



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DIVISIÓN DE CIENCIAS
FORESTALES**

**VALORACIÓN ECONÓMICA
DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES
DE SANTA CATARINA IXTEPEJI,
DISTRITO DE IXTLÁN, OAXACA**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS**



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
Dpto. de Servicios Escolares
Oficina de Exámenes Profesionales

PRESENTA

Alejandra García Angeles



Chapingo, Estado de México, Noviembre de 2006.

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES
DE SANTA CATARINA IXTEPEJI, DISTRITO DE IXTLÁN,
OAXACA**

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de **Alejandra García Angeles**
autora de la presente tesis de **Maestría en Ciencias Forestales**
estuvo constituido por:

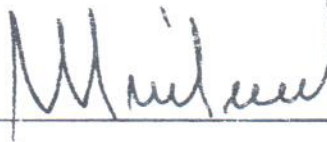
MAESTRA EN CIENCIAS FORESTALES

DIRECTOR



Dr. José Luis Romo Lozano

ASESOR



Dr. Miguel Ángel Musálem S

ASESOR



M. C. Alejandro Corona Ambriz

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES
DE SANTA CATARINA IXTEPEJI, DISTRITO DE IXTLÁN,
OAXACA**

Tesis realizada por **Alejandra García Angeles** bajo la dirección del Comité Asesor,
aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

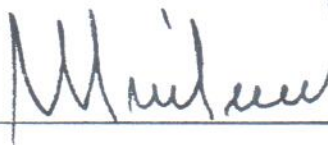
MAESTRA EN CIENCIAS FORESTALES

DIRECTOR



Dr. José Luis Romo Lozano

ASESOR



Dr. Miguel Ángel Musálem S

ASESOR



M. C. Alejandro Corona Ambriz

AGRADECIMIENTOS

A esta gran Institución, que me ha permitido superarme académica y profesionalmente.

Al CONACYT, ya que sin el apoyo económico recibido, obtener el grado hubiese sido más difícil.

A la División de Ciencias Forestales por permitirme conocer a profesores excelentes y compañeros solidarios.

A la CONABIO por toda la información aportada a la presente tesis.

A la CONAFOR Región V, Pacífico Sur Oaxaca y Guerrero por todas sus atenciones.

Al Comisariado de Bienes Comunales de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito de Ixtlán de Juárez por su apoyo.

Al Dr. José Luis Romo Lozano por todo su apoyo, tiempo y paciencia, tanto en el aula como en el seguimiento de la presente investigación. Gracias por todo, Profesor.

Al Dr. Miguel Ángel Musálem S. por su tiempo y apoyo en la realización del trabajo de campo.

Al M. C. Alejandro Corona Ambriz por sus valiosas aportaciones a este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios por su infinito amor.

A mis padres por su apoyo incondicional.

A mis amigos por su confianza, ayuda y solidaridad.

A mi pequeña sobrina por su sonrisa.

*A mi amada hija, por sus ganas de vivir y aprender, pero sobre todo por su inocencia
y su amor sin límites.*

A mi esposo por su paciencia, apoyo, amistad y amor.

DATOS BIOGRÁFICOS

La presente tesista inicia sus estudios superiores en el Instituto Politécnico Nacional en la Licenciatura de Economía, después de cursar dos años tramita el cambio a la carrera de Ingeniero Agrónomo especialista en Economía Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo; en donde culmina sus estudios en el año 2002. En ese mismo año labora en proyectos de desarrollo social en el PROACE principalmente en áreas agrícolas del sur del Distrito Federal. En Agosto del 2003 inicia como profesora a nivel secundaria y preparatoria en asignaturas de enfoque económico. En el mes de Enero del 2004 inicia la Maestría en Ciencias Forestales en la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo. En Septiembre del 2005 forma parte del proyecto de Elaboración de Programas para gestionar el manejo sustentable de la Montaña la Peña de San Felipe (Oaxaca), financiado por la Comisión Nacional Forestal, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Universidad Autónoma Chapingo.

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE SANTA CATARINA IXTEPEJI, DISTRITO DE IXTLÁN, OAXACA

*Alejandra García Angeles**
*José Luis Romo Lozano**

RESUMEN

En la montaña La Peña en la Sierra Norte de Oaxaca, las funciones ecosistémicas naturales se convierten en elementos esenciales para la vida humana, como la producción de oxígeno y agua, es decir en servicios ambientales. A los que se considera un bien público, o sin valor de mercado, puesto que se ignora su importancia y valor, y por lo tanto, no se les asigna un precio por su uso y disfrute.

Para cuantificar y valorar los servicios ambientales se aplicó el Método de Valoración Contingente, mediante encuestas a los propietarios de los bosques de Santa Catarina Ixtepeji y a los habitantes de la Ciudad de Oaxaca, beneficiarios indirectos de éstos, vistos como consumidores únicamente. Se estimó una disposición a pagar anual de \$56,618,561; en gran medida determinada por los ingresos de los individuos y, éste a su vez, por la edad y el nivel de escolaridad. Los habitantes de la Ciudad de Oaxaca consideran a la captación del agua y purificación del aire como los principales servicios ambientales que obtienen de los bosques aledaños. En Santa Catarina Ixtepeji se detectó un buen nivel de organización de los comuneros y la conservación de sus recursos naturales.

Palabras claves: Método de Valoración Contingente, valoración económica, servicios ambientales, disposición a pagar, ecosistema de montaña.

* Estudiante de la Maestría en Ciencias Forestales, División de Ciencias Forestales-Universidad Autónoma Chapingo.

+ Profesor-Investigador de la División de Ciencias Forestales-Universidad Autónoma Chapingo.

ECONOMIC VALUATION OF ENVIRONMENTAL SERVICES OF SANTA CATARINA IXTEPEJI, DISTRICT OF IXTLÁN, OAXACA

*Alejandra García Angeles**
José Luis Romo Lozano†

ABSTRACT

La Peña, mountain located in the Sierra Norte of Oaxaca, produces environmental services which are essential for the human life, primarily for people living within Oaxaca City. A Contingent valuation study was conducted in Oaxaca City in order to estimate the willingness to pay for the environmental services by face to face interviews. Another sample was applied to owners of the natural resources of the mountain, living within Catarina Ixtepeji, however the results were no significant due to the poor sample. The results indicate that people from Oaxaca City have an annual willingness to pay approximate to \$ 56,618,561 mexican pesos. According to the statistical analysis, the income and education variables are the most significant determining the willingness to pay of individuals. Inhabitants from of Oaxaca City consider the capture of water and purification of the air as the principal environmental services produced by the bordering forests. In Santa Catarina Ixtepeji was detected a good level of organization of the commoners and the conservation of their natural resources.

Key words: Contingent Valuation Method, economic valuation, environmental services, willingness to pay, ecosystem of mountain.

* Student of the Mastery in Forest Sciences, Division of Forest Sciences, Universidad Autónoma Chapingo

† Teacher-Investigator of the Division of Forest Sciences, Universidad Autónoma Chapingo

ÍNDICE DE CONTENIDO

Pág.

DATOS BIOGRÁFICOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	xiv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
3. HIPÓTESIS	4
4. DEFINICIÓN DE MONTAÑA Y RECURSOS NATURALES	5
4.1. Definición de montaña	5
4.2. Concepto de recursos	7
4.3. Las montañas en el contexto nacional	9
4.3.1. Ecosistemas templados de montaña en México	11
4.3.2. Programas y acciones enfocadas a los Recursos Naturales en México	16
4.4. La valoración económica en países sudamericanos	20
4.5. Investigaciones nacionales en valoración económica	22

5.	MARCO TEÓRICO	30
5.1.	Ecosistemas y sus funciones	30
5.2.	Valoración Económica	34
5.2.1.	Valor de uso	36
5.2.2.	Valores de no-uso	37
5.2.3.	Valor económico total	42
5.2.4.	Métodos de valoración económica	48
5.2.5.	Conceptos base de los servicios ambientales	50
5.3.	Método de Valoración Contingente	54
5.3.1.	El mecanismo de la valoración contingente	58
5.3.2.	Algunos problemas de diseño	65
5.3.3.	Los sesgos en la respuesta	68
5.3.4.	Ventajas e inconvenientes del método directo frente a los indirectos	73
6.	ÁREA DE ESTUDIO	76
6.1.	El Municipio de Oaxaca de Juárez	76
6.1.1.	Localización	76
6.1.2.	Demografía	76
6.1.3.	Economía	77
6.2.	El Municipio de Santa Catarina Ixtepeji	78
6.2.1.	Santa Catarina Ixtepeji dentro de la poligonal de la Montaña Prioritaria La Peña, Sierra Norte de Oaxaca	78
6.2.2.	Ubicación geográfica	81
6.2.3.	Geología, edafología y clima	85
6.2.4.	Vegetación y usos de suelo	87
6.2.5.	Contexto ambiental	92
6.2.6.	Contexto socioeconómico	93
7.	METODOLOGÍA	109
7.1.	Investigación de gabinete	109
7.2.	Diseño de las encuestas	111
7.2.1.	Encuesta para no residentes	112
7.2.2.	Aplicación de las encuestas para no residentes	115
7.2.3.	Encuesta para residentes	116
7.2.4.	Aplicación de las encuestas para residentes	119
7.3.	Tamaño de muestra	120

8.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	122
8.1.	Análisis de las encuestas aplicadas a los no residentes	122
8.1.1.	Características socioeconómicas de los no residentes	123
8.1.2.	Importancia de los servicios ambientales para los no residentes	126
8.1.3.	Disposición a pagar por la conservación de los recursos naturales	128
8.2.	Análisis de las encuestas aplicadas a los residentes	130
8.2.1.	Características socioeconómicas de la muestra de residentes	131
8.2.2.	Percepción de los residentes sobre la importancia de los servicios ambientales	134
8.2.3.	Disposición a aceptar de los residentes	136
8.3.	Análisis estadístico de las encuestas a los no residentes	138
9.	CONCLUSIONES	143
10.	BIBLIOGRAFÍA	146
11.	ANEXOS	152

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1 Afinidades geográficas y contribución a la flora total de las principales ecológicas de México	15
2 Bienes y servicios ambientales de un ecosistema forestal	31
3 Funciones medioambientales	33
4 Valores económicos y servicios ambientales	41
5 El valor económico total (VET), en el contexto del bosque	45
6 Métodos de enfoque de valor de mercado	48
7 Métodos de enfoque de mercados sustitutos	49
8 Enfoque de mercados simulados	49
9 PEA por sector, en el municipio de Oaxaca de Juárez	78
10 Distribución de la superficie para los diferentes usos del suelo en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca	91
11 Población por localidades de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito Ixtlán de Juárez, Oaxaca	94
12 Principales actividades económicas generadoras de ingresos en la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, por orden de importancia	97
13 Zonificación comunal de Santa Catarina Ixtepeji y sus usos	102
14 Producción forestal maderable de Santa Catarina Ixtepeji	105
15 Orden de importancia de los servicios ambientales para los no residentes	127
16 Orden de importancia de los servicios ambientales según los residentes	136

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1 Distribución de los ecosistemas templados en México	12
2 Las funciones como servicios	34
3 Mapa de ubicación del municipio de Santa Catarina Ixtepeji el Estado de Oaxaca	82
4 Mapa de la altitud sobre el nivel del mar del municipio de Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca	84
5 Mapa del clima de Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca	86
6 Mapa del uso del suelo y vegetación en Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca	89
7 Organización comunal en Santa Catarina Ixtepeji, Distrito Ixtlán de Juárez, Estado de Oaxaca	96
8 Gráfica de los estratos de edades de los no residentes	124
9 Gráfica de los niveles de escolaridad de los no residentes	124
10 Gráfica de los estratos de edades de los residentes	131
11 Gráfica de los niveles de escolaridad de los residentes	132
12 Gráfica de la DAP e ingreso según estratos de edades de los no residentes	141
13 Gráfica de la DAP e ingreso promedio, según tamaño de familia de los no residentes	142

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1 Poligonal de La Peña, Oaxaca; municipios y área en km ²	152
2 Encuesta para los no residentes	153
3 Encuesta para los residentes	156
4 Clasificación de los servicios ambientales declarada por los no residentes	161
5 Prioridad y frecuencia de los residentes sobre la importancia de los servicios ambientales	161
6 Programa y salida de SAS del modelo estadístico para el ajuste de la DAP	162
7 Salida de SAS del modelo estadístico inicial de la DAP	163

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANP	Área Natural Protegida
ANPc	Área Natural Protegida comunalmente ó Áreas comunitarias protegidas
AIM	Año Internacional de las Montañas
CBD	Convenio sobre Biodiversidad Biológica
CCMSS	Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible
CNA	Comisión Nacional del Agua
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Protegidas
CONAPO	Comisión Nacional de Población
DAP	Disposición a pagar
DAA	Disposición a aceptar
FSC (CMMF)	Forest Stewardship Council (Consejo Mundial de Manejo Forestal)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
ITO	Instituto Tecnológico de Oaxaca
MVC	Método de valoración contingente
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente
ONG	Organización no gubernamental
PEA	Población económicamente activa
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROCYMAF	Proyecto para la Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México
PSAH	Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos
RB	Reserva de la Biosfera
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
WWF	World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Naturaleza)

1. INTRODUCCIÓN

El uso de las funciones ambientales por parte de los seres vivos responde a un ciclo natural bajo una estructura de coexistencia, el uso humano de dichas funciones responde más bien a un orden social y se les consideran servicios ambientales, con la peculiaridad de que su valor no se refleja en el mercado y por lo tanto, tienen la característica de ser bienes públicos de libre acceso y por ende, congestionables.

Los propietarios de los recursos naturales, comuneros de Santa Catarina Ixtepeji del distrito de Ixtlán en Oaxaca y, entonces los productores de los servicios ambientales, no reciben ninguna compensación económica por dicha producción, por lo que no están alentados para continuar brindando a la sociedad dichos servicios, además de que estos tienen que cubrir sus propias necesidades de sustento familiar, por medio de actividades económicas que pueden o no, poner en peligro la existencia de los recursos naturales, como el aprovechamiento de la madera de los bosques que, es un bien ambiental con un valor en el mercado, colocando en riesgo la existencia de otras funciones ecosistémicas que generan sus recursos naturales.

El conflicto que se genera en la relación hombre-naturaleza ha llevado a la teoría económica a desarrollar metodologías que permitan la estimación del valor de los servicios ambientales, a fin de que el mercado repercuta en decisiones adecuadas por parte de los productores (dueños de los recursos naturales) y los consumidores, en donde

ambas partes se hallen beneficiadas y/o compensadas. Es decir que se generan condiciones donde se corrija el mal funcionamiento del mercado y que se apliquen medidas que incidan en la conducta de productores y consumidores (Romo Lozano, 2003).

Entonces, la valoración económica, de los servicios ambientales que ofrecen los bosques de Santa Catarina Ixtepeji ubicados en la Montaña La Peña dentro de la Sierra Norte de Oaxaca, debe de ser medida desde el punto de vista de sus beneficiarios que, no residen en la zona montañosa: la población de la Ciudad de Oaxaca, ya que el bosque es su principal fuente de agua y oxígeno, el regulador del clima e inundaciones y proveedor de materias primas, alimentos, plantas medicinales; sólo por mencionar algunos beneficios. Y de la opinión de los propietarios de los recursos naturales de la montaña, en este caso los comuneros de Santa Catarina Ixtepeji, que cuentan además con un Plan de Manejo Forestal Sustentable, autorizado y revisado por la SEMARNAT y la CONAFOR, y un área comunitaria de conservación (CCMSS, 2000) por lo que, es una de las poblaciones distinguidas por la preservación de sus bosques, en busca de obtener ingresos bajo esquemas de manejo sustentable.

2. OBJETIVOS

2. 1. Objetivo general

Estimar el valor económico de los servicios ambientales de la Montaña La Peña dentro de la Sierra Norte, específicamente del municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Desde el punto de vista de sus beneficiarios que no residen en la zona montañosa: la población de la Ciudad de Oaxaca; y, de igual manera, una percepción general de los propietarios de los recursos naturales de la montaña, en este caso, los habitantes de la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji.

2. 2. Objetivos particulares

- Estimar la disposición a pagar (DAP) por la conservación de los servicios ambientales de una muestra representativa de los habitantes de la Ciudad de Oaxaca, que aunque no residan en las zonas forestales son beneficiarios indirectos de los servicios ambientales que son producidos en La Peña, Sierra Norte del estado de Oaxaca.
- Identificar las principales características sociales, económicas y geográficas, así como el estado de los recursos naturales de la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, Ixtlán de Juárez, Oaxaca.
- Identificar las acciones, políticas, programas y apoyos que se están llevando a cabo para el manejo sustentable de los Recursos Naturales de La Peña, Sierra Norte Oaxaca, Oaxaca.

- Analizar las variables que influyan en la disposición a aceptar de los habitantes de la Ciudad de Oaxaca por medio de un modelo de regresión; así como el resto de elementos que se obtengan de la aplicación de encuestas que puedan ser relevantes.

3. HIPÓTESIS

Que tanto los dueños de los recursos naturales, comuneros de Santa Catarina Ixtepeji, como los beneficiarios de los servicios ambientales que ahí se generan, los habitantes de la Ciudad de Oaxaca, tienen conocimiento y preferencias sobre los valores económicos que esos servicios ambientales significan.

4. DEFINICIÓN DE MONTAÑA Y RECURSOS NATURALES

4. 1. Definición de montaña

Debido a la complejidad de las montañas, ha sido imposible obtener una definición completa de éstas con aplicación y aceptación universal. Sin embargo, se cuenta con la siguiente lista de elementos que ayuda a describir a las montañas y a las tierras altas (FAO, 2000):

1. **Zonas elevadas:** es decir las superficies que se encuentren sobre el nivel del mar, la cual puede ser desde los 500 metros o hasta los 4000 metros según se defina.
2. **Morfología y clima:** "Fuertes pendientes" (caracterizadas por ambientes geomorfológicamente de alta energía y frecuencia de deslaves) y "altitudes" (caracterizadas por bajas temperaturas y en algunos casos aridez).
3. **Latitud:** el efecto climático de las latitudes altas significa que áreas importantes en estas regiones tengan características de montaña a pesar de estar situadas en altitudes moderadas.
4. **Biodiversidad y seguridad alimentaria:** las montañas tienen un alto nivel de diversidad biológica, a menudo de importancia global.
5. **Oportunidades y restricciones en el uso de la tierra:** beneficios para el uso humano de las tierras en latitudes inferiores, por tener más humedad y mejores condiciones de temperatura.

6. **Conflictos y cooperación:** las montañas representan muchas veces fronteras geopolíticas y pueden ser lugares de fuerte tensión o también de conflictos debidos a sus ricos recursos naturales y a su importancia estratégica.
7. **Interacción entre tierras altas y bajas:** a menudo las zonas montañosas y las tierras bajas están interrelacionadas mediante vínculos complejos, se debe considerar la dimensión ecológica, económica, social y política de la interacción entre las tierras altas y bajas.

Es evidente que el sistema montañoso en el mundo no se presta a una simple definición. En cada caso particular es necesaria la caracterización específica de la región de la montaña de interés, conduciéndose primeramente por la definición física de ésta.

Las zonas de montaña, ocupan alrededor de la quinta parte de la superficie terrestre del mundo. Son además una importante fuente de energía hidráulica y constituyen los depósitos de agua del mundo, pues más de la mitad de la humanidad recibe de ellas el agua potable. Asimismo, son centros de endemismo, en los que muchas especies coexisten poblando verdaderas islas o hábitats terrestres insulares (Challenger, 2003).

Los ecosistemas de montaña son ambientes muy frágiles y están sujetas a condiciones climáticas (excesos de lluvia, temperaturas relativamente bajas, aridez, altas radiaciones solares), desastres naturales (avalanchas, terremotos, erupciones volcánicas) y terrenos pobres y poco profundos sujetos a erosión debido a las fuertes pendientes. Una vez que se ha producido un daño al terreno montañoso o a la vegetación, éste podría revelarse irreversible o reversible sólo después de un largo período de tiempo (Challenger, 2003).

