economía Política y Tributaria*. Fondo de Cultura Económica, México.

Robbins. L, (1980). *Ensayo Sobre la Naturaleza y Significación de la Ciencia Económica*. Fondo de Cultura económica. México.

Rodríguez. L, (2005). *Homo Economicus e Individuo Liberal*. Universidad Complutense de Madrid

Red Mexicana de Ecoturismo, (2007). *Proyectos Realizados*. en:  
<http://www.balam.org.mx/proyectos.html>

Sandoval. E, y Larson. J, (2005). *La Riqueza de los Bosques Mexicanos: Más Allá de la Madera, Experiencias de Comunidades Rurales*. SEMARNAT. México.

Sanginés. A, (2003). *Pobreza y Medio Ambiente en México*. Instituto Nacional de Ecología. México.

Samuelson. P, (1996). *Economía Desde el Corazón*, Folio, España.

Salas. A, (1999). *Criterios e Indicadores: Calidad del Bosque, Manejo Eficiente de Áreas Protegidas y Plantaciones Forestales*. en:  
[www.iucn.org/themes/forests/quality/Memoriasdeltallerregional.pdf](http://www.iucn.org/themes/forests/quality/Memoriasdeltallerregional.pdf)

SEMARNAT, (2003). *Anuario Estadístico de la Producción Forestal*. México.

SEMARNAT, (2004). *Anuario Estadístico de la Producción Forestal*. México.

SEMARNAT, (2005). *Ecología y Medio Ambiente: Una Responsabilidad Compartida*. FCE y SEMARNAT, México.

SEMARNAT, (2006). *Sexto Informe de Labores*. México.

SEMARNAT-CONAFOR-Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado Oaxaca. (2006), *Oaxaca es Forestal: Desarrollo en la Biodiversidad*. México.

Sepúlveda. E, (1996). *Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural*. IICA. Costa Rica.

SINACATRI, (2004). *Introducción a la Realización de Proyectos Productivos Sustentables para el Campo Mexicano*. México.

Soriano. R, (2006). *Guía Para Realizar Investigaciones Sociales*. Plaza y Valdez. México.

SMA del DF. (2007), *¿Qué es el Suelo de Conservación?* en:  
<http://www.sma.df.gob.mx/corenader/>.

Smith. Adam, (1997). *Investigación Sobre la Naturaleza y Causa de las Riqueza de las Naciones*. Fondo de cultura Económica. México.

Stiglitz. J, (2003). *La Economía del Sector Público*. Antoni Bosch. España.



UNESCO, (2006). *Agua y Cultura*. Programa Hidrológico Internacional, Francia.

ONU (2006). *El Agua, Una Responsabilidad Compartida -2º Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, Francia.

Varian. H, (1996). *Microeconomía Intermedia*. Antoni Bosch. España.