Otra característica de la zona montañosa es su aislamiento relativo ya que su morfología reduce el acceso e impide la interacción con las tierras bajas. A menudo la producción agrícola es marginal y el trabajo intensivo. No obstante, acopladas a un acceso limitado, estas restricciones han determinado que muchas regiones montañosas permanecieran como áreas protegidas, conservando la integridad y la herencia cultural, la variedad biológica con un alto grado endémico. Sin embargo, en algunas zonas, las recientes tendencias hacia una mayor globalización causan la erosión de la integridad social y cultural debido al mayor contacto con el mundo externo (Challenger, 2003).

4. 2. Concepto de recursos

Un recurso es algo que resulta útil y valioso en el estado en que se le encuentra. Ya sea en su estado natural o no, puede ser un insumo para el proceso de producción de algún bien satisfactor, o puede ir directamente al proceso de consumo y ser valorado como un satisfactor. Un recurso es, por tanto, un concepto dinámico y siempre existe la posibilidad de que los cambios ocurridos en la información, en la tecnología y en la escasez relativa se conviertan en un recurso valioso a aquel que antes carecía de valor. Los recursos tienen múltiples atributos. Poseen dimensiones de cantidad, calidad, tiempo y espacio.

El aire es un ejemplo útil se encuentra disponible en casi todas partes y en cantidades tan grandes en relación con la demanda, que parece un bien gratuito más bien que un recurso. Sin embargo, en muchos lugares, la calidad del aire está disminuida en cierto

grado y por tanto el de mejor calidad tiene un valor positivo (es decir, que las personas y/o la sociedad están dispuestas a gastar dinero para obtener aire de más alta calidad) (Azqueta y Ferreiro, 1994).

El criterio de clasificación que podría determinar un marco analítico que permita establecer el uso óptimo de los recursos naturales pone en primer lugar, a los recursos que han sido previamente utilizados (consumidos); pudiendo clasificarse de la siguiente manera (Romero, 1994):

- a) Recursos no renovables, cuando la utilización (consumo) de una unidad de recurso implica su completa destrucción, abarcando su regeneración períodos de tiempo inmensos. Por ejemplo: el carbón, el petróleo, el gas natural, etcétera.
- b) Recursos no renovables con servicios reciclables, cuando el uso del recurso implica su completa destrucción en cuanto a su forma actual, pero es recuperable en un futuro más o menos inmediato por medio de un proceso industrial de reciclado. Ejemplos: los minerales como el hierro, el cobre, la plata, etcétera.
- c) Recursos renovables, cuando el uso del recurso produce su agotamiento o destrucción, pero seguidamente se produce la regeneración automática del mismo según un mecanismo de base biológica. Ejemplos: las pesquerías, los bosques, las praderas, etcétera.
- d) Recursos ambientales, cuando su uso no implica su agotamiento o bien, en caso de agotarse, su velocidad de reproducción o regeneración es rapidísima. Ejemplos: el agua, el aire, el paisaje, etcétera.

4. 3. Las montañas en el contexto nacional

El deterioro del ambiente y sus repercusiones sobre la calidad de la vida y el potencial productivo de los recursos naturales ha suscitado creciente interés y preocupación tanto en México como en el mundo. Así, la dimensión ambiental está siendo integrada poco a poco a los planes y políticas de desarrollo, se han establecido en varios países mecanismos institucionales y regulaciones específicas a estos problemas y se han hecho esfuerzos para profundizar el conocimiento acerca de sus manifestaciones y repercusiones. Siguiendo estos objetivos, México ha participado en cumbres, reuniones, conferencias, comisiones y eventos especiales, como el Año Internacional de las Montañas, apoyando el Desarrollo Sostenible, hacia dentro y fuera del país, entendiendo por éste, el desarrollo orientado a satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente, 1987) y comprende la conciliación de al menos las siguientes condiciones y estrategias:

- Crecimiento económico endógeno, socialmente compatible.
- Aumento de equidad social nacional e internacional.
- Disminución de las altas tasas de crecimiento poblacional.
- Conservación y aumento de bases de recursos.
- Reducción de la utilización de energía y recursos naturales en el crecimiento.
- Cambios institucionales para integrar al ambiente con la economía en la toma de decisiones.

La definición de desarrollo sustentable, ayuda a aclarar que los recursos naturales son los insumos de cualquier actividad económica desarrollada por el hombre y es imposible dejar de utilizarlos porque implicaría para la humanidad dejar de producir, alimentarse y, por ende, vivir. Por tanto, sería imposible, salvo en algunos casos en particular, pensar en preservación. En la mayoría de los casos es necesario pensar en la conservación de los recursos naturales o, mejor dicho, en su uso racional y sostenible (Challenger, 2003).

Empeñados en esta conservación se han establecido convenios con diferentes países tanto del norte como del sur de América, por ejemplo la Convención de Comercio Internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES) y el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD)¹; en donde se define la biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”; sentando las bases para la conservación.

México es considerado un país megadiverso, junto con otros países² que, generalmente es asociado a los ecosistemas tropicales, sin embargo otros tipos de vegetación contribuyen también de manera importante, como los bosques templados de pino y encino de México que son los más diversos del planeta, en ellos se puede encontrar la

¹ El convenio es el instrumento fundamental para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

² Australia, Brasil, China, Colombia, Congo, Ecuador, E.U.A, Filipinas, India, Indonesia, Malasia, Madagascar, Perú, Papua-Nueva Guinea, Sudáfrica y Venezuela. (Challenger A., 2003).

mayor riqueza de especies de pinos con 55 especies (85% de las cuales son endémicas), y de encinos con 138 especies (son los segundos más diversos del mundo, pues 70% de sus especies les son endémicas). (Modificado de Challenger, 2003). Además, la diversidad ecológica se refleja en la diversidad cultural y en las prácticas de uso de la tierra de las zonas de montaña, que son fruto de la adaptación a las condiciones específicas del suelo, el agua, la vegetación y el clima, marcando de forma significativa la evolución de la sociedad y las civilizaciones.

4. 3. 1. Ecosistemas templados de montaña en México

Los ecosistemas templados forman parte del conjunto de vegetación típico de latitudes no tropicales, en donde el clima tiene una estacionalidad anual marcada y un invierno durante el cual la temperatura cae por debajo de 0°C, frecuentemente con heladas, nevadas y períodos prolongados de congelamiento. En donde, la vegetación se integra por distintos “biomas”, o conjuntos de ecosistemas afines (Challenger A., 2003).

Dada la ubicación de México, la presencia de estos ecosistemas se relaciona con el efecto de la altitud y con su vínculo al clima, agrupándose en dos grandes conjuntos o “zonas ecológicas”: el bosque mesófilo de montaña (cuya distribución se asocia con el tipo de clima Cf, aunque no está restringido a éste), y el bosque de coníferas y encinos (o bosque de pino-encino), que se asocia especialmente con el tipo de clima Cw, aunque puede desarrollarse también en climas de tipo Cs y Cx (Figura 1). Cabe señalar que en asociación con estos ecosistemas terrestres existen también los ecosistemas acuáticos propios de los climas templados, como ríos, lagos y ciénegas. (Challenger A., 2003).

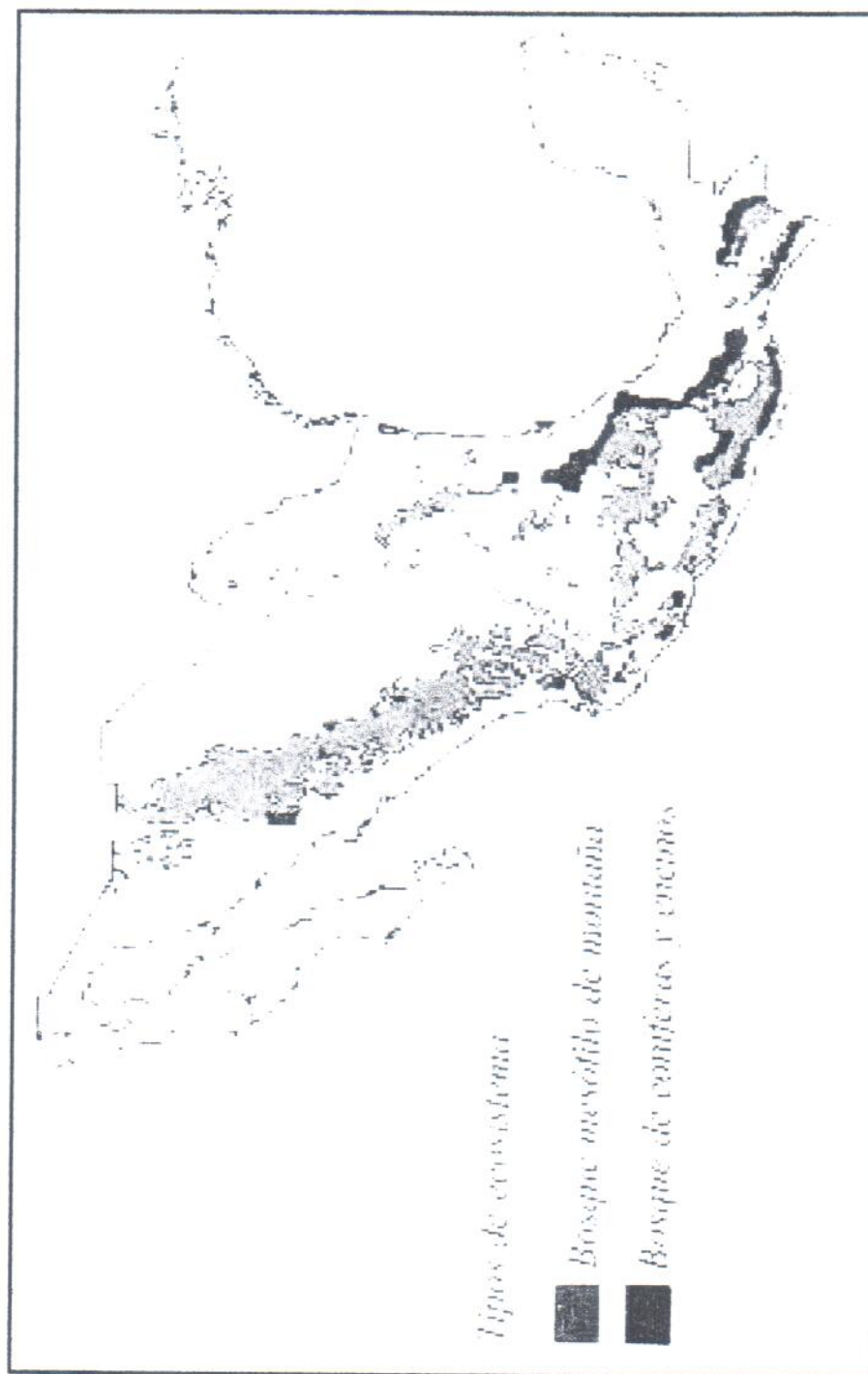


FIGURA 1. Distribución de los ecosistemas templados de México (Challenger, 2003)

Después de los matorrales desérticos de las amplias zonas áridas del país, son los bosques de coníferas y encinos los que mayor extensión del territorio nacional ocupan, con una distribución potencial original de poco más de 20%. Los bosques puros de pino (*Pinus* spp.), de encino (*Quercus* spp.) y de pino y encino juntos, son los ecosistemas que predominan. Sin embargo, los bosques de oyamel o abeto (*Abies* spp.), de pinabete (*Picea* spp. y *Pseudotsuga* spp.), de cedro blanco (*Cupressus* spp.), de sabino (*Taxodium* spp.), de aile (*Alnus* spp.) así como de táscate (*Juniperus* spp.), también se incluyen en esta categoría general (Challenger, 2003).

A diferencia de los bosques de coníferas y encinos de mayores latitudes, los de México se caracterizan por una biodiversidad impresionante. De hecho, en su conjunto estos ecosistemas son los que más especies de flora y fauna albergan (aun cuando el número de especies por hectárea sea relativamente bajo). Esto se debe, por un lado, al gran número de especies de plantas del sotobosque, que incluyen especies tropicales y de áreas templadas, y por el otro, a la gran heterogeneidad de la composición florística entre los bosques de diferentes regiones dentro de esta zona ecológica. Llegando a representar un centro de diversidad mundial de pinos, con más de 50% de todas las especies de pino del mundo; y son el centro primario de diversidad del hemisferio occidental de los encinos, con 33% de las especies del mundo (Challenger, 2003).

La importancia de estos ecosistemas no se deriva únicamente de esta asombrosa diversidad, sino también del hecho de que los pinos y los encinos son los árboles más representativos y económicamente importantes de los ecosistemas templados de México y del mundo; de hecho, son la base misma de la mayor parte de la industria forestal del país. Esto, junto con la fertilidad del suelo, su aptitud para la agricultura y el clima

benigno, han propiciado los asentamientos humanos, lo que explica la deforestación y degradación de estos ecosistemas a lo largo y ancho del país. Siendo las principales zonas ecológicas del país, las que se muestran en el cuadro 1 (Challenger, 2003).

Dado que los ecosistemas de este tipo son los preferidos de los seres humanos para el establecimiento de sus asentamientos y para la siembra de muchos de sus cultivos más importantes, no es sorpresivo que muchos autores consideren que son los ecosistemas que más han sido transformados por estos usos y, por lo tanto, están entre los ecosistemas menos conservados en el país. En investigaciones más recientes se calculan que las existencias de estos bosques, es una superficie total equivalente a más o menos 13% del territorio nacional, con lo que habrían perdido alrededor del 35% al 37% de su superficie original (cabe mencionar que estas cifras incluyen la superficie perturbada y de vegetación secundaria, que representa una proporción importante del total, quizás mayor al 50%). (Challenger, 2003).

Por otra parte, los bosques de coníferas y de encinos mejor conservados se encuentran en la Sierra Madre Occidental que, hoy como siempre, sigue siendo la masa forestal más grande de este tipo de vegetación. Por ello, las entidades federativas con mayores existencias de bosque de coníferas y encinos son, en orden de importancia; Durango, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y el Estado de México. (Challenger, 2003).

CUADRO 1. Afinidades geográficas y contribución a la flora total de las principales zonas ecológicas de México

Zona ecológica	Cobertura del territorio nacional (%)	Contribución al total de la flora Núm. especies	(%)	Afinidades geográficas al nivel de género (%)		
				Holártico	Neotropical	Endémico
Selva húmeda	11	5,000	17	± 1	99	± 1
Selva subhúmeda	17	6,000	20	± 1	75	25
Bosque mesófilo	1	3,000	10	25	62	13
Bosque de pino-encino	21	7,000	24	37	37	26
Zonas áridas	50	6,000	20	19	37	44

FUENTE: Challenger, Anthony. 2003. *Conceptos Generales acerca de los Ecosistemas Templados de Montaña de México y su Estado de Conservación*. Conservación de Ecosistemas Templados de Montaña en México, INE-SEMARNAT.

4. 3. 2. Programas y acciones enfocados a los Recursos Naturales en México

La creación de políticas ambientales ha sido uno de los primeros mecanismos para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país, a ello se debe la existencia de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que fue publicada en 1988, la cual anuló la anterior Ley Federal para la Protección del Ambiente expedida en 1982. La LGEEPA define la política ecológica general y regula los instrumentos para su aplicación, estableciendo disposiciones en materia de ordenamiento ecológico; evaluación de impacto y riesgo ambiental; protección de la flora y la fauna silvestre y acuática; aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; prevención y restauración ecológica en materia de aire, agua y suelo; participación social y educación ecológica; medidas de control y seguridad, así como sanciones.

A partir de esta Ley se expidieron cuatro reglamentos en materia de impacto ambiental, residuos peligrosos, prevención y control de la contaminación generada por vehículos automotores en el Distrito Federal y zona conurbana y, prevención y control de la contaminación de la atmósfera. Además de legislación en rubros específicos como en el ámbito forestal, donde se establece la seguridad jurídica suficiente para realizar inversiones a largo plazo en infraestructura, conservación y acrecentamiento del potencial forestal. Asimismo delega en la sociedad, en las empresas y en los particulares la conservación, mejoramiento, aprovechamiento y regeneración de los recursos forestales. Propone la conservación de selvas y bosques nativos, mediante el estímulo al desarrollo de plantaciones que complementan a aquellos como fuente de suministro de

madera, y evita la regulación de la transformación, el transporte, el almacenaje y la comercialización de productores forestales; basándose ante todo, en el desarrollo sustentable de este sector y la sociedad involucrada. (Leos, 1994).

Por otra parte, el sistema de Áreas Naturales Protegidas (ANP) permite conservar recursos naturales renovables al tiempo que fomenta una cultura de protección para su manejo y uso sustentables de parte de las comunidades rurales e indígenas que ahí habitan. Las ANP incrementan los ecosistemas bajo protección de acuerdo a criterios de diversidad de especies o de recursos naturales estratégicos de interés local, regional y nacional. Actualmente suman 150 áreas, con una superficie protegida de 17.8 millones de hectáreas, lo que representa el 9.1% del territorio nacional terrestre y marino bajo estatus de protección. (__, Documento de trabajo, 2004).

Un proyecto importante es el del Corredor Biológico Mesoamericano, es una iniciativa de cooperación entre los estados del Sur-Sureste de México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán) y los países centroamericanos (Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala y Belice), para concertar y realizar un conjunto de actividades dirigidas a la conservación de la diversidad biológica y la promoción del desarrollo sustentable en la zona. Por parte de México, la agencia ejecutora es la Comisión Nacional para Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Fincado en dos estrategias: fortalecimiento y promoción de prácticas locales sustentables de plantación y desarrollo; e incorporación de criterios de biodiversidad en el gasto público, de manera que los programas del gobierno no sólo se complementen, sino que sólo asignen recursos a proyectos con efectos neutros o

positivos sobre el medio ambiente. Además, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), ha identificado otros corredores biológicos marítimos en territorio nacional y con otros países vecinos; fundamentado el intercambio de experiencias, conocimiento de nuevos esquemas de la conservación, donaciones a proyectos específicos y aplicación de políticas regionales. (__, Documento de trabajo, 2004).

En lo relacionado a los ecosistemas montañosos, se estableció el Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña, iniciando con 60 montañas elegidas por considerarse prioritarias. En ellas se llevan a cabo acciones para la reproducción de la vegetación, conservación y restauración de suelos y reforestación. Las ANP involucradas en este programa son 18, con superficie aproximada de un millón 564 mil 809 hectáreas, en donde se están ejecutando programas para combatir, según proceda, la deforestación, la erosión, la degradación del suelo, la pérdida de diversidad biológica, la alteración de los cursos del agua y el retroceso de los glaciares.

La CONAFOR diseñó y validó con el sector social y los gobiernos estatales las Reglas de Operación para el Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Octubre del 2003). Las reglas de operación establecen que el pago por servicios ambientales oscilará entre 300 y 400 pesos por hectárea por año; son sujetos de pago aquellos predios forestales que incidan directamente en la regulación del ciclo hidrológico bajo los siguientes criterios (CONAFOR, 2004):

- Cobertura forestal mayor o igual al 80% de la superficie del predio,

- Ubicación en los acuíferos decretados como “sobre explotados” por la Comisión Nacional del Agua (CNA), o constancia de la incidencia de la región en la recarga y calidad del agua superficial,
- Ubicados en alguna de las 60 montañas o ligados a abastecimiento de agua para poblaciones mayores a 5000 habitantes.

Para el Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña, se comprometieron 192 millones de pesos para pago por servicios ambientales hidrológicos a los predios que resultaron beneficiados, por un período de 5 años. En donde CONAFOR se plantea como meta la elaboración de programas de gestión para el manejo sustentable de las montañas: 13 se elaboraron en 2003, 6 se elaborarán en 2004, 30 en 2005 y 11 en 2006. Apoyándose de otros órganos institucionales como la CONANP, la CNA, a través de la Ley General de Derechos en México; con la finalidad de promover el manejo sustentable de los bosques, la conservación del suelo, la reforestación con fines de restauración y protección, y el establecimiento de plantaciones comerciales forestales (__, Documento de trabajo, 2004).

Por otra parte, el PROCYMAF está fortaleciendo el capital social, a nivel local y regional, en las regiones forestales que destacan en el desarrollo de esta actividad económica a nivel nacional. También está incorporando a ejidos y comunidades en el manejo sustentable de sus bosques, mediante un aprovechamiento comercial de productos maderables y no maderables (maderas, resinas, agua de manantial, hongos comestibles, palmas, plantas medicinales), o mediante la venta de amenidades (belleza escénica, ecoturismo comunitario). Estas actividades muestran efectos positivos

rápidamente porque generan ingresos, empleos y otros beneficios sociales comunitarios (reparación y operación de clínicas, escuelas, iglesias, caminos, etc.). Una expresión clara del éxito de PROCYMAF es el establecimiento y consolidación de empresas forestales comunales.

4. 4. La valoración económica en países sudamericanos

Cabe mencionar que las tendencias en los países desarrollados ya no es solo la valoración económica de los servicios ambientales, sino el hecho de crearles un mercado para que dichos servicios se “compren y vendan”, para así poder subsanar de alguna manera los impactos ambientales que se generan.

En centroamérica el caso más avanzado es el de Costa Rica, donde a lo largo de las últimas dos décadas han evolucionado esquemas de incentivos para reforestación hacia esquemas de pago por los servicios que proporcionan los ecosistemas forestales con la promulgación de la Ley Forestal 7575, se reconocen como servicios ambientales a la conservación de la biodiversidad; los servicios hidrológicos (provisión de agua para consumo humano, riego y generación de energía); la provisión de belleza escénica para la recreación y el ecoturismo; y la fijación de gases de efecto invernadero. El esquema de pago por servicios ambientales de Costa Rica opera a través de contratos entre los productores y el Estado. En 1998, según el Banco Mundial, participaban alrededor de 1,570 propietarios de tierras forestales en el Programa de Pago por Servicios Ambientales. Los desembolsos en concepto ascendían a unos US\$ 15 millones anuales

incorporando unas 220 mil hectáreas a dicho Programa. La mayor parte de los contratos (80%) tenían una duración de cinco años, recibiendo los propietarios US\$ 40 por hectárea por año por conservar áreas con cobertura forestal primaria o secundaria. Con base en la experiencia costarricense, el Banco Mundial ha previsto desarrollar el proyecto “Ecomarkets”, que entre otros objetivos, pretende establecer y desarrollar mecanismos financieros de largo plazo que permita financiar de manera permanente el Programa de Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica (Herrador D. y Dimas L., 2000).

También, en El Salvador, Herrador y Dimas (2000), en su trabajo de **Valoración económica del agua para el Área Metropolitana de San Salvador**, auspiciado por la Fundación PRISMA (Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente). Estimaron el valor económico del beneficio generado por uno de los servicios ambientales provenientes de la zona norte de este país: la protección del recurso hídrico (a través del uso de agua para consumo doméstico), mediante la aplicación del método de Valoración Contingente tipo referéndum, con el propósito de obtener información técnica que pueda ser utilizada en la aplicación de un sistema de Pago de Servicios Ambientales en dicho país. Este método permitió calcular la disponibilidad a pagar de las familias del Área Metropolitana de San Salvador, por la protección y conservación de los bosques y agroecosistemas de la parte alta de la cuenca del río Lempa, para el suministro sostenible de agua que actualmente consumen (proveniente de esta fuente superficial); y además se estima el costo anual que los agricultores tendrían que asumir para contribuir a la provisión de estos servicios ambientales, demostrándose que los beneficios son muy superiores a los costos.

4. 5. Investigaciones nacionales en valoración económica

El trabajo de Romo Lozano, en el año 1997, titulado **Valoración Económica de la migración de las Mariposas Monarca**, es uno de los primeros intentos en estimar valores de bienes sin mercado en México. También, es uno de los primeros estudios donde se analizan las preferencias sobre un mismo bien sin mercado por parte de consumidores de diferentes países. Las preferencias son declaradas sobre el valor de la migración de la mariposa monarca. Los consumidores son de un país desarrollado, los Estados Unidos de América, y un país no desarrollado, México. Esta oportunidad es posible por el hecho de que este fenómeno migratorio cubre ambos países.

Se utilizaron dos métodos para la medición de bienes sin mercado: el método costo de viaje y el método de valoración contingente. El primero ha sido usado principalmente para medir los beneficios recreacionales, mientras que el segundo es el más utilizado en la medición del valor de bienes y servicios de no uso. Con el fin de estimar los beneficios recreativos de la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca, se diseñó un estudio de costo de viaje simple. La información fue recabada mediante entrevistas personales, usando una muestra aleatoria de 200 visitantes a la reserva. Las preguntas estuvieron enfocadas en la obtención de información acerca del origen y variables socioeconómicas de los individuos. La encuesta fue conducida durante el invierno 1995-1996.

La valoración contingente fue usada para estimar la disposición a pagar de la gente para la protección de la REBMM en México, así como la protección de los pequeños sitios localizados en Florida, EUA. Presentándose una DAP más alta en la reserva que en la Ciudad de México y de Florida; aunque en esta última se tenía la hipótesis implícita de una mayor DAP.

Los estudios de valoración económica se han aplicado principalmente a áreas específicas como reservas de la biosfera, parques nacionales, áreas naturales protegidas y ecosistemas que brindan una gran variedad de bienes y servicios ambientales. Es el caso de la investigación realizada por Pérez Septién, (1998) intitulada **Turismo en las Áreas Naturales Protegidas: Valuación Económica de los Beneficios Recreativos del Santuario El Campanario**, con el objetivo principal de estimar en términos monetarios los beneficios recreativos que otorga a los turistas los bosques donde hiberna la mariposa Monarca; que permite conocer quiénes se están beneficiando de la conservación de los bosques, cuando menos por el servicio recreativo que generan, y la magnitud de estos beneficios. Utilizando el método de valoración contingente se obtuvo la disponibilidad a pagar por la visita, siendo la media de \$23.65 y donde el método de costo viaje mostró un excedente del consumidor de \$173.

Asimismo, se tiene la **Valuación Económica de los Servicios de los Ecosistemas: Estudio de caso de los Manglares en Campeche**, por Lara Domínguez, (1998) del Área de Ecología y Manejo de Ecosistemas Costeros, Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México de la Universidad Autónoma de Campeche, en la región de la Laguna de Términos (sur del Golfo de México). De donde se identificaron

los valores de uso directo y no uso, en la comunidad de la Isla de Carmen. Además del método de ingreso neto se realizó la estimación de los costos totales anuales (costos fijos, costos variables y costos de oportunidad de capital y mano de obra) y de los ingresos totales recibidos como producto de la venta de la madera talada tanto para la posterior producción de carbón y como material de construcción de viviendas. También se utilizó el método de costos alternativos que, esencialmente, consiste en usar el costo del proyecto alternativo como una medida del beneficio generado por el servicio ecológico que no tiene precio en el mercado. Además, se empleó el método de valuación contingente que, estuvo dirigido a determinar el valor económico del servicio ecológico del ecosistema de manglar como hábitat crítico.

Adicionalmente se colectó información sobre los usos que se le da al ecosistema, el conocimiento que los individuos tienen sobre dos especies amenazadas, datos socioeconómicos de los entrevistados y su percepción sobre la conservación del manglar para futuras generaciones. Con la aplicación de cuestionarios a una muestra estratificada por el ingreso, se calculó finalmente el valor total de una hectárea de manglar por año en \$14,492.4.

Las investigaciones que arrojan datos precisos sobre las estimaciones de los valores económicos de los servicios ambientales son muy útiles, puesto que es el conflicto para la aplicación de las políticas para la conservación de los recursos naturales. Siendo un buen ejemplo la tesis de licenciatura de Manríquez Martínez (1998), intitulada **Valoración Económica del Parque Nacional El Chico, Hidalgo**, donde se estimó el valor económico de dicho parque, sitio que se considera como una fuente importante de

bienes sin mercado, entre los que encuentra el beneficio recreativo. Aplicando el método de Costo de Viaje, para lo cual se emplearon encuestas a lo largo de un año y, mediante el análisis de la información y la ayuda de un modelo matemático, se concluyó que el valor económico recreativo asciende a un valor anual de 6 millones 700 mil pesos y, las principales variables que determinan la demanda del parque son el costo de viaje y la cantidad de niños por familia.

Un estudio interesante es el de Torres Pérez, (2001) que en su tesis doctoral titulada **Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de un Bosque Tropical**, mediante diferentes métodos de valoración económica, estimó el valor de los bienes y servicios ambientales para la empresa forestal ejidal Noh-Bec. “Se aplicó una encuesta a 54 ejidatarios para conocer las actividades productivas que realizan y calcular su nivel de ingreso y estimar su Disponibilidad a aceptar un pago compensatorio (DAA) y su disponibilidad a pagar (DAP), mediante la técnica de Valoración Contingente (VC).

Los resultados indican que los ejidatarios tienen una clara definición del valor de sus recursos naturales, reflejado en una DAA igual a \$50, 590/per cápita y, una DAP igual a \$16,810.23/per cápita como pago anual. Se encontró que la DAA es mayor que la DAP. Mediante la técnica de productividad-ingreso, se valora la participación del insumo ambiental en la producción de madera en rollo para los grupos de especies preciosas, blandas y duras, así como para el látex de chicle”, concluye el autor.

Finalmente, se obtiene una clara caracterización de los productores forestales del ejido, además de que el autor considera que es posible un mejor desarrollo sustentable del ejido con la apertura de nuevos mercados y el cuidado de sus bosques e incentivos económicos provenientes del gobierno federal por el buen manejo de sus recursos naturales, así como el financiamiento de otras instituciones nacionales e internacionales.

En el trabajo realizado por Melo Guerreo, (2002) llamado **Valoración económica del servicio ambiental de recreación del Lago de Pátzcuaro, Michoacán**, se observan de manera clara a todos los actores involucrados en el manejo de un ecosistema sumamente complejo. Utilizando el método de valoración contingente para estimar la DAP, con la ayuda de aplicación de encuestas a turistas, hoteleros y restauranteros, el servicio de recreación del Lago se estimó en casi mil millones de pesos, demostrando una conciencia ecológica y ambiental por parte de la sociedad. Señala la urgencia de acciones inmediatas para la restauración, conservación y un manejo y desarrollo sustentable de las comunidades implicadas.

Las investigaciones anteriormente mencionadas se aplicaron a ecosistemas particulares que brindan bienes y servicios ambientales en lugares que han sido protegidos en cierta medida por su categoría de parque nacional o reserva, o porque las partes interesadas pueden influir directamente en su mejoría y cuidado; sin embargo, existen otros ecosistemas que están expuestos a más peligros como la creciente mancha urbana y los niveles de contaminación y, en donde es aplicable la valoración económica, que proporciona otra visión de dichos recursos.

Es el caso de la investigación de Gutiérrez Andrade, (2003) titulada **Valoración, cambio de uso de suelo y pago de servicios ambientales, en áreas naturales protegidas: estudio de caso Cañada de Contreras, Distrito Federal, México**; en la que se manifestó “el problema de los servicios ambientales, porque no representan dinero tangible como tal, para los habitantes de esta zona y no tienen incentivo por conservarla, sino la tendencia que el mercado orienta es que por lo pronto, 930 hectáreas tienden a desaparecer, por efecto del crecimiento urbano, aspecto que dañaría no solo la cantidad de agua producida sino, algo más grave, la calidad del agua, tal como muchas familias entrevistadas manifestaron” (Gutiérrez Andrade, 2003). En donde se piensa que los dos principales servicios ambientales son la captura de carbono y el costo de reemplazo del agua que beneficia directamente a los habitantes de la Ciudad de México.

También, en la tesis de Larqué Saavedra, (2003) titulada **Valoración de los servicios ambientales del bosque, estudio de caso: Ixtapaluca, Chicoloapan, Chimalhuacan y La Paz, municipios del Estado de México**, se hace hincapié en que “los problemas ambientales que vive la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) están alcanzando niveles alarmantes, la contaminación ambiental, la pérdida de suelo y la disminución del manto freático, son algunos de ellos; sin embargo cada vez son menos los recursos naturales que contribuyen a contrarrestar esta problemática, es por ello que la zona forestal del municipio de Ixtapaluca, adquiere una importancia estratégica”. Dicha investigación tiene como objetivo conocer el valor social y económico que la población de la Zona Oriente del Estado de México tiene de los servicios ambientales del bosque del municipio de Ixtapaluca.

La metodología empleada para lo social, se basó en el estudio de la conciencia existente en torno a los problemas de deforestación y beneficios ambientales del recurso. En cuanto a la valoración económica, se utilizó el Método de Valoración Contingente. Los resultados fueron, por el lado social, el reconocimiento de la población de que el bosque es el patrimonio nacional que contribuye para una buena calidad de vida. Identifican a la tala clandestina como la causa principal de la deforestación, pero no se menciona al cambio del uso del suelo como otra causa. Consideran que el Gobierno es el único responsable de combatirla.

En cuanto a la valoración económica, la población reconoce el valor de los servicios ambientales que proporciona el bosque, se marcaron las preferencias por cada uno de ellos, en donde el combate a la contaminación del aire ocupó el primer lugar seguido por la conservación de la flora y fauna. Se estimó el valor monetario aproximado de los servicios ambientales que ascendió a \$ 36,852,900 lo que permite tener información para diseñar políticas tendientes a su conservación. Otro resultado importante fue el cálculo de la DAC, estableciéndose un modelo lineal donde un factor incidente en esta fue el nivel de ingreso y de la educación.

En cuanto al área objetivo de estudio, es decir de la Sierra Norte de Oaxaca, existen investigaciones alrededor de temas de sinecología de especies arbóreas específicas de la zona y de proyectos para el desarrollo de las comunidades de la Sierra Norte patrocinados principalmente por el PROCYMAF de la CONAFOR. De donde se obtuvo información valiosa para el desarrollo del tema del área de estudio. Una tesis muy completa fue la de Acevedo Rodríguez (1998) titulada **Estudio sinecológico del Bosque**

de *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.) Franco var. *oaxacana* Debreczy & Rácz, en la zona de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México, no obstante su objetivo principal no es la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, sí es de gran ayuda para conocer las condiciones y características en general del bosque de Santa Catarina Ixtepeji.

5. MARCO TEÓRICO

5. 1. Ecosistemas y sus funciones

El concepto de ecosistema es adjudicado a Tansley, quien explícitamente lo utilizó por primera vez en sus escritos en el año de 1935, aunque algunos autores también lo utilizaron antes de manera implícita.

Ecosistema se define como una entidad compuesta de una comunidad biológica y su ambiente abiótico asociado. Entre sus componentes más importantes se encuentran el suelo, atmósfera, radiación solar, agua y organismos vivos. La compleja interacción entre estos componentes, mediante la acción de fuerzas universales que implican principalmente la transformación de materia-energía-materia, resulta en procesos tales como la productividad biológica, descomposición, ciclos biogeoquímicos y almacenamiento, flujo y almacenamiento de agua, y mantenimiento de la diversidad biológica, entre otros. La ocurrencia de estos procesos genera las funciones las cuales, a su vez, dependen de organismos vivos, la estructura funcional del ecosistema y sus interacciones con los demás ecosistemas (Field, 1995).

Funciones ecosistémicas, son las relaciones (flujos energéticos) entre los distintos elementos de un ecosistema. Las funciones ecosistémicas son las relaciones entre los elementos del ecosistema y originan los servicios ambientales.

En otras palabras, los servicios ambientales son las funciones ecosistémicas que utiliza el hombre (Barzev, 2002). De la misma manera como se diferencian las funciones ecosistémicas y los servicios ambientales, se pueden visualizar las diferencias entre bienes y servicios ambientales. Esto facilita el análisis de cualquier problemática ambiental. Los servicios ambientales son funciones ecosistémicas (no tangibles) y los bienes ambientales son las materias primas que utiliza el hombre en sus actividades económicas (tangibles). Dado que existen miles de bienes y servicios ambientales, en el cuadro 2 se presenta el ejemplo de bienes y servicios en un ecosistema forestal, ya que es el objeto de estudio en este caso.

CUADRO 2. Bienes y servicios ambientales de un ecosistema forestal.

Bienes ambientales	Servicios ambientales
Madera	Belleza escénica
Plantas medicinales	Fijación de carbono
Manglares	Investigación
Pesca (mariscos)	Captación hídrica
Productos no maderables	Protección de suelos
Animales–cacería	Energía
Mimbre	Diversidad genética (banco de genes)
Plantas ornamentales	Banco de producción de oxígeno
Semillas forestales	
Plantas y frutas comestibles	
Madera	
Leña y carbón	
Bejucos y troncos	
Biocidas naturales	
Materiales biológicos	
Artesanías	

FUENTE: Barrantes y Castro, 1999. Tomado de Barzev, 2002. Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales. Corredor Biológico Mesoamericano, CCAD-PNUD/GEF. Serie Técnica. Managua, Nicaragua. Pág. 17.

De manera general, el sistema medioambiental realiza cuatro funciones importantes: de regulación, hábitat, producción e Información (Romo L., 2004) las que se mencionan específicamente a continuación y en el cuadro 3 se encuentran algunos ejemplos.

1. Funciones de regulación, están relacionadas con la capacidad de los ecosistemas naturales y seminaturales, para regular procesos ecológicos esenciales y sistemas de apoyo a la vida mediante ciclos bio-geo-químicos y otros procesos de la biosfera.
2. Funciones de hábitat o soporte, son aquellas que los ecosistemas naturales proporcionan en forma de refugio y reproducción a plantas y animales silvestres y contribuyen a la conservación (en el sitio) de la diversidad genética y procesos evolutivos y, desde el punto de vista antropocéntrico.
3. Funciones de producción se refieren a la fotosíntesis y toma de nutrientes de los autotróficos que convierten la energía, el dióxido de carbono, agua y nutrientes en una amplia variedad de estructuras de carbohidratos que luego son usadas por productores secundarios para crear una larga variedad de biomasa viviente.
4. Funciones de información se refieren al hecho de que los ecosistemas naturales proporcionan una esencial función de referencia, y contribuyen a la salud humana con oportunidades de reflexión, enriquecimiento espiritual, desarrollo cognoscitivo, recreación y experiencia estética.

CUADRO 3. Funciones medioambientales

Funciones de regulación	Funciones de hábitat o soporte	Funciones de producción	Funciones de Información
Protección contra influencias cósmicas nocivas	Asentamientos humanos	Oxígeno	Escénica o panorámica
Regulación de los balances de energía local y global	Protección natural	Forrajes y fertilizantes	Científica y educativa
Regulación de la composición química de la atmósfera y de los océanos	Cultivos (agricultura, animales, acuicultura)	Agua (consumo doméstico, irrigación, industria, etc.)	Histórica (como legado)
Regulación del clima local y global	Conversión de energía	Productos alimenticios	Espiritual y religioso
Regulación de la escorrentías y prevención de inundaciones	Recreación y turismo	Recursos genéticos	
Recarga de aguas superficiales y subterráneas		Recursos medicinales	
Prevención de la erosión del suelo y control de sedimentos		Materias primas para abrigo y habitación humanos	
Formación del suelo y mantenimiento de su fertilidad		Materias primas como insumos industriales	
Almacenamiento y reciclaje de materia orgánica, nutrientes y desechos humanos		Productos bioquímicos	
Mantenimiento de la diversidad biológica y genética		Combustibles y energía	

FUENTE: Barzev, 2002. *Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales*. Corredor Biológico Mesoamericano. Serie Técnica 04. CCAD-PNUD/GEF. Managua, Nicaragua. Varias páginas.