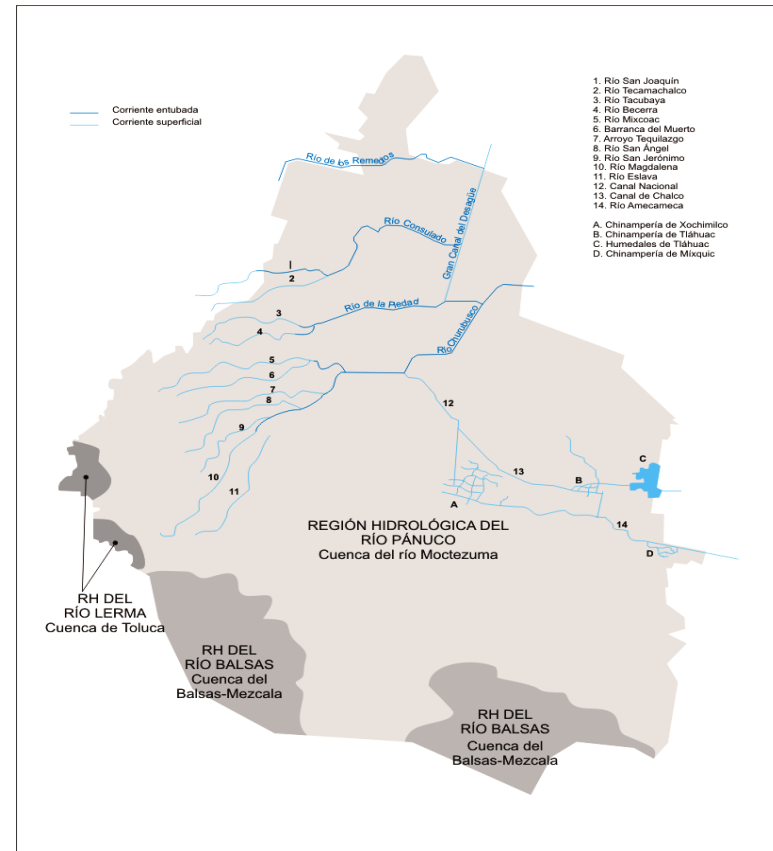
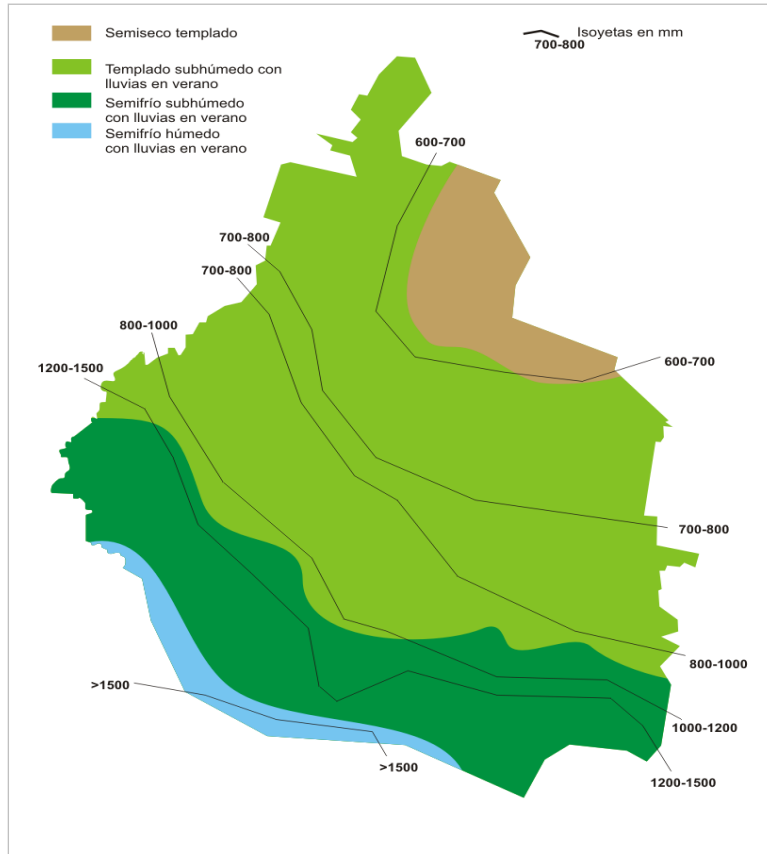
Villalpando. J. M, (1984). *Manual Moderno de Ética*. Porrúa. México.

Wijewardana, D. et,al, (1997). *Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management. Proceedings of the xi World Forestry Congress, 13-22 October 1997*. Volume 6. Turquía.

WWF, (2004). *Análisis de los Alcances de la Certificación Forestal en Mexico (memorias del Taller)*, México.