En conclusión las funciones medioambientales al ser utilizadas por el hombre en el marco del orden social actual, se conocen como bienes y servicios ambientales, participando en las relaciones de producción de los diferentes satisfactores que la humanidad necesita, así como su distribución; dentro de una estructura de legitimación de derechos sobre los recursos naturales, como se observa en la Figura 2.



FIGURA 2. Las funciones como servicios (Romo L., 2004)

5. 2. Valoración económica

Es preciso subrayar que la valoración económica de los recursos naturales no representa un fin en sí mismo. Es un medio para apoyar proyectos de conservación ecológica, circuitos de aprovechamiento sustentable de ecosistemas y funciones ambientales y, programas de manejo de recursos naturales con criterios ecológicos.

Representa también un instrumento, entre otros, que permite diseñar incentivos económicos para internalizar los costos ambientales de cada una de las decisiones de

producción y consumo, con el propósito final de acercarse a procesos más eficientes de asignación de recursos escasos, mas sustentables en términos de escalas y tamaños de producción y consumo, y más equitativos en cuanto a la distribución de costos y beneficios sociales (Vega López, 1997).

Se entiende por valor, el “juicio concreto sobre la importancia de los bienes existentes en cantidad limitada”, por ello el valor es una propiedad intrínseca de las cosas y está en función de la capacidad de satisfacer una necesidad, dice Neumann (1985).

Consecuentemente, el valor aparece cuando algo puede servir a las necesidades, intereses o fines de un individuo, esto es “ponerle valor”, ya sea en términos monetarios, de importancia o de una combinación de diferentes medidas. El término valor tiene diferentes significados y es causa de confusión semántica, por ejemplo en valoraciones de fauna silvestre se puede referir a la disponibilidad a pagar, con el propósito de mantener el recurso disponible a futuro (valor de opción), o con la finalidad de recibir un beneficio económico por el uso propio de la fauna silvestre (valor de existencia). (Ferguson, 1978).

Así, la valoración pretende obtener una medida monetaria de la ganancia o pérdida de bienestar o utilidad de una persona, o un determinado colectivo que experimenta a causa de un daño o mejora de un activo ambiental accesible a dicha persona o colectivo. También, la valoración ambiental puede definirse como un conjunto de técnicas y métodos que permiten mediar las expectativas de los beneficios y costos derivados de las siguientes acciones (Romero, 1994):

- Uso de un activo ambiental
- Realización de una mejora ambiental
- Generación de un daño ambiental

En el marco social actual las funciones medioambientales, al ser utilizadas por el hombre se clasifican en dos categorías: *servicios ambientales con mercado o bienes ambientales*, entendidos como los insumos y satisfactores que resultan de las funciones agrupadas en la “Función de Producción” y, *servicios ambientales sin mercado* que tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor (Romo L., 2003).

El medio ambiente, por tanto, puede tener distintos tipos de valor, para diferentes personas y colectivos. La primera gran distinción que puede establecerse es aquella que separa los valores de uso, de los valores de no-uso.

5.2.1. Valor de uso

La persona utiliza el bien y se ve afectada, por tanto, por cualquier cambio que ocurra con respecto al mismo. En el caso de un parque natural, por ejemplo, éste tiene un valor de uso para aquellos que lo visitan, por esparcimiento, para estudiar la naturaleza o para cualquier otra cosa. Lo siguiente es identificar a los usuarios, que se descubran como tales y, esto se logra analizando la conducta de la persona con respecto a algún bien privado, que tiene por tanto un mercado, y que guarda relación con el disfrute del bien ambiental (analizar las relaciones existentes en la función de producción de utilidad de la persona entre el bien ambiental y los demás bienes privados).

A través del consumo del bien privado, observable, la persona puede revelar su relación con el bien ambiental, del que se declara pues usuario. El consumo de una serie de bienes de mercado, por tanto, identifica el uso del bien público.

Este planteamiento, sin embargo, encierra algunas limitaciones, ya que no está claro cómo quedarían clasificados dos grupos distintos de personas:

- a) En primer lugar, quienes por vivir en las proximidades de un parque, o sobre la ruta utilizada por aves migratorias, por caso, y que se disfrutan simplemente con su contemplación. No se necesita para ello adquirir un bien privado específico: es el denominado en la literatura *uso no consuntivo*, para diferenciarlo del uso más estricto, o *uso consuntivo* del recurso.
- b) En segundo lugar, quienes disfrutan con la lectura de un libro sobre el bien en cuestión; o con la contemplación de unas fotos, de una película o de un programa de televisión sobre el mismo. Es lo que Boyle y Bishop denominan el *uso indirecto*, y Randall y Stoll el uso delegado o “vicario” del bien.

5.2.2. Valores de no-uso

A. Valor de opción

Puede argumentarse, en efecto, que existen personas que, aunque en la actualidad no están utilizando el bien, prefieren tener abierta la opción de hacerlo en algún momento futuro. Para ellas, por tanto, la desaparición de un parque natural (aunque no hayan estado en él jamás), supone una pérdida indudable de bienestar, mientras que su

preservación o mejora, lo eleva. Existen, dos tipos totalmente diferentes de valores de opción relevantes en este contexto:

- *Valor de opción propiamente dicho*: es el derivado de la *incertidumbre individual*, la que experimenta la persona con respecto a si el bien ambiental en cuestión estará o no disponible para su utilización en el futuro. La persona tiene también otras fuentes de incertidumbre (si querrá utilizarlo; los riesgos que puede suponer su utilización, o su mera existencia), pero es la primera la relevante.

El valor de opción, de acuerdo a la utilización más común del término en la literatura se refiere precisamente a eso: al valor que tiene no cerrar la posibilidad de una futura utilización del bien. Podemos formalizar un poco más el concepto. Si definimos el *excedente del consumidor esperado* (EC^e)², como el producto de multiplicar el cambio en el excedente del consumidor obtenido con el consumo del bien por la probabilidad de que el bien no desaparezca, y llamamos *precio de opción* a la cantidad máxima que la persona estaría dispuesta a pagar para asegurarse la posibilidad de disfrutar del bien en el futuro, el valor de opción en sentido estricto, como valor de no-uso, vendría dado por la diferencia entre estas dos variables:

$$\text{Valor de opción} = \text{Precio de opción} - \text{Excedente esperado}$$

- *El valor de cuasi opción*, es el segundo tipo de incertidumbre, la *incertidumbre del decisor*. Emana del hecho de que quien toma las decisiones ignora, en muchas ocasiones, la totalidad de los costos y los beneficios de las acciones emprendidas. Por la falta de conocimientos científicos al respecto, o bien, por la ausencia de información sobre relaciones económicas relevantes. Problemas todos ellos seriamente agravados cuando aparece el fenómeno de la *irreversibilidad*. El valor de cuasi-opción refleja, precisamente, el beneficio neto obtenido al posponer la

decisión, en espera de despejar total o parcialmente la incertidumbre mediante la obtención de una mayor información. Este valor, no tiene que ver con el problema de la valoración que las personas otorgan a un determinado bien, sino con la búsqueda de un proceso óptimo de toma de decisiones.

B. Valor de existencia

Un tercer grupo de personas que pueden considerarse afectadas por lo que ocurran con un bien ambiental, es el de aquellas que no lo utilizan directa ni indirectamente (no son , pues, usuarios del mismo), ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que el bien exista. Su desaparición, por tanto, supondría para ellas una pérdida de bienestar. Son diversos los motivos que se han señalado para explicar la existencia, valga la redundancia, de este valor de existencia.

Entre los más comúnmente mencionados se encuentran:

- El motivo de herencia, o de legado. Es decir, el deseo de preservar un determinado bien para su disfrute por parte de las generaciones futuras.
- La benevolencia: la estima que despiertan amigos y parientes, y que lleva a desear su mayor bienestar. En este sentido, el bien se valora porque se considera que ellos lo hacen: una muestra pues de “altruismo localizado” y paternalista.
- La simpatía para con la gente afectada por el deterioro de un bien ambiental, aun cuando no tengamos ninguna relación directa con ellos. El altruismo es ahora global.
- La creencia en el derecho a la existencia de otras formas de vida, incluyendo por tanto a animales y/o plantas.

En el cuadro 4 se presentan los tipos de valores de los bienes y servicios ambientales para tener en forma conjunta el valor económico total de los recursos naturales. Se identifican los valores de uso directo en la producción, valores de uso consuntivo y no consuntivo, los valores de uso directo y los valores de no uso (de extinción) los cuales integran el valor económico total.

Conocer los valores actuales y potenciales de las diferentes alternativas de uso de los recursos naturales contribuirá al planteamiento y realización de propósitos generales, tales como la asignación más eficiente del capital natural y sus flujos, la determinación de escalas de producción y consumo más apegadas a las umbrales de sustentabilidad, así como apoyar la distribución de costos y beneficios sociales e inter temporales entre los diversos agentes y sectores económicos más equitativa (Vega López, 1997).

CUADRO 4. Valores económicos y servicios ambientales

Tipo de valor	Servicios ambientales
Valores de uso directo en la producción	▪ Servicios de mercado y sin mercado que son usados como insumos productivos para bienes y servicios de valor de mercado.
	▪ Recursos, insumos en navegación y producción de hidroenergía
	▪ Productividad de la tierra para la producción de alimentos y fibras, producción comercial e industrial.
	▪ Insumo agua para procesos industriales y abasto municipal y residencial
	▪ Cosecha de productores comerciales, fauna y productos naturales.
	Valores de uso consuntivo y no consuntivo
	▪ Servicios que no tienen mercado y que contribuyen a la utilidad del consumidor a través de su uso directo
	▪ Base de hábitat acuáticos de recreación consuntiva
Valores de uso indirecto	▪ Distracciones/estéticas
	▪ Recreación no consuntiva
	▪ Servicios ecológicos sin mercado que contribuyen indirectamente a la utilidad del consumidor por soportar y prevenir daños para un amplio rango de actividades de mercado y sin mercado
	▪ Evitar inundaciones
	▪ Retención de sedimentos
	▪ Mitigar el viento
Valores de no uso (de existencia)	▪ Reducción de la contaminación del aire y agua
	▪ Biodiversidad

FUENTE: Apugee Research, Inc. 1996. IWR Report 96R24. USA. Págs. 64.

5.2.3. Valor económico total

Los economistas que trabajan en el área del medio ambiente y que utilizan las herramientas del análisis neoclásico aceptan hoy sin mayor discusión la utilidad del concepto de Valor Económico Total (VET) y que el mismo está conformado por diversos tipos de valores, tal como se presenta en la expresión matemática de la Fórmula 1. Esa tipología de valores es la más aceptada y fue propuesta por la escuela inglesa. Este concepto supone que la sumatoria de valores de distinta naturaleza conforman el valor total del recurso. Se distingue así entre valores de uso y de no uso, mientras que entre los valores de uso se diferencian los de uso directo y de uso indirecto. (Jäger y FUCEMA, 2001).

$$\text{VET} = \text{VU} + \text{VNU} \dots\dots (1)$$

Donde:

VU = valores de uso

VNU = valores de no uso

Sustituyendo, se puede expresar la ecuación (1) como:

$$\text{VET} = \text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO} + \text{VL} + \text{VE} \dots\dots (2)$$

Donde:

VUD = valores de uso directo

VUI = valores de uso indirecto

VO = valor opción

VL = valor legado

VE = valor existencia

Cada vez que se habla del valor económico de la diversidad biológica, al nivel de ecosistemas, especies o genes, o del valor de los bosques, en última instancia se está hablando de alguno de los valores que se han presentado en la expresión anterior, o de la suma de algunos de ellos. Entonces, el Valor Económico Total (VET) se refiere a la suma de los distintos valores de un elemento o área natural. En el Cuadro 5 se presenta una de las taxonomías de los valores económicos más empleadas.

Es importante notar que el cálculo del VET no debe limitarse a una simple sumatoria de los valores componentes ya que algunos de ellos son excluyentes entre sí. (Jäger, *et. al.*-FUCEMA, 2001). Si existiera información perfecta sobre el futuro, dentro del concepto de valor económico total, todo se reduciría a las columnas 1 y 2. Los diferentes valores económicos se pueden relacionar y comparar unos con otros si están expresados en una misma unidad de medida. Esta forma de medir el valor económico permite realizar comparaciones entre alternativas. Si se cuenta con una medida de valor común se hace posible comparar por ejemplo el valor de un bosque para recreación o para obtener madera.

Hay evidencias (algunas simplemente empíricas) que muestran que el valor de un bosque, tanto para el país donde se encuentra, como en el ámbito global, es grande en relación con las tasas de retorno convencionales producidas por la conversión del mismo para otros usos. Sin embargo, pese a ello, la tasa de deforestación sigue aumentando en la mayoría de los biomas boscosos.

Se argumenta que esto ocurre por dos motivos fundamentales:

- 1) se ignoran las externalidades producidas por la deforestación, lo cual lleva a sobrestimar la tasa de retorno de la conversión de los bosques a otros usos;
- 2) la conversión de bosques puede ser en muchos casos subsidiada directa o indirectamente; muchos de los beneficios producidos por el bosque (como la fijación de carbono) son percibidos en el ámbito global y no por parte de los propietarios de las tierras boscosas, ya se trate de terratenientes o de comunidades locales. (Jäger, *et. al.*-FUCEMA, 2001).

CUADRO 5. El valor económico total (VET), en el contexto del bosque

Valor Económico Total				
Valor de Uso		=	Valor de No Uso	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Valor Directo</i>	<i>+ Valor Indirecto</i>	<i>+ Valor de Opción</i>	<i>+ Valor Legado</i>	<i>+ Valor de Existencia</i>
Extractivos				
<u>Cosecha:</u>				
Madera	Ciclo de nutrientes	Usos futuros como (1) y (2)	Usos por generaciones futuras como (1), (2) y (3).	Bosques como objetos con valor intrínseco
Leña para combustibles	Protección de cuencas			
Materiales para construcción				
Fruta	Reducción de la contaminación del aire			Incluye valores culturales y patrimoniales
Plantas medicinales				
Plantas aromáticas				
Caza				
Recursos genéticos para el mejoramiento de plantas	Microclima			
				Conservar la biodiversidad
<u>Producción:</u>				
Cultivos	Captación y retención de carbono			
Ganadería				
No Extractivos				
Educación				
Investigación				
Recreación				
Hábitat humano				

El VET comprende valores de uso y de no uso. La categoría valores de uso comprende usos directos, indirectos y valores de opción. Los valores de no uso comprenden la disposición al pago por la conservación de un activo ambiental aunque no haya valores de uso presentes ni futuros (existencia) y el valor legado.

FUENTE: JÄGER M. *et. al.*-FUCEMA. 2001. *Valoración Económica de los Bosques, Revisión, Evaluación, Propuestas. Informe Final.* Unión Mundial para la Naturaleza, Oficina Regional para América del Sur. Págs. 29.

Los beneficios económicos generados por los servicios ambientales se asocian al valor que las personas le otorgan a dichos servicios, lo que a su vez es influenciado por la “percepción y reconocimiento” de tales servicios. Así, el valor económico estima las preferencias de las personas sobre estos servicios, relacionando los cambios en su bienestar que son susceptibles de expresarlos en términos monetarios, y que varían ante cambios en la provisión (y percepción) de los servicios ambientales.

Además, en la actualidad la valoración de los bosques está relacionada, también con el ámbito geográfico en que se internalizan los beneficios y los costos asociados a aquello que se está analizando. En este sentido, es importante aclarar la distinción entre beneficios locales, nacionales y globales asociados con los bosques.

Beneficios a nivel local: Son los bienes o servicios que son obtenidos directamente por el propietario, administrador o usuario del bosque. Ejemplos de beneficios locales son la leña usada o vendida por una familia, los frutos y productos no maderables recolectados para la venta o el autoconsumo, la madera cosechada y vendida por un leñador, los ingresos al propietario por acuerdos de explotación con terceras partes (contratistas), la experiencia recreativa de un individuo, etc.

Beneficios a nivel nacional: Son aquellos bienes o servicios capturados más allá del nivel correspondiente al uso local del bosque. Ejemplos: los beneficios derivados de la protección de cuencas o de la protección de los hábitats de vida silvestre, y algunos beneficios derivados de la protección de la diversidad biológica.

Beneficios a nivel global: Son principalmente los beneficios que reciben los individuos que habitan fuera de la frontera de la nación en que se producen. Alcanzan, al menos potencialmente a cualquiera. Un ejemplo son las funciones de captación o de sumidero del carbono. Todos los individuos del mundo se benefician de ellas, aunque sean productos de la gestión local del bosque. Queda claro que la distinción de los beneficios según los ámbitos geográficos depende de quien captura los beneficios o valores resultantes de las acciones de la gestión local y nacional del bosque.

En la actualidad existen dos caminos para incluir a los valores de no uso en los procesos de toma de decisiones. Uno es a través de la acción política. El otro es crear alternativas para medirlos científicamente e incluirlos en el Análisis Beneficio-Costo. Si estos valores no se incluyen en este análisis, éste estaría incompleto y sus conclusiones serán invalidadas.

Sin embargo, no existe un acuerdo unánime que acepte que estos valores son medibles. Algunos aseguran que lo mejor que se puede hacer es mostrar las consecuencias y esperar que el sistema político llegue a sus propias conclusiones. Sin embargo, como este método es muy utilizado en la valoración de los proyectos públicos, se debe incluir al menos, un intento de medición de los valores de no consumo.

5.2.4. Métodos de valoración económica

En general existen tres clases de métodos de valoración:

- a) Los que utilizan precios de mercado para medir los efectos físicos sobre la producción, ocasionados por un cambio ambiental.
- b) Los que usan encuestas para conocer como valoran las personas el medio ambiente y los recursos naturales, y
- c) Los que manejan técnicas que estiman la valoración que las personas hacen del medio ambiente y los recursos naturales, a través del análisis de sus acciones y comportamientos.

Los métodos se pueden agrupar como se muestran en los Cuadros 6, 7 y 8:

CUADRO 6. Métodos de enfoque de valor de mercado.

Efectos del cambio	Técnica de Valoración
Cambios en la disponibilidad, calidad o cantidad de un producto.	Cambios en productividad
Cambios en la disponibilidad, calidad o cantidad de un insumo.	Cambios en el ingreso
Reponer a la sociedad, grupos o individuos un activo total, parte del activo o la calidad de este.	Costo de reemplazo
Gastos monetarios de la sociedad, grupos o individuos para defender su ambiente.	Gastos preventivos
Actividades de recolección de la sociedad, grupos o individuos.	Costos de recolección
FUENTE: Torres P., 2001.	

CUADRO 7. Métodos de enfoque de mercados sustitutos

Sustituto	Descripción	Técnica	Aplicación
Costo de viaje	El costo del viaje es aproximadamente el precio que se paga por el uso del recurso ambiental.	Costo de viaje	Recreación
Precio de mercado de bienes con una característica ambiental	Cambios en precio de bienes es valorada por cambios en las características	Valor de propiedad (Método hedónico)	Contaminación del aire, conservación de suelo, ruido.
Salario de mano de obra	Cambios en el salario es valorado con el cambio en el ambiente	Diferencia de salarios	Declinación urbana
Valor de sustituto cercano	Valor de un sustituto cercano es el valor del efecto de interés	Bienes próximos	Investigación, bosque nativo
FUENTE: Torres P., 2001.			

CUADRO 8. Enfoque de mercados simulados

Naturaleza de la pregunta	Naturaleza de la simulación	Técnica
Preguntas directas sobre la valoración de la disponibilidad a pagar y disponibilidad a aceptar un pago compensatorio	Comprende un bien, servicio o activo ambiental	Valoración de contingencia
	Elegir entre alternativas cada una con un diferente nivel de efecto ambiental	Juego de intercambio
Preguntas directas sobre ranking y rating de preferencia	Tasa ambiental y otros bienes y servicios	Valoración de contingencia
Pregunta directa sobre cantidad de compra	Elegir la cantidad de compra en un mercado	Evaluación prioritaria
FUENTE: Torres P., 2001.		

5.2.5. Conceptos base de los servicios ambientales

A. Bienes públicos

Se caracterizan por dos propiedades fundamentales (Azqueta, 1994):

- La no exclusión: lo que quiere decir que cuando el bien en cuestión se ofrece a una persona, se ofrece a todas. En otras palabras, no puede excluirse a nadie de su disfrute, a aunque no pague por ello: lo que indica que el costo marginal de ofrecérselo a una persona adicional es cero. Los bienes públicos no pueden ser racionados, por tanto, a través del sistema de precios. Sin embargo sí es congestionable, el consumo del bien por parte de una persona puede reducir el disfrute de los demás, transformándose en un bien público impuro.
- La no rivalidad en el consumo: cuando alguien consume el bien, lo disfruta o lo sufre, no reduce el consumo potencial de los demás. En otras palabras, el hecho de consumir el bien no reduce su disponibilidad.

B. Recursos comunes

Los recursos comunes están caracterizados por la *libertad de acceso*. Ello implica que su uso y disfrute no tiene ningún costo pero, a diferencia de lo que ocurre con los bienes públicos, en muchos casos existe la rivalidad en el consumo. Es probable que, en ausencia de congestión, la contemplación de un paisaje por parte de una persona no reduzca la posibilidad de que otras lo disfruten igualmente. Pero cuando se pesca una trucha en un río (consumiendo pues uno de los servicios del mismo) se impide que otro pescador lo haga.

Es costumbre distinguir entre aquellos recursos comunes *globales* (como la capa de ozono, por ejemplo) cuya gestión requeriría de un acuerdo internacional, de los recursos comunes *locales* (un lago, o un bosque comunal) que tienen mayor semejanza con los llamados bienes de club y que son, por tanto, sustancialmente más fáciles de gestionar. El problema con los recursos comunes es que, en ausencia de una regulación con respecto a su utilización, hace su aparición la ley de captura, con el correspondiente riesgo de agotamiento o desaparición. (Azqueta, 1994).

La valoración económica de los bienes y servicios ambientales enfrenta el problema irresoluble de reducir sus diversos valores a una unidad homogénea de medida, esto es especialmente cierto cuando se trata de los usos indirectos, valores de opción y de existencia. Dentro de los problemas por resolver para lograr la valoración económica de los bienes y servicios ambientales se tienen los siguientes (Torres Pérez, 2001):

- Los verdaderos valores de los bienes y servicios ambientales no son reflejados por el mercado, debido a la existencia de externalidades que el mercado es incapaz de controlar.
- Una alta proporción de los recursos naturales están amenazados, debido a causas de mecanismos de mercado. La racionalidad del mercado ha operado claramente en contra de la conservación de estos.
- Mientras que la más alta proporción de los recursos naturales del planeta se concentra en su franja intertropical, donde viven los países más pobres, la mayoría de las metodologías y las técnicas de valoración económicas se han generado en el norte, lo que refleja el problema de intrasferibilidad.

- Aún en los propios contextos de los países en desarrollo las técnicas desarrolladas para valorar los recursos naturales son difícilmente equiparables, por la falta de información y metodologías comunes de valoración.

El hecho es que existe un mecanismo de asignación en el que el medio ambiente, y muchos recursos naturales en particular, no tienen precio. Un sistema, por tanto, que opera con una información incorrecta sobre su valor: que funciona como si careciesen de valor (como si su precio fuese cero). De ahí el intento de encontrar precisamente ese valor, desde una perspectiva económica, para actuar en consecuencia: para integrar esa información en un proceso de toma de decisiones que le afectan, de forma que cuando se utiliza el medio ambiente (sus funciones), por ejemplo, se conozca (y se pague) el coste que ello representa. O de forma que cuando se adopta alguna medida que mejora la calidad ambiental de un determinado entorno, se sepa qué valor tiene el cambio para la población afectada.

C. Derechos de propiedad

La manera en que el productor y el consumidor utilizan los recursos naturales depende de los derechos de propiedad que rigen a estos. En economía los derechos de propiedad se refieren a los títulos que definen los derechos del propietario, privilegios y limitaciones para el uso de los recursos. Examinando dichos títulos y como afectan el comportamiento humano, se entenderá mejor como los problemas ambientales surgen del gobierno y de las asignaciones del mercado. Es decir, muchos recursos naturales y bienes ambientales carecen de precio, porque no se ha formado un mercado alrededor de ellos, en el que sean objeto de transacción.

El “Teorema de Coase”, pone el énfasis en la ausencia de unos derechos de propiedad bien definidos y protegidos, como la verdadera responsable de la falta de un mercado. Sólo aquello sobre lo que se tiene derecho de exclusión puede ser objeto de compraventa, provocando una ineludible privatización del medio ambiente y los recursos naturales, lo que resulta institucionalmente imposible, por tres razones (Azqueta, 1994):

1. Una matización necesaria sobre el tipo de régimen de propiedad que causa el problema: no es la propiedad común del recurso, es más bien, un determinado tipo de propiedad común de los recursos naturales globales (es decir, recursos caracterizados por la libertad de acceso para cualquiera), en contraposición a recursos comunes locales (y por tanto gestionados por un colectivo de personas definido, en su propio interés: “bienes del club”), la que mejor se adaptaría a la tragedia mencionada por Hardin.
2. Es probable que la privatización se quede a la mitad de camino, al no poder el dueño explotar todos los beneficios de su recién adquirido recurso. Así, el *valor social* del bosque es algo muy distinto al *valor privado* de una plantación forestal, por ejemplo, lo que impide una utilización y una gestión óptima, desde un punto de vista económico, del mismo. La privatización por tanto, no es garantía de una mejor gestión.
3. Los propios problemas teóricos del Teorema de Coase.

No es de esperar que la institucionalización de unos derechos privados de propiedad sobre el medio ambiente, y la consiguiente creación de un mercado en el que intercambiar sus servicios, resuelva el problema.

Lo que evidencia la necesidad de valorar estos servicios, para poder actuar en consecuencia. Sin embargo, la estructura de los derechos de propiedad que puede producir asignaciones eficientes en una economía de mercado con buen funcionamiento, tienen cuatro características principales:

1. *Universalidad*: todos los recursos son propiedad privada y los títulos están especificados completamente.
2. *Exclusividad*: todos los costos y beneficios acumulados, como resultado de poseer y utilizar los recursos, se deben al dueño y no sólo a él, sino también a la venta directa o indirecta a otros.
3. *Transferibilidad*: todos los derechos de propiedad deben ser transferibles de un dueño a otro en un intercambio voluntario.
4. *Forzabilidad*: los derechos de propiedad deben estar seguros del embargo o usurpación involuntaria por otros.

5. 3. Método de Valoración Contingente

El método de valoración contingente es una de las técnicas para estimar el valor económico de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas, para los cuales no existe mercado. Es extraordinariamente simple en su comprensión intuitiva: se trata de simular un mercado a través de encuestas a los consumidores potenciales de servicios ambientales. Se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar por el servicio ambiental si tuvieran que comprarlo, como hacen con los demás bienes que tienen mercado.

De ahí se deduce el valor económico que para el consumidor medio tiene el servicio ambiental objeto de estudio. El hecho de que la valoración finalmente obtenida dependa de la opinión expresada por la persona a partir de la información recibida es lo que explica el nombre que se le da a este método.

La aplicación del método de valoración contingente es habitual en los Estados Unidos y en los países del centro y norte de Europa. Su introducción en los países de habla hispana ha sido tardía, pero los pocos estudios realizados muestran un gran potencial para la aplicación de dicho método (Romo L., 2002). En Estados Unidos, el método de valoración contingente ha sido utilizado desde principios de la década de los sesenta. Desde entonces, la valoración contingente ha sido utilizada para estimar el valor económico, por ejemplo, de los beneficios de la recreación al aire libre para cazadores y turistas; para estimar los beneficios derivados de controlar la contaminación atmosférica; para valorar el servicio ambiental de recreación en distintas áreas naturales; para estimar la disponibilidad a pagar (DAP), por reducir la congestión en una área de montañismo; para estimar el valor económico de los servicios ambientales de parques urbanos; para estimar los beneficios que las personas obtendrían al reducir los daños ambientales ocasionados por grandes plantas generadoras de energía eléctrica; para valorar los programas que reducían el riesgo de morir de un ataque al corazón, entre otros.

En 1979, el Consejo de Recurso Hídrico de Estados Unidos (Water Resource Council) recomendó el método en sus "Principios y estándares para la planificación del recurso agua y recursos relacionados con el suelo". A principios de los ochentas, el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos comenzó a utilizar el método de valoración

contingente para medir los beneficios de sus proyectos. Además, el método de valoración contingente ha sido reconocido en la Ley de Responsabilidad, Compensación y de Respuesta Ambiental Comprensiva de Estados Unidos. La comisión de expertos impulsada por la National Oceanic and Atmospheric Administration U.S. Department of Commerce (NOAA, 1993), concluyó que la valoración contingente era un método sólidamente fundamentado en la teoría económica y que no había motivos razonables para cuestionar su validez (Herrador y Dimas, 2001).

El método de valoración contingente supone que las personas encuestadas responderán, ante la simulación del mercado de servicios ambientales, de la misma forma que lo hacen ante un mercado real de bienes y servicios (la persona encuestada se encuentra en una situación parecida a la que diariamente se enfrenta en el mercado: comprar o no una cantidad determinada de un bien a un precio dado). Si es así, su disponibilidad a pagar, expresada a través de la encuesta, será una medida monetaria real del cambio en su bienestar ante cambios en la disponibilidad de los servicios ambientales. De esta forma, se evita el obstáculo que supone la ausencia de mercado para los servicios ambientales enfrentando a los consumidores con mercados hipotéticos en los cuales tienen la oportunidad de mostrar su disponibilidad a pagar por el servicio ambiental objeto de análisis.

El método de valoración contingente se ubica dentro de los métodos directos/hipotéticos. A través del uso de este método se puede establecer una relación entre la calidad de un bien ambiental y el consumo que de él se hace. Otro aspecto de gran importancia, es que se puede estimar el valor de un solo bien debido a su propiedad de ser separables, esto

es, aún y cuando el bien que se quiere estudiar forme parte de un conjunto de bienes que producen un nivel de utilidad, con el método de valoración contingente, el bien en estudio se puede valorar de manera independiente. De acuerdo a una tabla presentada por Mitchell y Carson (1993) los métodos directos/hipotéticos tienen como ventajas:

1. Posibilidad de obtener un precio estimado de opción en presencia de incertidumbre.
2. Posibilidad de valorar bienes no disponibles anteriormente.
3. Posibilidad de estimar todas las clases existentes de beneficios.
4. La curva de demanda es estimable directamente.
5. La curva de demanda compensada Hicksiana es directamente estimable.

Este método ha recibido muchas críticas favoreciéndolo o desaprobándolo, entre sus aspectos favorables se puede decir que es el único que permite valorar bienes de no-uso. Otro aspecto es que no requiere de ningún supuesto previo, ni de estimar funciones de demanda, a excepción de cuando se hace uso de cuestionarios binarios. Este método es el único que permite conocer la “compensación exigida” para permitir un cambio que deteriora el bienestar, o renunciar a uno que lo mejorará.

Con este método se obtiene la medida del excedente compensatorio, se pregunta de manera individual sobre su máximo deseo a pagar un mejoramiento ambiental o su deseo de pagar para prevenir un deterioro. Asimismo, se pregunta por su mínimo deseo de aceptar un deterioro o aceptar que no se realice una mejora ambiental.

5. 3. 1. El mecanismo de la valoración contingente

El mecanismo más simple para averiguar cómo valora la persona el cambio en el bienestar que se necesita conocer es, sencillamente, preguntádoselo. De ahí que el vehículo normal en todos estos métodos sean las encuestas, las entrevistas, los cuestionarios, etc. Éstas suelen venir estructuradas en tres bloques bien diferenciados (Azqueta, 1994):

- Un primer bloque contiene la *información* relevante sobre el bien, o el problema objeto de estudio, de modo que el encuestado tenga una información suficientemente precisa como para identificar correctamente el problema de que se trata. Es normal, en el caso de los bienes ambientales, acompañar esta primera información con ayudas gráficas o visuales (fotografías, dibujos) que ayuden a la comprensión.
- Un segundo bloque describe la *modificación* objeto de estudio. Es decir: el nivel de partida en cuanto a la calidad del bien ambiental; la modificación propuesta; lo que ello supone para la persona (las funciones dosis-respuesta ya mencionadas); y el mecanismo de financiación de la medida objeto de estudio (*el vehículo de pago*). Descrito el escenario, las preguntas se dirigen ahora a intentar averiguar la disposición a pagar de la persona por el cambio propuesto, sin olvidar que cuando se trata de encontrar esta cantidad, el planteamiento que se hace tiene que girar siempre alrededor de lo que este intercambio de mayor bienestar (mayor calidad ambiental) por dinero le supone a *ella* (no se trata de averiguar calidad ambiental) por dinero le supone a ella (no se trata de averiguar si piensa sobre lo que “la sociedad” debería hacer).

- Finalmente, un tercer bloque indaga sobre algunas de las *características socioeconómicas* más relevantes de la persona encuestada, de acuerdo al problema objeto de estudio: ingreso, edad, estado civil, nivel de estudios, etc. Se suele recomendar hacerlas al final de la encuesta, cuando se ha roto ya el hielo inicial de la entrevista, la persona se encuentra algo más cómoda, y sería menor la tendencia a rechazar una encuesta que comienza con este tipo de preguntas.

Una vez estructurados estos tres bloques, son varias las alternativas que pueden contemplarse a la hora de llevar a cabo el experimento, tanto desde el punto de vista del mecanismo elegido para desarrollar las preguntas, como desde la perspectiva del tipo de preguntas realizadas.

A. Aplicación de la encuesta

- Entrevistas personales, suele ser la forma más común o, por lo menos, la más identificada con el método en cuestión. Sus ventajas son evidentes: permiten al encuestador ofrecer una información detallada, ayudarse de material visual (gráficos, fotografías, etcétera) responder a las dudas que surjan a lo largo de la entrevista y, en definitiva, controlar el *tempo* de la misma. Su inconveniente fundamental, además del posible *sesgo del entrevistador*, es simplemente financiero y tiene que ver con su elevado costo.
- Entrevistas telefónicas, tienen sobre las anteriores la ventaja del reducido costo, sin embargo la imposibilidad de utilizar ayudas visuales, así como de presentar una información detallada sobre el problema analizado, reducen su campo de

aplicación a casos en los que el problema planteado es muy simple, bien conocido, fácilmente comprensible, y la respuesta no requiere de una gran elaboración: un sí o un no pueden servir. La duración de las mismas, como es obvio, no es sino una fracción de la de las entrevistas personales.

- Cuestionarios o encuestas por correo, en este caso, el formulario se envía a una muestra representativa de la población, con el siguiente recordatorio a los que no responden en un tiempo prudente. Su gran ventaja es el costo, permitiendo también la utilización de ayudas visuales. Sin embargo, la ausencia de entrevistador no permite controlar el proceso de respuestas: tiempo que se toma la persona para hacerlo; orden en el que responde. Tampoco permite aclarar dudas que puedan surgir ante algunas preguntas, ni desarrollar un proceso iterativo (en el que a una determinada respuesta sigue otra pregunta). No se puede garantizar, finalmente, que el encuestado proceda en el orden previsto en el formulario cuando éste es importante: nada le impide echar una ojeada previa a todo el cuestionario, lo que dificulta el encadenamiento de preguntas.
- Experimentos de laboratorio, en la posibilidad de reunir a un grupo seleccionado de personas en un lugar previamente fijado, los cuestionarios se aplican, con la ventaja de poder procesar la información cuando el grupo está todavía reunido y hacer las modificaciones o experimentos adicionales pertinentes. El inconveniente principal de esta vía estriba en que no es fácil reunir a un grupo *representativo* de personas, con las características deseadas, para llevar a cabo el experimento.

La elección entre uno u otro formato, dependerá no sólo de las características del problema planteado sino, también de lo que muchas veces es más importante, del propio presupuesto con el que se cuente para llevar a cabo el estudio. En cualquier caso, es indispensable ensayar previamente el modelo de cuestionario o entrevista diseñado con un subgrupo pequeño de control, una o varias veces (para lo que sí pueden resultar muy útiles los experimentos de laboratorio con estudiantes, por ejemplo), y tratar de detectar a tiempo las posibles deficiencias del mismo, antes de plantear la realización del ejercicio final.

Profesionales experimentados en el campo de las encuestas siguen sorprendiéndose al observar cómo, palabras o frases que ellos creían perfectamente claras, son motivo de dudas o confusión. Este punto juega en contra, desgraciadamente, del uso de los formularios enviados por correo, ya que la experiencia muestra la existencia de problemas de comprensión de lectura que no pueden ser infravalorados.

B. Formato de las preguntas

Normalmente, las preguntas se le hacen a la persona buscando que ésta *revele* una cantidad: lo que estaría dispuesta a pagar por una mejora determinada (o por evitar empeoramiento); o la cantidad exigida, si es el caso, como compensación por un daño (o para renunciar a una mejora).

Una vez decidido el medio de encuestación, los tipos de pregunta que pueden formularse son (Azqueta, 1994):

- Formato abierto: El entrevistador simplemente espera la respuesta a la pregunta formulada. Tiene la desventaja del elevado número de no-respuestas que arroja, ante el simple desconocimiento por parte del entrevistado de lo que podría ser una cifra razonable.
- Formato “subasta” (bidding games): Se utiliza una segunda variante que consiste en que el entrevistador adelanta una cifra, y pregunta al entrevistado si estaría dispuesto a pagar esa cifra, o más. Si la respuesta es positiva, la cifra original se eleva en una cantidad predeterminada, y si es negativa, se reduce, hasta que el entrevistado se “planta”: un procedimiento muy utilizado tradicionalmente, que recibe el nombre de “bidding game” y, que recuerda al de las subastas. Muchas veces este mecanismo se combina con el primero: únicamente ante la vacilación, o la falta de respuestas transcurrido un tiempo prudencial, el entrevistador recurre a sugerir una primera magnitud.
- Formato múltiple: Una tercera posibilidad desarrollada por Mitchell y Carson y que intenta hacer frente a uno de los problemas que presenta la técnica anterior (el sesgo del punto de partida) consiste en presentarle al entrevistado un cuadro o cuadro en el que se ofrecen varias cifras, ordenadas de mayor a menor, y pedirle que seleccione una. A veces algunas de estas cifras (las más significativas: por ejemplo, lo que la gente se gasta en promedio en bienes comparables) están subrayadas, como una ayuda adicional. Este último método, sin embargo, puede ser vulnerable al sesgo asociado al rango de las cifras representadas, y a la posición de las mismas.

Estas tres alternativas tienen en común el hecho de que lo que se busca obtener es una cifra concreta. No es éste, sin embargo, el único tipo de información relevante que se puede obtener (Azqueta, 1994):

- Formato binario: Es una posible alternativa, propuesta hace ya algún tiempo por Bishop y Heberlein, y que goza de una creciente aceptación consiste en plantear la pregunta sobre la disposición a pagar por un cambio no de forma abierta, sino binaria: *¿pagará usted tanto por...? ¿sí o no?* Es lo que se conoce también como el “formato referéndum”, o variante “lo toma o lo deja”. El procedimiento es sencillo de explicar, pero más complejo de implementar: seleccionada una muestra representativa de la población, se subdivide en grupos igualmente representativos, y se les hace la pregunta mencionada, a cada uno de ellos con una cantidad diferente. De las respuestas obtenidas se puede extraer, mediante una *transformación logit*, por ejemplo, la estimación econométrica correspondiente de la disposición a pagar de la población por el cambio analizado (su curva de demanda implícita). Se suele argumentar, a favor de esta alternativa que, al fin y al cabo, se enfrenta a la persona con el mismo tipo de decisiones que toma cotidianamente en casi todos los mercados: se compra a ese precio, o no se compra.