# ANEXO 1

## CLIMAS Y RIOS DE LA CIUDAD DE MEXICO



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:MX-DF-hidro.png> 2007

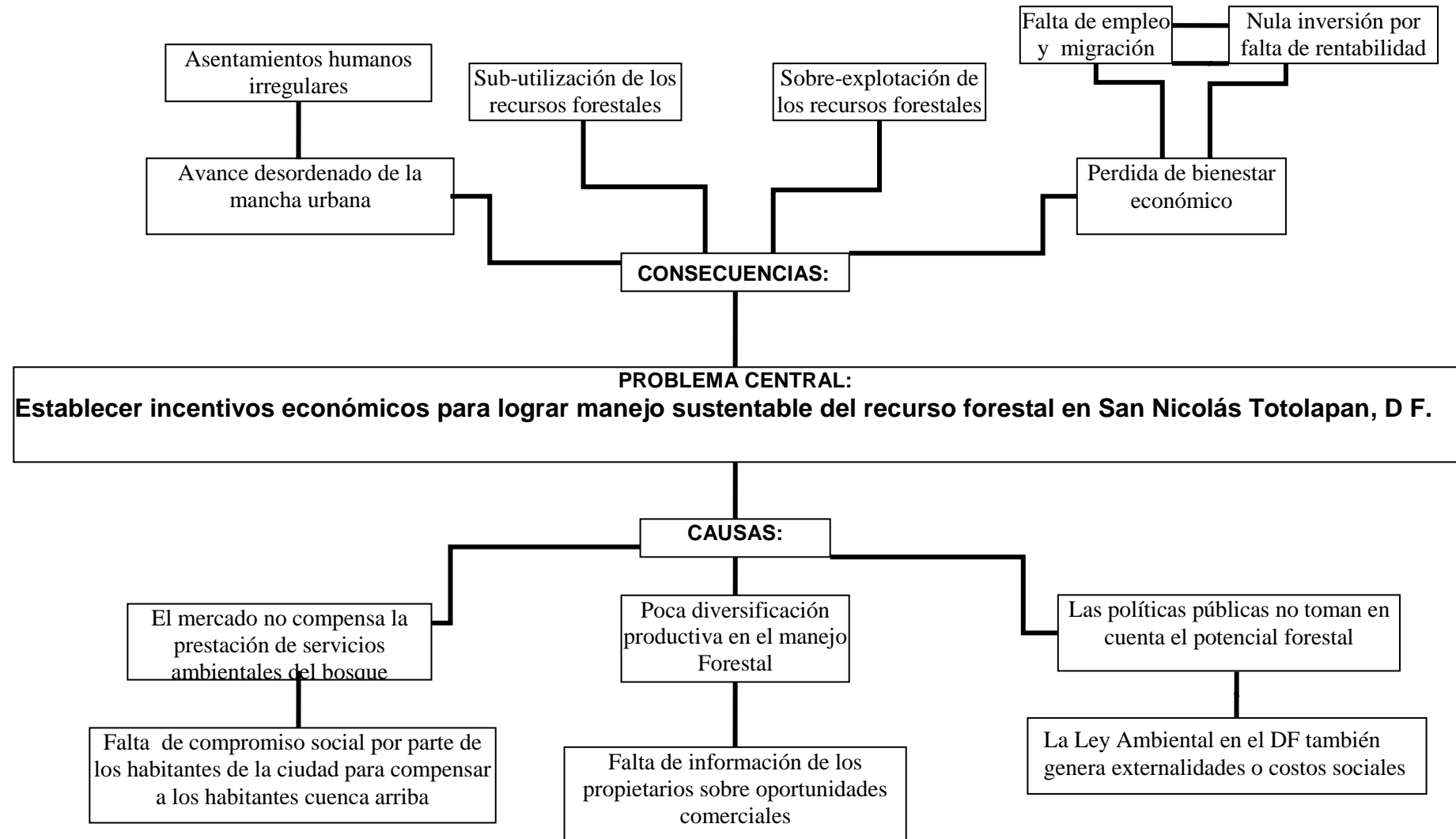
## ANEXO 2

<b>ANÁLISIS FODA DEL “PROYECTO EJIDAL ABIAGUA”</b>			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Disponibilidad y calidad de agua	Gran cercanía al mercado más grande del país como lo es la ciudad de México	Orografía accidentada para la provisión de servicios públicos.	Pérdida de suelo por erosión hídrica
Ubicación junto al manantial	Programas de apoyo institucionales de conservación y manejo de recursos forestales	Alteración del ecosistema natural	Lluvia ácida
Los consumidores potenciales reconocen la calidad de agua de San Nicolás	Las cascadas de San Nicolás puede detonar otros proyectos	Cambio ilegal y acelerado de uso de suelo auspiciado por autoridades y ejidatarios	Conflictos sociales por el acceso al recurso agua
Capacidad comunitaria de gestión para fines productivos	Sitio ideal para promover la educación, cultura y el deporte.	Generación de cinturones de Pobreza y Marginación	Recorte presupuestal de apoyos al manejo forestal comunitario

## Marco Lógico Del Proyecto Abiagua

	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS DE IMPORTANCIA
<b>FINALIDAD</b>	Generar bienestar económico para la conservación del recurso bosque.	Bolsa de C&I de Manejo forestal de INIFAP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productividad</li> <li>• Empleo</li> <li>• Utilidad bruta fija</li> <li>• Pobreza</li> <li>• Inversión de utilidades.</li> </ul>	Si el marco legal e instituciones fomentan el predominio del interés colectivo sobre el interés individual.
<b>PROPOSITO</b>	Diversificación productiva mediante los productos no maderables.	Integridad ecológica del bosque e incremento de beneficio económico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación del bosque</li> <li>Existencia o preservación de la biota</li> <li>• Conservación de servicios ambientales</li> </ul>	Lo confirmen estudios técnicos de viabilidad económica.
<b>RESULTADO/ PRODUCTOS</b>	Un VAN de <b>\$2.267.797,95</b> a 10 años (con una tasa de descuento de 12%). TIR de <b>93%</b> . RELACIÓN B/C: <b>1.43</b>	400 garrafones de 19 litros diarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas e ingresos de la planta</li> <li>• Balance anual contable de la planta</li> </ul>	El potencial hídrico de la cuenca se ha suficiente para mantener constante el flujo de 5m <sup>3</sup> /hora en la caja de Rancho Viejo.
<b>ACTIVIDADES O INSUMOS</b>	Construcción de una planta embotelladora de agua de manantial.	Inversión en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquinaria</li> <li>• Suministros</li> <li>• Estudios</li> <li>• Permisos.</li> <li>•</li> </ul> Por un monto de <b>\$1.531.479,76</b>	Avance en las fases de construcción de la planta embotelladora de agua.	Si, la comunidad se identifica con el proyecto.  Si, hay financiamiento público o privado.

## Árbol De Problemas



Gusta participar en nuestra encuesta sobre una nueva marca de garrafón de agua embotellada durara aproximadamente 7 minutos y sus respuestas serán tratadas de forma confidencial.

### Uso

1. ¿Con qué frecuencia compra un garrafón de agua de 19 litros?

- Una vez a la semana o más
- Dos o tres veces al mes
- Una vez al mes
- Menos de una vez al mes
- No lo consume

### Interés Nuevo Producto

(Encuestador) Por favor, lea detenidamente la siguiente descripción: Los ejidatarios de San Nicolás piensan producir agua embotellada en garrafón de 19 litros con la marca **ABIAGUA**, que provendría de un manantial que brota del bosque, embotellando agua de este manantial se espera con estas ventas promover el bienestar de su gente y la conservación de sus recursos naturales.

2. Basándose en la anterior descripción, ¿cuál es su grado de interés en comprar un garrafón de **ABIAGUA** a un precio conveniente para usted?

- Seguro que lo compraría
- Probablemente lo compraría
- Puede que lo comprase o puede que no
- Probablemente no lo compraría
- Seguro que no lo compraría

### Expectativas de Precio

3. ¿A partir de qué precio empezaría a parecerle barata **ABIAGUA**?:

- [\$27 a \$24]
- [\$23 a \$20]
- [\$19 a \$16]
- [\$15 a \$12]
- [\$11 a \$8]

4. ¿A partir de qué precio empezaría a parecerle caro el precio de **ABIAGUA**?