La persona, por tanto, se encuentra en un entorno que le resulta familiar y, por lo mismo, el esfuerzo que tiene que hacer para encontrar la respuesta correcta es menor, y el tiempo necesario se reduce en consecuencia: es ideal por ejemplo para las encuestas telefónicas. Tiene además una ventaja adicional nada desdeñable: no genera ningún incentivo para no responder honestamente. El

formato binario, sin embargo, no está exento de estos problemas. Tres merecen destacarse. En primer lugar, el hecho de que el tamaño de muestral necesario para que los resultados sean significativos es mayor que en el formato no binario, con el incremento correspondiente de los costos. En segundo lugar, aparecen los problemas derivados de la necesidad de escoger correctamente los “precios” sometidos a consideración: un precio excesivamente bajo arrojará un desmesurado porcentaje de respuestas afirmativas, y viceversa. Finalmente, y a diferencia de los formatos anteriores, el formato binario requiere una especificación previa de la estructura de las funciones de demanda, para poder llevar a cabo correctamente la estimación correspondiente, siendo vulnerable a los posibles errores cometidos en dicha especificación.

- Formato iterativo: Es posible que en cualquiera de los casos anteriores, sea conveniente continuar la entrevista pero volviendo sobre la respuesta crucial (disposición a pagar) e invitando a la persona encuestada a modificarla, de acuerdo por ejemplo a una nueva información proporcionada por el entrevistador. Es decir, no conformarse con la primera respuesta presentada, sino entrar en una especie de juego iterativo: “*si... entonces ¿cambiaría usted su respuesta inicial?*”. La ventaja de que se suele aducir a favor de este procedimiento es la de que obliga a reflexionar con más cuidado a quien da la respuesta, forzándole a volver sobre la misma. El inconveniente, por el que muchos autores lo rechazan, es el de invitar a dar una respuesta más *estratégica* que honesta.

No basta con obtener una respuesta sin más: se requiere que sea, en primer lugar, *informada*, y en segundo, *honest*a. Los problemas que supone conseguir una respuesta con estas características son múltiples, y algunos de ellos, de muy difícil solución.

5. 3. 2. Algunos problemas de diseño

A. La información de partida

El método de la valoración contingente pretende obtener de la persona una respuesta informada y honesta, que permita al investigador conocer cómo valora el bienestar que le proporciona un bien determinado, y posibles modificaciones en su oferta. El primer requisito para obtenerla, por tanto, es que la persona esté debidamente informada del alcance de las modificaciones que se le plantean. ¿Qué podría considerarse un nivel de información aceptable? Depende de cuál sea el comportamiento de referencia al que debería emular el método de la valoración contingente, y sobre este particular el acuerdo brilla por su ausencia. (Azqueta, 1994).

Por ello, algunos autores insisten en que las preguntas han de estar claramente formuladas, y contener la información necesaria para que la persona pueda dar una respuesta solvente. Apuntan, en este sentido, las principales características que debería tener el instrumento diseñado para descubrir la valoración implícita de la persona. Destacan entre ellas las siguientes (Azqueta, 1994):

- El cuestionario debe contener una descripción clara y precisa del bien objeto de estudio, del bien que se pretende valorar, así como de las modificaciones contempladas, y de lo que éstas suponen.
- La persona encuestada debe estar familiarizada con el bien, y el problema en cuestión. El cambio propuesto debe encontrarse, en la medida de lo posible, en un rango que resulte familiar para el interesado.
- Finalmente, el cuestionario debe estar planteado de forma consistente con el marco teórico utilizado para la definición de los valores de uso, no-uso, etc.

El modelo de referencia para el método de la valoración contingente no debería ser el de la conducta de la persona en distintos mercados, sino su participación en procesos políticos de toma de decisiones: a través, por ejemplo, del voto en un referéndum. Se argumenta que, en lo relativo a los bienes ambientales, la decisión no se toma en términos estrictamente individualistas (como consumidor, que es lo que la persona hace en un mercado), sino tomando en consideración los intereses de un colectivo mucho más amplio: la “sociedad”.

El tipo de información que debería buscarse a través de los estudios de valoración contingente no sería tanto la equivalente a la ofrecida por el mercado, sino la que se desprende de esta participación política, mucho más sensible a estas consideraciones que trascienden el individualismo puro.

B. El problema del tiempo

El tiempo juega un papel esencial en todo proceso de revelación de información a través de las técnicas de la entrevista. Además de procurar guardar un delicado equilibrio entre la necesidad de proporcionar la documentación necesaria para la comprensión del problema, y la imposibilidad de retener la atención de la persona entrevistada durante mucho tiempo, es conveniente tener en cuenta, los siguientes aspectos (Azqueta, 1994):

- Tiempo transcurrido desde que se produjo el evento sobre el que se investiga
- Tiempo para responder
- Consistencia en el tiempo para demostrar la solidez de las respuestas obtenidas

C. Las respuestas de valor cero o de protesta

Cuando la persona, a la pregunta de “¿cuánto estaría usted dispuesta a pagar por...?” responde con un “nada”, o se niega a responder, existe la tentación de considerar que su valoración del cambio propuesto (una mejora en la calidad de un bien ambiental, por ejemplo) es nula, y que eso es precisamente lo que refleja en su respuesta. Puede, sin embargo, que no sea así, y que la persona lo que esté manifestando sea un rechazo al propio planteamiento que se le hace. Bien porque no esté de acuerdo con la moralidad del mismo (cuando se le pregunta, por ejemplo, sobre la compensación exigida para permitir la explotación económica de un bosque virgen, y considera que no se tiene el derecho a hacerlo); bien porque rechace alguno de sus extremos (cuando piensa que el Gobierno debería ser el que pagara, o cualquier otro colectivo, no ella).

En este caso pues, no es que la persona no valore el cambio: es que no está de acuerdo con el planteamiento, y por ello emite una respuesta de protesta. Es la causa, presentando para ello un abanico de posibilidades que permita conocer el motivo de la negativa. De esta forma se separan de aquellos para los que la modificación propuesta no tiene realmente valor, quienes sólo están expresando su disconformidad con el planteamiento (y que distorsionarían la estimación de la disposición a pagar del grupo si sus respuestas no fueran eliminadas) (Azqueta, 1994).

5. 3. 3. Los sesgos en la respuesta

A. Sesgos instrumentales

Estos sesgos, se caracterizan porque dependen de cómo está formulada la encuesta.

- El sesgo originado por el punto de partida, es difícil saber hasta qué punto es empíricamente relevante este sesgo. Una forma de detectar sus existencia consistiría en, cuando se están llevando a cabo los ensayos previos a la elaboración de la encuesta definitiva, subdividir el grupo piloto en varios subgrupos y utilizar puntos de partida diferentes con cada uno. Si las respuestas obtenidas difieren, el peligro de sesgo existe, y lo mejor es suprimirlo: que sea el encuestado el que elija la respuesta desde el principio. En el formato binario se encuentra libre de este sesgo, si se han seleccionado correctamente las cantidades propuestas (Azqueta, 1994).

- El sesgo del vehículo, la posibilidad de que el hipotético medio de pago que acompaña a la mejora propuesta, incida sobre la respuesta final. El sesgo del vehículo existe cuando la respuesta de la persona está condicionada por el mecanismo propuesto para el pago. Parece, que las personas no son indiferentes entre los distintos medios de pago, y que el expresado en el cuestionario, puede condicionar su valoración del cambio en el bienestar experimentado. Alternativamente, la persona puede considerar el vehículo propuesto como no razonable o poco realista. Para detectar la existencia de este sesgo, el procedimiento seguido es paralelo al del caso anterior: se prueba, subdividiendo al grupo piloto en grupos homogéneos, con distintos medios de pago. Si las respuestas difieren, el sesgo existe, y se hace necesario buscar hasta encontrar un vehículo neutral. Aunque, solo podría ser, en realidad las preferencias por uno u otro, por lo que no debería considerarse como un sesgo la expresión de las mismas (Azqueta, 1994).

- El sesgo de la información, se trata de un sesgo que aparece con frecuencia en la práctica. Para evitarlo, a menudo se recurre a un procedimiento iterativo, en el que se informa al encuestado sobre si con su respuesta (y la ofrecida por los demás) la propuesta se llevaría a cabo, permitiéndole cambiarla en caso negativo. De hecho, se considera este procedimiento iterativo como el más “eficiente” a la hora de “extraer” (o arrancar) la máxima disposición a pagar por un cambio determinado (Azqueta, 1994).

- El sesgo del orden, aparece cuando se valoran al tiempo varios bienes, y la valoración de uno determinado es función del puesto que ocupa en la secuencia de presentación: en concreto, la disposición a pagar por un determinado bien es mayor cuando éste aparece en los primeros lugares de la secuencia, y menor si aparece en los últimos. Johansson (1990) ya advirtió de la necesidad de diseñar bien las preguntas en este caso, porque puede ocurrir que una vez terminada la entrevista y computando las distintas respuestas ofrecidas por la persona (DAP por diferentes bienes), se llegue a comprobar que ha gastado todo su ingreso, o incluso más. Es necesario, recordar a lo largo de la entrevista que son varias las necesidades ambientales objeto de consideración, y encadenar las preguntas sucesivas, a partir de la cantidad previamente revelada. (Azqueta, 1994).

B. Sesgos no instrumentales

- Sesgo hipotético, este se relaciona con la naturaleza hipotética del método de valoración contingente. Los aspectos principales relacionados con este son (Romo L., 2004):

Los incentivos para valoraciones precisas. Se refieren a la hipótesis de que las valoraciones con pagos reales difieren de las valoraciones con pagos hipotéticos. Esta hipótesis es apoyada por la noción de que dado que los individuos no sufren pérdida de utilidad con las respuestas imprecisas declaradas en las preguntas de la valoración contingente, carecen de incentivos para hacer un esfuerzo mental (y dedicar el tiempo suficiente) requerido para investigar las preferencias y formular respuestas útiles.

Sin embargo, existe la evidencia de que dichas diferencias es muy débil. Esta afirmación no significa que se considere el carácter hipotético del método de valoración contingente libre de problemas. De hecho, se cree que los problemas metodológicos más serios de este método, se derivan de su carácter hipotético. Sin embargo, consideran que hay argumentos razonables en la literatura que soportan la idea de que las situaciones hipotéticas de pago que son cuidadosamente diseñadas, pueden aproximarse a las situaciones de pago reales con suficiente precisión para ser un componente útil en el análisis de costo/beneficio.

Familiaridad y experiencia con valoraciones contingentes. Se refiere a la extensión en la cual los individuos pueden asignar valores útiles sobre mercancías con las que no están familiarizados. Los resultados que se reportan en la literatura ofrecen muy poco soporte a la noción de que las personas, durante el periodo de tiempo tan breve de las encuestas de valoración contingente, puedan definir sus preferencias para una mercancía que de ninguna manera les es familiar, por otra parte, se argumenta que las respuestas de la valoración contingente a preguntas acerca de pequeños cambio en el nivel de calidad que se está valorando serán más precisas que cuando se están valorando cambios muy grandes, debido a que los individuos tienen un mejor conocimiento del orden de su preferencias en las vecindades de aquellos paquetes de consumo que realmente han experimentado (Azqueta, 1994).

Un último problema es el relacionado con los *valores extremos de la DAP* que se declaran. Usualmente, un número importante de entrevistados declaran grandes e increíbles cantidades de DAP o declaran pequeñas cantidades. Consecuentemente, la

DAP exhibe largas colas. Estos valores extremos de DAP pueden ser causados por diferentes problemas del método de valoración contingente, tales como conducta estratégica, sesgo hipotético o mal entendimiento de las preguntas (Azqueta, 1994).

- Sesgo estratégico, es otra fuente potencial de imprecisión en las estimaciones de este método. Puede surgir si los entrevistados intencionalmente engañan a los investigadores sobre declarando o subdeclarando el valor verdadero del bien sin mercado. Esto es, si un entrevistado, correcta o incorrectamente, cree que de acuerdo con la DAP que él declare será beneficiado o perjudicado en la provisión del bien que se está valorando, se genera un incentivo para que manipule la DAP declarada, la cual diferirá del verdadero valor que éste le asigna. (Romo Lozano, 2004).

Varios analistas, argumentan que el sesgo estratégico no debería ser un problema significativo cuando los instrumentos de método de valoración contingente son cuidadosamente diseñados. Esta afirmación es apoyada por tres consideraciones *a)* la ausencia de evidencias significativas para la hipótesis del ventajista (*free rider*); *b)* el hecho de que la mayoría de los instrumentos de valoración contingente no ofrecen oportunidades obvias o incentivos para intentar manipular el resultado; y *c)* las inspecciones visuales de la distribución de ofertas no sugieren la existencia de respuestas fuertemente sesgadas, aunque se debe reconocer que es una prueba débil (Romo Lozano, 2004).

5. 3. 4. Ventajas e inconvenientes del método directo frente a los indirectos

La principal ventaja del método de valoración contingente, estriba en el hecho de que es el único que puede cuantificar valores de no-uso. En segundo lugar, el método de valoración contingente no requiere de ningún supuesto previo, ni de ninguna estimación de la función de demanda de la persona, salvo en el caso del formato binario, con lo que se evitan los posibles errores de especificación y estimación. En tercer lugar, es el único método que permite descubrir la compensación exigida para permitir un cambio que deteriora el bienestar, o renunciar a uno que lo mejorara, ofreciendo, por tanto, una información que no reproduce la que se obtendría de un hipotético mercado. (Azqueta, 1994).

En cuanto a las desventajas, estas giran en torno a la desconfianza que despiertan las respuestas obtenidas con el método: el escepticismo con respecto a la honradez de la conducta del entrevistado ha ido dejando paso a una duda más esencial sobre el verdadero sentido de su respuesta. No hay forma de contrastar la validez de los resultados obtenidos con el método de valoración contingente en aquellas ocasiones en las que sería más necesario: cuando es el único aplicable ante la ausencia de mercados directos. Las comparaciones que se han hecho de sus resultados con los obtenidos a través de otros métodos (costo de viaje, precios hedónicos, etc.), cualquiera que sea el veredicto que arrojen no pueden perder de vista el hecho de que ambos se sitúan en una perspectiva temporal diferente: mientras que los métodos indirectos intentan averiguar a través de la observación de su conducta el valor que la persona le otorga a un cambio *que ya ha ocurrido*, el método de la valoración contingente presenta, en general, una situación hipotética, *que todavía no se ha dado*.

En presencia de incertidumbre, sin embargo, la utilidad que una persona espera recibir de un determinado bien, antes de conocer el estado de la naturaleza que le acompañará, puede diferir dramáticamente de la que obtendrá de hecho, una vez que esta incógnita se disipe. (Azqueta, 1994).

Lo que este método valora no es el bosque en sí, sino las preferencias de la gente por los cambios en el estado del ambiente, y sus preferencias por los cambios en su condición de vida. Lo que es un hecho indudable es que la gente está dispuesta a pagar por asegurar o prevenir cambios que pueden afectar su calidad de vida. Es evidente que el método de la valoración contingente se ha extendido acompañando las modificaciones en las preferencias del público en los países desarrollados, donde el bosque es percibido muy frecuentemente como ámbito recreativo, más que como proveedor de bienes. El método de la valoración contingente no sólo evidencia estos cambios cualitativos sino que permite alguna suerte de formalización a través de mediciones cuantitativas del creciente valor de existencia que se asigna a los bosques en ese contexto.

La bibliografía demuestra que la aplicación de este método de valoración se limita, en el Hemisferio Sur, a países con creciente urbanización y con menores estándares económicos y sociales, o en su defecto, a sitios con un fuerte uso turístico de origen internacional; además de la falta de información de base actualizada o de series estadísticas confiables. Siendo llamativo ver que los estratos sociales de mayores niveles de ingreso no son los que declaran una mayor DAP.

Es muy común que, ante esa carencia, se utilice información de fuentes secundarias, extrapolaciones vagas, datos recabados en otros contextos o para otros fines, o bien atrasados en varios años. Se debe destacar la diferencia entre la DAP teórica y el momento en que el pago es efectivamente solicitado.

6. ÁREA DE ESTUDIO

6. 1. El Municipio de Oaxaca de Juárez

6. 1. 1. Localización

Se localiza en las coordenadas 17°04' de latitud norte y 96°43' de longitud oeste a 1,550 msnm en la parte central del estado. Limita al norte con San Pablo Etla; al sur con San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán; al este con San Andrés Huayapam, San Agustín Yatareni y Santa Lucía del Camino; al oeste con Santa María Atzompa y San Jacinto Amilpas. La superficie total del municipio es de 85.48 kilómetros cuadrados y la superficie del municipio en relación al estado es del 0.1 %. (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal e INEGI, 2000).

Las elevaciones orográficas dentro del municipio son el Cerro del Fortín, Cerro del Crestón y, dentro de éste solo cruza a la Ciudad de Oaxaca el Río Atoyac.

6. 1. 2. Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total del municipio es de 256,130 habitantes, de los cuales 119,439 son hombres y 136,691 son mujeres, distribuidos en 41 mil viviendas. La población total del municipio representa el 7.45 por ciento, con relación a la población total del Estado.

Y de este número, igualmente según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 de INEGI la población total de indígenas en el municipio asciende a 22,388 personas. Sus lenguas indígenas son zapoteco y mixteco. Así mismo, la religión en la población de 5 años y más preponderante es la católica, la cual asciende a 196,741 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman poco más de 34 mil personas.

En cuanto a los servicios de salud, el municipio cuenta con atención hospitalaria, distribuida entre clínicas de la S.S.A., una clínica del I.M.S.S-Solidaridad, clínicas del I.S.S.S.T.E. y clínicas particulares. La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento comprende los siguientes: agua potable, alumbrado público, mantenimiento del drenaje urbano, recolección de basura y limpieza de las vías públicas, seguridad pública, pavimentación, mercados y centrales de abasto y rastros. Además los medios de comunicación se encuentran actualizados y se cuenta con el resto de medios convencionales. Las vías de comunicación se han visto fortalecidos por la supercarretera Cuacnopalam-Tehuacán-Oaxaca, de reciente creación; de igual forma la ciudad se conecta con los demás municipio y regiones del estado a través de diferentes carreteras y caminos rurales.

6. 1. 3. Economía

El turismo se ha consolidado como prioritario en el proceso de planeación económica del Estado, por ser el más dinámico y ser una sólida alternativa para generar empleos, elevar los niveles de ingreso e impulsar el crecimiento económico. Así, de acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del

municipio asciende a 104,206 personas, de las cuales 102,798 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera en los diferentes sectores económicos:

CUADRO 9. PEA por sector, en el municipio de Oaxaca de Juárez.

Sector	Cobertura (%)
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	1
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	20
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	77
Otros	2
FUENTE: INEGI, Oaxaca. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Anuario Estadístico Oaxaca, Tomo I. Ed. 2004.	

6. 2. El Municipio de Santa Catarina Ixtepeji

6. 2 1. Santa Catarina Ixtepeji dentro de la poligonal de la Montaña Prioritaria La Peña, Sierra Norte de Oaxaca

Según el Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña; conformado por 60 montañas “elegidas por considerarse prioritarias...”, dentro del grupo V, Pacífico Sur en Oaxaca, se encuentra La Peña con el número 22, formando parte de dicho programa con fundamento en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), “diseñó e implementó el Fondo Forestal Mexicano (FFM) que permite promover la conservación, el incremento, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos forestales; facilitar el acceso a servicios financieros y, desarrollar mecanismos para el pago por bienes y servicios ambientales de los bosques” (CONAFOR, 2005).

La poligonal de la montaña prioritaria de La Peña se encuentra conformada por 37 municipios del estado de Oaxaca, con una superficie total de 1743.4 km², de los cuales el municipio con mayor superficie dentro de ésta es el de Santa Catarina Ixtepeji con 209 km²; es decir, casi un 12% del total de la poligonal. Le siguen los municipios de Villa Díaz Ordaz, San Francisco Telixtlahuaca, San Miguel Aloapam, Teocuilco de Marcos Pérez, San Juan del Estado con aproximadamente el 7% de superficie cada municipio, dentro de dicha poligonal y; Nuevo Zoquiapam, San Juan Bautista Jayacatlan y Santa Catarina Lachatao, ocupan alrededor del 6% cada uno, dentro de la poligonal de La Peña (Anexo 1).