- [\$8 a \$11]
- [\$12 a \$15]
- [\$16 a \$19]
- [\$20 a \$23]
- [\$24 a \$27]

5. ¿A partir de qué precio empezaría a parecerle este producto demasiado caro, tan caro que nunca lo compraría

- [\$6]
- [\$9]
- [\$12]
- [\$15]
- [\$18]
- [\$21]
- [\$24]
- [\$27]

6. ¿A qué precio le parecería el producto demasiado barato, tan barato que le haría a usted dudar de su calidad?

- [\$6]
- [\$12]
- [\$18]
- [\$24]
- [\$9]
- [\$15]
- [\$21]
- [\$27]

### Precio Final y Competencia

7. Si el precio medio de *ABIAGUA* fuera [\$18] ¿hubiera esperado pagar más dinero o menos dinero por el producto anteriormente descrito?

- Mucho más
- Un poco más
- Ni más ni menos
- Algo menos
- Mucho menos

8. Si usted supiera que el precio medio de *ABIAGUA* es de [\$18], ¿esperaría usted pagar más o pagar menos al comprar agua de otra marca si la ofrecieran?

- Mucho más
- Un poco más
- Ni más ni menos
- Algo menos
- Mucho menos

9. ¿En dónde compras tu garrafón de agua?

- En la tienda
- En un expendio de agua
- En el supermercado
- Con Sr. Repartidor

### Datos Generales

<input type="radio"/> M	Edad:	Ocupación:	Colonia:
<input type="radio"/> H			Calle:
			No:

**¡Gracias!**

La encuesta ha concluido.  
Muchas gracias por su colaboración.

## PUNTOS DE VENTA Y CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Buenos días. Gusta participar en nuestra encuesta sobre la entrada de una nueva marca de garrafón de agua embotellada que durara aproximadamente 5 minutos (sus respuestas serán tratadas de forma confidencial).

Encuestador por favor, lea detenidamente la siguiente descripción:

Los ejidatarios de San Nicolás piensan producir agua embotellada en garrafón de 19 litros con la marca AbiaguA, que provendría de un manantial que brota del bosque, embotellando agua de este manantial se espera con estas ventas promover el bienestar de su gente y la conservación de sus recursos naturales.

1. ¿Tendría inconveniente en vender AbiaguA con el mismo margen de ganancia del que se vende menos?:

Sí, tiene inconveniente \_\_\_\_\_ No, tiene inconveniente \_\_\_\_\_

2. ¿Tendría inconveniente en vender AbiaguA con el mismo margen de ganancia de la que se vende mas?

Sí, tiene inconveniente \_\_\_\_\_ No, tiene inconveniente \_\_\_\_\_

3. ¿Le dan crédito las otras marcas?

De 1 semana \_\_\_\_\_ De 2 semanas \_\_\_\_\_ De 1 mes \_\_\_\_\_ Otro  
plazo \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

4. Tipo de negocio

Tienda  Expendio de agua  Supermercado  Sr. repartidor

5. ¿Cuántos garrafones de agua de 19 litros calcula usted que vende a la semana?: \_\_\_\_\_

6. ¿Qué marcas esta vendiendo?: \_\_\_\_\_

7. ¿Qué marca es la que se usted vende más?: \_\_\_\_\_

8: ¿Y en cuanto la vende?: \_\_\_\_\_

9. ¿Qué marca es la que usted vende menos?:

10: ¿Y en cuánto la vende?: \_\_\_\_\_

11. ¿Cuál es el margen de ganancia del que se vende más?: \_\_\_\_\_

12. ¿Cuál es el margen de ganancia de la que se vende menos?: \_\_\_\_\_

13. ¿Hay alguna restricción para que usted venda otra marca a partir de las que ya venden por parte de las establecidas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuál, me podría decir?: \_\_\_\_\_

**¡Gracias!**

La encuesta ha concluido.  
Muchas gracias por su colaboración