De acuerdo con el Registro Agrario Nacional existen un total de 55 ejidos con terrenos en total o parcialmente dentro de la poligonal de la montaña de La Peña. Siendo el ejido de mayor superficie el de Santa Catarina Ixtepeji de 21,168.981 hectáreas y, el otro ejido que participa en la montaña y que pertenece también al municipio de Santa Catarina Ixtepeji es el de San Pedro Nexicho con 561,784 hectáreas. Representando así, el primero un 14% de la superficie ejidal dentro de la poligonal de la montaña delimitada por la propia CONAFOR. (CONAFOR, 2005).

El municipio de Santa Catarina Ixtepeji cuenta con su propio Programa de Manejo Forestal para el aprovechamiento maderable del predio comunal, que tiene vigencia a partir del 30 de Junio de 1999 hasta el año 2008; debidamente autorizado por las instancias correspondientes: SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR. Bajo ciertas restricciones de protección ecológica que son condicionantes para que este se ejerza.

Así, para el año del 2003, el municipio de Santa Catarina Ixtepeji, participó con 1,581 hectáreas de cobertura boscosa y 1,630.8 hectáreas de superficie arbolada, en el Programa de Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) de la CONAFOR y bajo las reglas de operación vigentes de dicho programa (publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Octubre de 2003); se le asignó un monto de 474,300 pesos por pago de servicios ambientales hidrológicos y, con una cantidad similar por 4 años más (CONAFOR-Gerencia Regional V, 2004), es decir 300 pesos por hectárea por año.

Además CONAFOR ha desarrollado la construcción de una infraestructura para ecoturismo en el Ejido de Santa Catarina Ixtepeji, en el año del 2003, aliado con otros programas y apoyos internacionales, inclusive, de organismos trasnacionales como el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés), que desde hace más de 12 años, centra sus esfuerzos en tres ecorregiones en México; el Golfo de Baja California, el Arrecife Mesoamericano y el Desierto Chihuahuense, siendo el cuarto componente, el Programa de Bosques Mexicanos, enfocado en los bosques secos y de pino-encino, donde entra Oaxaca. Promoviendo en el área de interés el manejo, conservación y certificación forestal comunitarios, con el fin de reducir a deforestación y pérdida de la biodiversidad, mejorando al mismo tiempo la calidad de vida de sus habitantes y promoviendo el respeto a sus valores culturales.

Fundamentados en los esquemas legales que en nuestro país existen, se han establecido las Áreas Comunitarias Protegidas (ACPs), auspiciado por las propias comunidades que son quienes ejercen sus atribuciones y responsabilidad sobre el manejo de sus recursos naturales. En Oaxaca existen las ACPs de la Sierra Norte (Santa Catarina Ixtepeji, Ixtlán

de Juárez, Santa María Yavesía y cuatro comunidades de la Unión de Comunidades Indígenas Zapotecas y Chinantecas-UZACHI) y las ACPs de la Costa de Huatulco (en el municipio de Santa María Huatulco) en una red de dieciséis áreas.

6. 2. 2. Ubicación geográfica

La comunidad de Santa Catarina Ixtepeji pertenece al Distrito de Ixtlán de Juárez, región Sierra Norte en el estado de Oaxaca. Se ubica en las coordenadas geográficas 17° 16' de latitud norte y 96° 34' longitud oeste, a una altitud de 1920 msnm promedio (INEGI, Oaxaca, 2000). (Figura 3).

Limita al norte con los municipios de San Miguel del Río y Santa María Jaltianguis, al noreste con terrenos comunales de San Juan Chicomezúchil, al sureste con Pueblos Mancomunados, al sur con Tlaxiáctac de Cabrera, al suroeste con San Andrés Huayapam, al noroeste con los municipios de Santiago Zoquiapam y Teococuilco de Marcos Pérez. La extensión del municipio es de una superficie de 196.48 km², representado el 0.21% de la superficie del estado.

El acceso es por la carretera Oaxaca-Tuxtepec, a la altura del Km. 35, existe una desviación a la altura del paraje “El Cereza”, con camino de terracería de aproximadamente 4 kilómetros, que comunica a la cabecera municipal de Santa Catarina Ixtepeji.

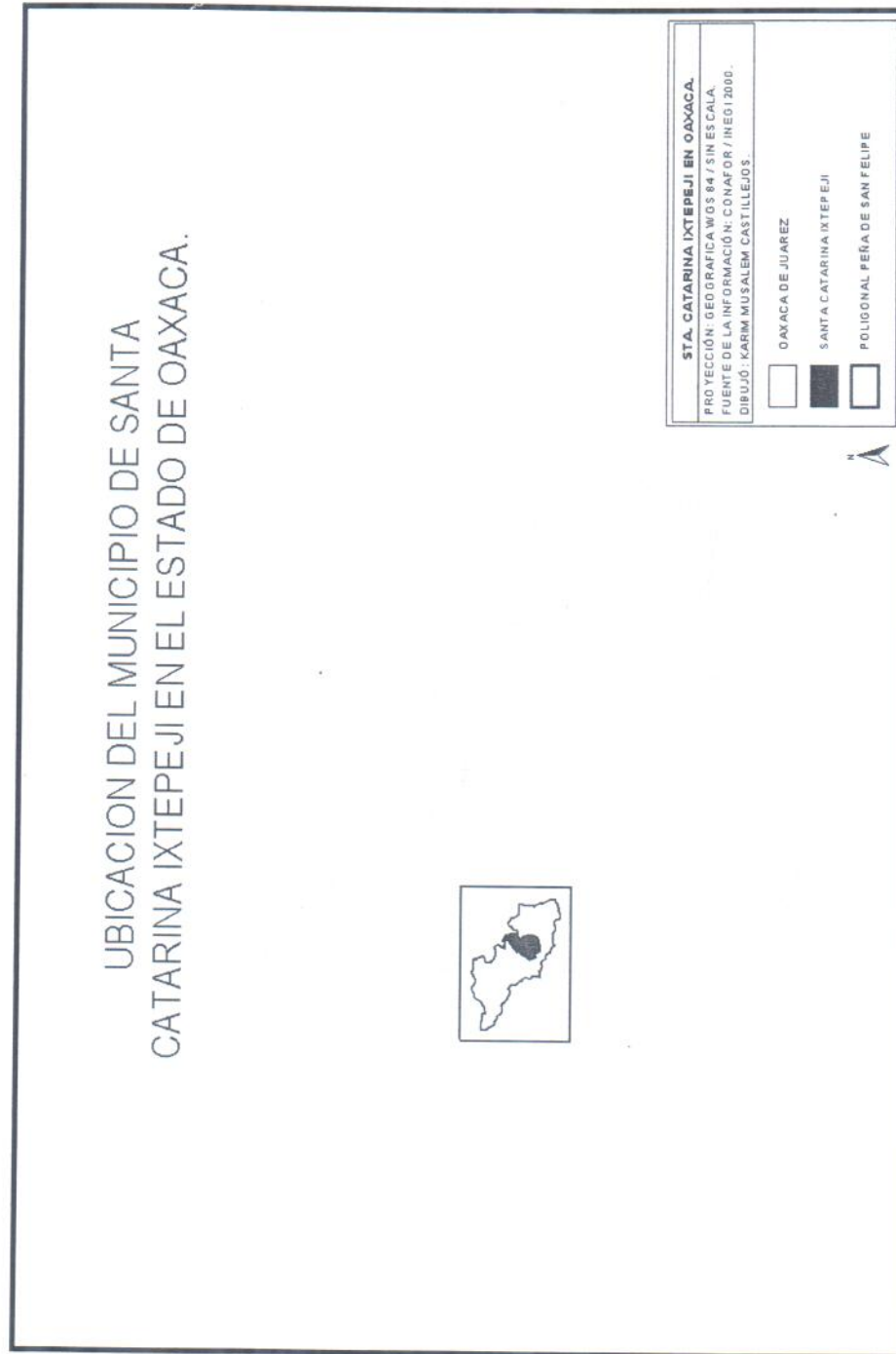


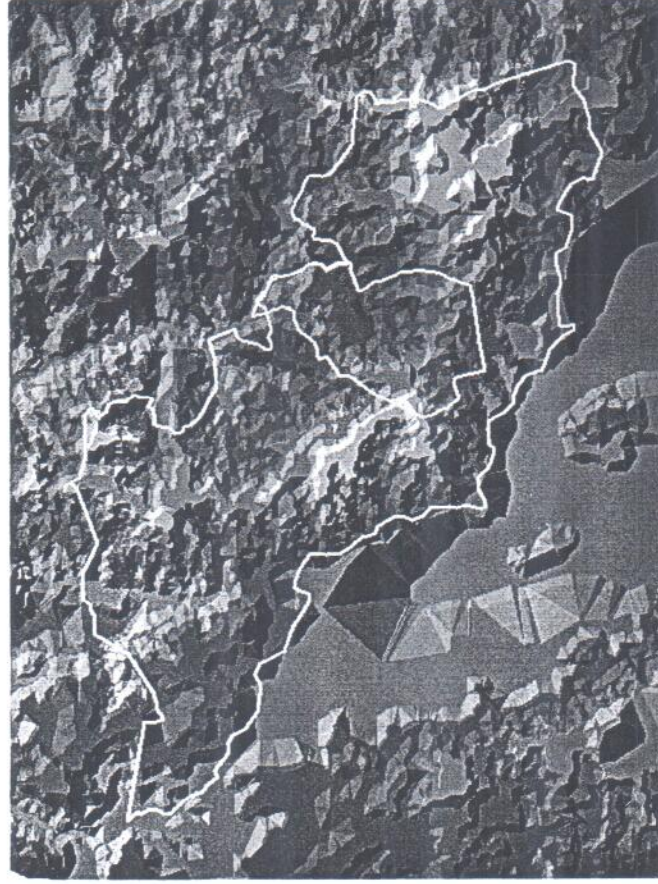
FIGURA 3. Mapa de la ubicación del municipio de Santa Catarina Ixttepeji en el Estado de Oaxaca

El predio de Santa Catarina Ixtepeji, está situado a aproximadamente a 30 Km. del noreste de la capital del estado de Oaxaca, en la Sierra Juárez o Sierra Madre de Oaxaca, ubicada dentro de la provincia fisiográfica “Sistema Montañoso del Norte de Oaxaca”. Esta provincia parte del Pico de Orizaba y termina en el Istmo de Tehuantepec, de noreste a sureste. Tiene una longitud de 300 Km. y 75 Km. de ancho.

Su altitud sobre el nivel de mar, sobrepasa los 2500 metros, siendo, la altitud promedio de 2600 msnm. La orografía en la comunidad es muy accidentada y variable, típica en las zonas montañosas, el cual incluye todos los tipos de exposición posibles. Incluye el parteaguas de las vertientes del Océano Pacífico, ubicadas al sur del predio, y la vertiente hacia el Golfo de México, ubicada en la parte norte y ocupando la mayor parte del predio comunal. Las montañas (puntos más altos) que existen en el municipio son La Cumbre, Corral de Piedra, Pelado Grande y Nevería de Paz (Figura 4).

El predio presenta pendientes de 5 a 80% y ocasionalmente, en las cañadas, se presentan pendientes mayores del 100% (Acevedo R., 1998). Queda comprendido dentro de la Región hidrológica RH28 “Papaloapan”, Cuenca del Río Papaloapan y Subcuenca Río Quitepec. Los límites territoriales en la parte sur del municipio, se incluyen la Región Hidrológica RH20 Costa Chica-Río Verde, Cuenca del Río Atoyac y Subcuenca Río Atoyac-Oaxaca de Juárez. En el municipio se encuentran los ríos “Grande”, “El Estudiante”, “Río Yoriyoco”, “Río de Yobaneli” y “Río del Cebollal”, además del arroyo “El Otate”. Existen además una gran cantidad de corrientes intermitentes, las cuales tienen escurrimiento sólo en el período de lluvias (INEGI, Oaxaca, 2000).

Altitud sobre el Nivel del Mar. Mpio de Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca.



ALTITUD M.S.N.M. PEÑA DE SAN FELIPE

PROYECCIÓN: GEOGRÁFICA DE MERCATOR / SIN ESCALA.
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: CONADOR / INEGI 2006.
DIBUJÓ: KARIM MUSALEM CASTILLEJOS.

2889.889 - 3201
2578.778 - 2889.889
2267.667 - 2578.778
1956.556 - 2267.667
1645.444 - 1956.556
1334.333 - 1645.444
1023.222 - 1334.333
712.111 - 1023.222
401 - 712.111

FIGURA 4. Mapa de la altitud sobre el nivel del mar, del municipio de Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca

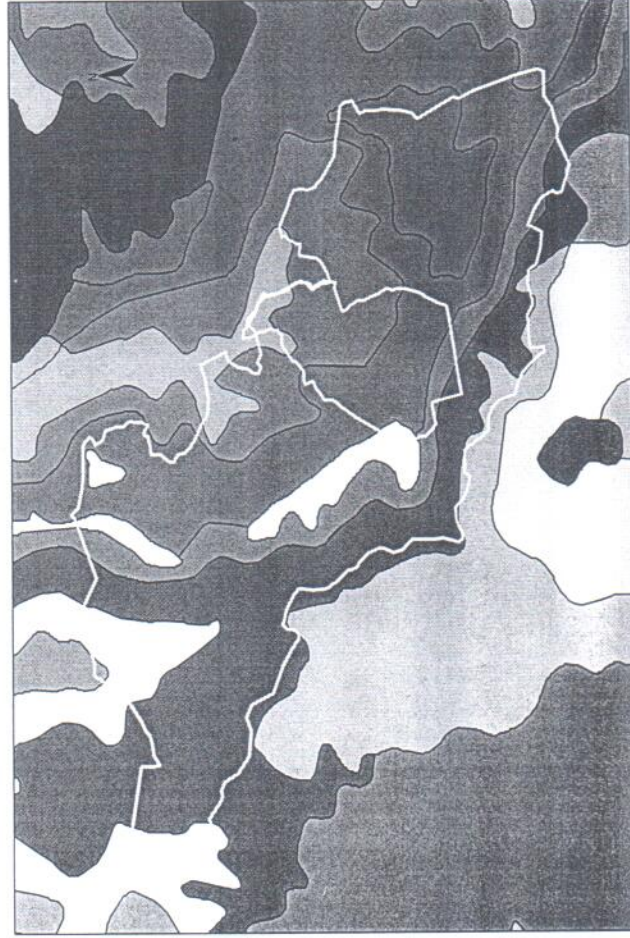
6. 2. 3. Geología, edafología y clima de Santa Catarina Ixtepeji

La geología local pertenece en general es de tipo Ki, es decir rocas sedimentarias formadas durante la Era Mesozoica en el período cretácico. También se encuentra poco representado el grupo de rocas ígneas extrusivas y rocas volcano-sedimentarias (INEGI, Oaxaca, 2000). De acuerdo con la clasificación de suelos de FAO/UNESCO hecha en 1970, son de tipos cambisol crómico, el litosol y el luvisol crómico.

En general los suelos de esta localidad son poco profundos (40 cm. en la mayor parte y 90 cm. en las partes menos pronunciadas), contienen grava abundante, son muy pedregosos superficialmente y son de color amarillento claro a café amarillento oscuro. La textura varía de franco-arcillosa a franca y, su estructura granular tiene buen drenaje. El pH varía de 5.02 a 5.23 (ácido), el suelo mineral tiene altos contenidos de materia orgánica (> 5.0 %) y bajas concentraciones de nitrógeno inorgánico, la capacidad de intercambio catiónico oscila entre 6.89 y 9.65 meq/l. Es rico en potasio, calcio y magnesio, pero no en fósforo (Acevedo Rodríguez, 1998).

El clima predominante es el Cb (w1)(w)(i')gw'', el cual corresponde a un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 17.6°C y una precipitación media anual que oscila de 722 a 1000 mm. El porcentaje de precipitación invernal alcanza 3.9 mm y la precipitación del mes más húmedo en el verano es 10 veces mayor en comparación con la del mes más seco, la cual es menor de 40 mm (García E., 1988).

Clima de Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca



CLIMA PEÑA DE SAN FELIPE

PROYECCIÓN: GEOGRÁFICA WGS 84 / SIN ESCALA
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: CONAFOR / INEGI 2005.
DIBUJÓ: KARIM MUSALEM CASTILLEJOS.

Peña clima.shp

(A)C(fm)
(A)C(m)(f)
(A)C(w1)
(A)C(w2)
(A)C(wo)
A(f)
BS1(h')w
BS1kw
BS0(h')w
C(m)
C(w1)
C(w2)
C(wo)
Cb'(m)
Cb'(w2)

FIGURA 5. Mapa del clima de Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca

En general, en Santa Catarina Ixtepeji, en la mayor parte de su territorio tiene un clima templado-subhúmedo con lluvias en verano, las partes de mayor elevación semifrío-subhúmedo con lluvias en verano, en la parte norte y algunas en el sur, existe un clima semicálido-subhúmedo con lluvias en verano (Figura 5).

6. 2. 4. Vegetación y usos de suelo

La vegetación forestal de la zona de estudio es característica de las zonas boreales con clima templado húmedo donde predominan los bosques de pino-encino, encino-pino y, encino, entre otros. Los tipos de vegetación que a continuación se presentan fueron tomados de Acevedo Rodríguez, R. (1998), véase la Figura 6.

A. Bosques pino-encino

Este tipo de bosque es el de mayor importancia, no sólo porque ocupa la mayor parte de la superficie, sino por los beneficios económicos que se desprenden para la comunidad. Se encuentran once especies del género *Pinus* presentes en el estrato superior y cuya altura varía entre los 30 y 40 metros: *Pinus oaxacana* (pino de zarcina grande, pino corriente), *P. douglasiana*, *P. leiophylla*, *P. teocote*, *P. oocarpa*, *P. michoacana*, *P. moctezumae*, además de *P. rudis* en las partes altas y de *P. pseudostrobus* (pino negro liso); en las más húmedas, donde también existen bosques de *P. ayacahuite* y *P. patula* (pino colorado). En el siguiente estrato que alcanza hasta 20 metros de altura se encuentran los encinos, principalmente *Quercus crassifolia* (encino charilla rojo), *Q. rugosa* (encino roble) y *Q. laurina* (encino), que se presentan casi con la misma abundancia que los pinos.

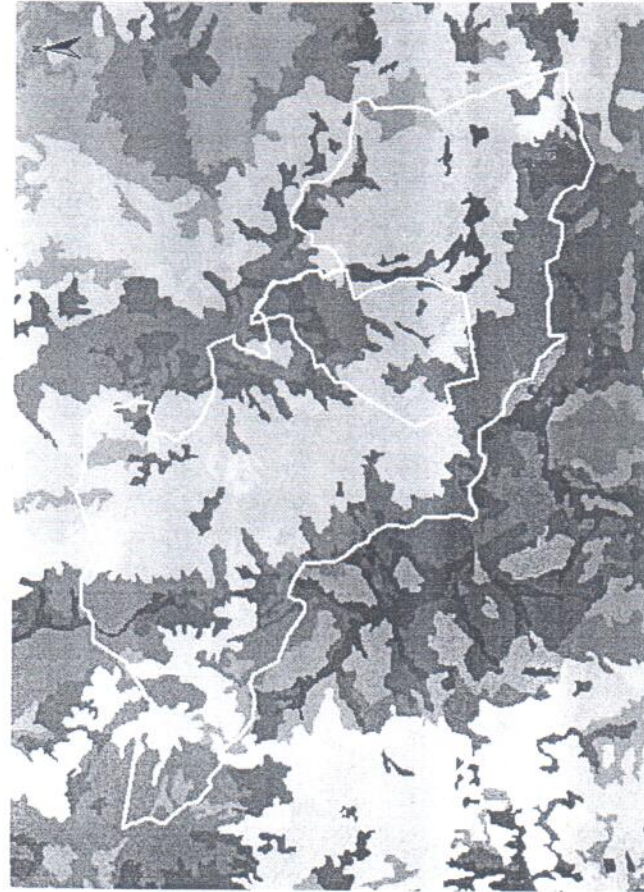
B. Bosque de encino-pino

Este tipo de vegetación ocupa el segundo lugar en extensión y corresponde al clima templado subhúmedo. El principal tipo de suelo en el que se desarrolla es el luvisol vético, caracterizado por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, de colores rojos o claros, moderadamente ácidos de textura fina y fertilidad moderada. Este tipo de bosque se localiza en áreas cercanas al poblado y ha sido afectado por aprovechamientos forestales, y por la práctica de la agricultura, la ganadería y el avance de la zona urbana. En el estrato arbóreo predominan los encinos y se observan pinos en forma dispersa y que alcanzan los 25 metros de altura, principalmente *Pinus teocote*, *P. oaxacana* y *P. leiophylla*. Las principales especies de encinos que se observan son: *Quercus crassifolia* (encino cucharilla rojo), *Q. castanea*, *Q. liebmannii*, *Q. laurina*, *Q. macrophylla* y *Q. conspersa* (encino negro de hoja delgada). Otras latifoliadas presentes son: *Arbutus xalapensis* (madroño), *Prunus serotina* (cerezo montés), *Lysiloma acapulcensis* (guaje) y *Alnus glabatra* (palo de águila).

C. Bosque de encino

En el estrato arbóreo superior dominan encinos de 15, 20 y 30 metros de altura, principalmente *Quercus crassifolia*, *Q. laurina* y *Q. rugosa* acompañados por algunos individuos de *Pinus patula* y *P. pseudostrobus*, principalmente.

Uso del Suelo y vegetación en Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca



USO DE SUELO Y VEG. EN STA CATARINA IXTEPEJI	
PROYECCIÓN: GEOGRÁFICA WGS 84 / SIN ESCALA.	
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: CONAFOR / INEGI 2005.	
DIBUJÓ: KARIM MUSALEM CASTILLEJOS	
	Bosque de encino
	Bosque de encino-pino
	Bosque de oyamel
	Bosque de pino
	Bosque de pino-encino
	Bosque mesófilo de montaña
	humedad
	Mezquiteal
	Pastizal inducido
	riego
	Selva alta perennifolia
	Selva baja caducifolia
	temporal
	Zona Urbana

FIGURA 6. Mapa del uso de suelo y vegetación en Santa Catarina Ixtepeji en la Peña de San Felipe, Oaxaca

D. Selva baja caducifolia

En esta selva la mayoría de los árboles tiran sus hojas en la temporada de secas, con temperatura media anual superior a los 18°C. En el estrato arbóreo superior se presentan algunas especies de *Quercus* que conviven con especies típicas de bosque tropical caducifolio como *Lysiloma acapulcensis* (guaje), *Lysiloma sp.* (tepehuaje), *Acacia farnesiana* (huizache), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Bursera sp.* y otras.

E. Bosque de oyamel-pino-encino y otras latifoliadas

En pequeños manchones localizados en latitudes de 2,700 a 2,900 msnm.

F. Bosques de abeto (*Pseudotsuga menziesii* var. *oaxacana*), encino y otras latifoliadas

Asociación que se presenta en los 2,500 a 2,800 msnm en pequeñas áreas con exposición sureste, con pronunciadas pendientes, suelos rocosos y escaso renuevo; parajes, la Peña Prieta y Arroyo El Estudiante. La comunidad de *Pseudotsuga menziesii* var. *oaxacana* comprende un pequeño manchón (5.18 hectáreas) aislado, conformado de 1,943 árboles. Y mezclado con especies de angiospermas (*Quercus*, principalmente) y, algunas coníferas (*Pinus oaxacana* e individuos de *Pinus teocote*). En su límite de distribución hacia las partes más altas colinda con un bosque de *Pinus oaxacana*. Por el contrario hacia las partes más bajas colinda con un bosque de encinos (*Quercus rugosa*, *Q. crassifolia*, *Q. castanea*, *Q. laurina* y *Q. candicans*) y, un bosque de *Pinus oaxacana*-*Pinus teocote*.

CUADRO 10. Distribución de la superficie para los diferentes usos del suelo en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca

Uso actual del suelo y vegetación	Superficie (Hectáreas)
<i>SUPERFICIE ARBOLADA O ARBUSTIVA:</i>	
Sup. de conservación y aprovechamiento restringido	1,981
Superficie natural protegida	885
Superficie con <i>Pseudotsuga menziesii</i>	14
Manantiales	44
Cauces de arroyo	393
Altitudes mayores de 3,000 msnm	23
Pendientes mayores de 100%	274
Aptas para ecoturismo	39
Vegetación arbustiva	309
<i>SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN MADERABLE Y OTROS:</i>	15,036
Forestal de producción maderable	3,834
Forestal de producción maderable y otros	1,627
Forestal de baja productividad	9,575
<i>SUPERFICIE EN RESTAURACIÓN:</i>	1,915
Afectadas por incendio	215
Afectadas por plagas y enfermedades	9
Por manejo inadecuado	142
Por erosión	1,549
<i>Superficie arbolada o arbustiva</i>	<i>SUBTOTAL</i>
	18,932
<i>SUPERFICIE NO ARBOLADA NI ARBUSTIVA</i>	
Agricultura permanente	236
Agricultura migratoria	1,066
Fruticultura	10
Ganadería	498
Vías de comunicación	165
Urbana o construcciones rurales	200
<i>Superficie no arbolada</i>	<i>SUBTOTAL</i>
	2,175
<i>TOTAL DEL PREDIO</i>	21,107

FUENTE: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible y Programa SmartWood. 2000. *Informe de Evaluación de Certificación de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México*. Grupo evaluador: Jayo, Alejandro, et. al. México, D.F.

La superficie arbolada del predio es de 18,932 hectáreas, de las cuales, 15,036 corresponden a la superficie de producción maderable que a su vez incluye 5,461 hectáreas de buena calidad y 9,575 hectáreas de baja productividad y 1,981 hectáreas son consideradas bajo conservación o aprovechamiento restringido (CMSS-Programa SmartWood, 2000).

6. 2. 5. Contexto ambiental

El predio de Santa Catarina Ixtepeji presenta un relieve irregular muy accidentado y variable, típico de las zonas montañosas, e incluye todos los tipos de exposición del terreno posibles. Esta característica propicia la existencia de un amplio número de asociaciones vegetales, hábitats y especies, de las cuales muchas de ellas son endémicas de la Sierra Norte del estado o de la parte central y sur del país.

En Acevedo Rodríguez (1998), se menciona que las especies faunísticas en el lugar incluyen al armadillo *Dasypus novemcinctus*, conejo de bosque *Sylvilagus cunicularis*, tuza común *Orthogeomys grandis*, ardilla ocotera *Sciurus poliopus*, tlacuache *Didelphis marsupialis*, zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, tejón de manada *Nasua Larica*, comadreja *Mustela frenata*, zorrillo listado *Mephitis macroura*, venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, gallina de monte *Tinamus major*, paloma de collar u ocotera *Columba fasciata*, paloma huilota *Zenaida macroura*, paloma de alas blancas *Zenaida asiática* y tortolita *Columba sp.*

Se destaca que en el Área Comunitaria Protegida de Ixtepeji se presentan varias especies con valor biológico, bajo algún estatus de amenaza, superficie donde no se permite la

cacería, ni ningún tipo de utilización comercial, lo cual contribuirá notablemente a su conservación. Por ejemplo las salamandras *Bolitoglossa macrinii* Holman, clasificada como rara y endémica; *Thorius boreas* Hanken *et* Wake, salamandra nueva para la ciencia (1994); la “Lagartija o “chintete” *Abronia oaxacae* Smith *et* Lynch, considerada también como rara y endémica; la “ardilla voladora” *Glaucomas volans* var. *oaxacensis* Goodwin, catalogada como amenazada y endémica, y el “tecolotito serrano” *Glaucidium gnoma* Wagler, ubicado como especie rara e incluida en el Apartado II de CITES-SEMARNAP. Todas estas especies se han registrado para la Sierra Norte entre Ixtlán y terrenos comunales de San Felipe del Agua, predio vecino de Santa Catarina Ixtepeji.

6. 2. 6. Contexto socioeconómico

El municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez, cuenta con 2,532 habitantes, siendo la cabecera municipal, con el mismo nombre, el de mayor población con 792 pobladores; le sigue la comunidad de El Punto con una población del 456, en Yuvila los pobladores son 318; El Estudiante con 569; El Manzanal y Tierra Colorada con 104 y 113 habitantes, respectivamente (Cuadro 11). Del total de la población 1,265 son hombres y 1267 son mujeres, con una edad mediana de 24 años. La población total del municipio representa el 0.07%, con relación a la población total del estado.

Al año 2000, de acuerdo al Censo General de Población y Vivienda realizado por INEGI, todas las viviendas habitadas son consideradas particulares y/o independientes, siendo 558 el número de estas en el municipio. De las cuales el 96.7% cuentan con

energía eléctrica; el 90% cuenta con agua entubada dentro de la vivienda y fuera de ella pero en el mismo terreno y, el 25.6% disponen de drenaje.

CUADRO 11. Población por localidades de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito Ixtlán de Juárez, Oaxaca

Nombre de la localidad	Categoría a/	Número de habitantes	Porcentaje con respecto al total del municipio
1. Santa Catarina Ixtepeji	Cabecera municipal	792	31.3
2. El Punto	Agencia municipal	456	18.0
3. San Pedro Nexicho	Ranchería	185	7.3
4. Tierra Colorada	Agencia municipal	113	4.5
5. Yuvila	Agencia municipal	318	12.6
6. El Estudiante (Tierra Colorada)	Ranchería	569	22.5
7. El Manzanal (Tierra Colorada)	Ranchería	104	4.1
TOTAL		2,537	100.00

a/ Se obtuvo de SEMARNAT-PROCYMAF, 2001.

FUENTE: INEGI, Oaxaca, *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000*. Tabulados básicos

La población de Santa Catarina Ixtepeji con instrucción primaria (cualquier grado) es del 72.9%, con instrucción postprimaria es del 15.4% y, el 11% de la población no tiene algún grado de instrucción. De dicha población el 18.2% habla lengua indígena, es decir 461 habitantes, siendo los dialectos el zapoteco y mixteco; dicha población se encuentra dispersa en el municipio. El municipio cuenta con planteles educativos desde el nivel preescolar hasta el nivel de telesecundaria. En cuanto al abasto, la población de este municipio tiene que trasladarse a la cabecera municipal o a la Ciudad de Oaxaca, para abastecerse de alimento, vestido y calzado. En el pueblo solo se producen algunos frutos y hortalizas que son insuficientes, sólo se informa sobre el establecimiento de 3 tiendas de DICONSA.

Se cuenta con 483 viviendas, siendo los materiales con los que están construidas la mayoría de las viviendas del municipio son: tierra en pisos, adobe y piedra en muros y, lámina de aluminio en techos. Se cuenta con agua potable, alumbrado público, mantenimiento de drenaje urbano, recolección de basura, seguridad pública, pavimentación.

Contando a la población mayor de 12 años y más años, el total de habitantes considerada en edad de participar en alguna actividad económica es de 1,840; de los cuales, 794 son económicamente activos, un 43.2% y, el 56.8% están económicamente inactivos. Y, según CONAPO existe un grado de marginación medio. Es importante mencionar que, las fuentes de abastecimiento para la extracción de agua potable provienen de 5 manantiales dentro del propio municipio de Santa Catarina Ixtepeji, con un volumen promedio diario de extracción de 377 m³. Según el censo del 2001 realizado por INEGI, en Santa Catarina Ixtepeji, existe 630 ejidatarios bajo el régimen de propiedad comunal o social. De los cuales se tienen registradas actividades agrícolas, ganaderas, forestales y de recolección, así como artesanales, industriales y de turismo, en menor proporción.

La inversión pública que ha sido autorizada en dicho municipio para el año 2003 registrado por INEGI es de 7,379,200 pesos, siendo el 45.5% destinado a actividades culturales, de turismo y ecología y medio ambiente; lo cual confirma los datos brindados por CONAFOR Así, el 25.9% se invierte a salud y asistencia social, el 16.3% es para comunicaciones, desarrollo urbano y equipamiento; el 8.6% es para el sector primario, el 1.8% para la educación y 1.7% para la minería e industria manufacturera.

La tenencia de la tierra es comunal municipal. La comunidad con tierras coincide con la unidad política, es una comunidad municipal. Las autoridades que existen en la comunidad son diversas, desde el nivel municipal, agencias municipales, bienes comunales, consejo de vigilancia, unidad productora de materias primas forestales así, como diversos comités. Los ciudadanos hombres de 16 a 60 años entran al padrón para el sistema de cargos durante un período de 44 años de su vida, los cargos duran de 1 a 3 años y, la mayoría de estos no son retribuidos; entre los mismos pueden o no haber descansos de uno a dos años. En términos de jerarquía, los tres cargos que se observan en el diagrama son importantes y deben estar coordinados, sin embargo el de Presidente Municipal y Bienes Comunales tienen tareas de mayor responsabilidad. La organización que rige en Santa Catarina Ixtepeji, se puede representar gráficamente como sigue:

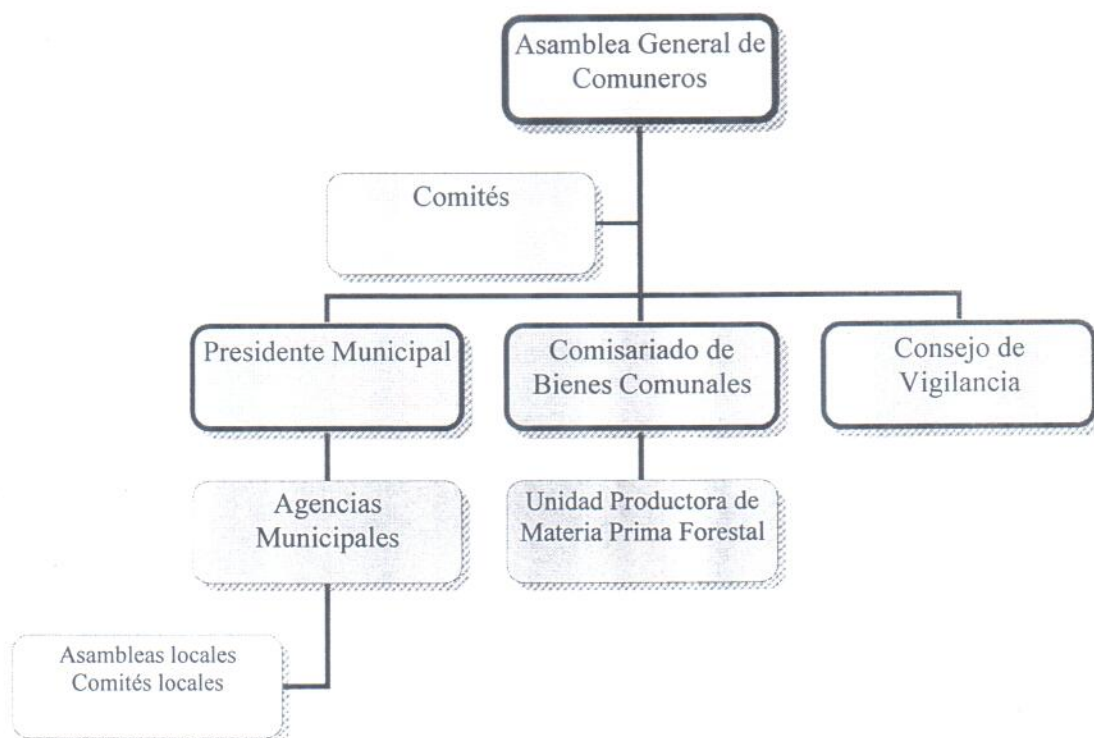


Figura 7. Organización comunal en Santa Catarina Ixtepeji, Distrito Ixtlán de Juárez, Estado de Oaxaca. (Castaños M, León. J. 199)

Las principales actividades económicas generadoras de ingresos en la comunidad son la silvicultura y le sigue la agricultura, según el documento de SEMARNAT-PROCYMAF (2001): *Estudio Técnico Justificativo para el aprovechamiento de Resina de Pino*. Se muestra a continuación el cuadro que dicho estudio elaboró al respecto; del cual se puede observar que el 40% de la población de Santa Catarina Ixtepeji se dedica a las actividades forestales, en tanto que el 20% a la agricultura; sin embargo una no excluye a la otra, puesto que, el ingreso familiar de los comuneros se complementa con otras labores que implican una retribución monetaria o no.

CUADRO 12. Principales actividades económicas generadoras de ingresos en la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, por orden de importancia

#	Actividad productiva	Población Económicamente Activa	Porcentaje
1	Silvicultura	298	40.6
2	Agricultura	148	20.1
3	Floricultura	92	12.5
4	Comercio	83	11.3
5	Ganadería	30	4.1
6	Fruticultura	26	3.5
7	Otras	58	7.9
	TOTAL	735	100

FUENTE: SEMARNAT-PROCYMAF, 2001.

En Castaños M., León Jorge (1999), se afirma que las actividades dentro de la comunidad que representan ingresos para los comuneros; es determinado por el reparto del aprovechamiento maderable (RM), cargos con sueldo y trabajos con sueldo (C), actividades de subsistencia (S), tequio o zinaquexevato (Z) y salarios no monetarios (Snm); siendo el resultado:

$$\text{Ingreso} = \text{RM} + \text{C} + \text{M} + \text{Z} + \text{Snm}$$

Que se recauda por medio de las siguientes actividades:

- Actividades de mercado: ganadería, recolección de flor, cultivos y maceta; hongo blanco, hongo shiitake, trucha, leña y carbón; artesanías de madera, carpintería, musgo, chocolate, pan, comedores, cabañas, tienditas, nixtamal, tabiques, etc.
- Actividades de subsistencia: maíz, frijol, frutales, hortalizas, otros hongos, animales de traspatio, carne de monte, etc.
- Zinaquexevato: ayudas mutuas entre comuneros, compadres, grupos que, consiste en el intercambio recíproco de trabajo y ayudas.
- Salarios no monetarios: educación gratuita, primaria, telesecundaria y otros subsidios del Estado.

El nivel de migración es bajo, a pesar de las condiciones de vida relativamente pauperizadas, y en comparación con otras comunidades de la zona. Esto indica un fuerte arraigo a su lugar de origen, lo que es un indicador notable en los pueblos indígenas, que comúnmente migran por no encontrar ninguna opción en cuanto al sustento económico.

A. Producción Forestal Maderable

Como se mencionó anteriormente, Santa Catarina Ixtepeji es uno de los 37 municipios que son considerados por la Comisión Nacional Forestal, dentro de la montaña prioritaria la Peña de San Felipe en Oaxaca y, este representa casi el 12% de la superficie dentro de dicha montaña, siendo la de mayor proporción. Además de que es uno de los municipios con mayor actividad forestal no maderable y el segundo lugar dentro de este grupo de comunidades en la actividad forestal maderable.

En cuanto a las actividades de aprovechamiento forestal, la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, es una comunidad campesina con 21,207 hectáreas, con un régimen de autogobierno en manos del colectivo de los 630 comuneros legalmente registrados (CCMSS-Programa SmartWood, 2000). El bosque está bajo un régimen de propiedad comunal, gobernado por las autoridades de bienes comunales elegidas por una Asamblea General de Comuneros.

No existe un acceso individual y libre al aprovechamiento del bosque, por el contrario, mediante las normas acordadas en asamblea y las recomendaciones técnicas establecidas por el Plan de Manejo Forestal (PMF) se organiza el acceso y aprovechamiento del bosque colectivamente, operado por la comunidad bajo el mando del Presidente del Comisariado de Bienes Comunales y su Consejo de Vigilancia.

Así, el título que acredita el derecho legal de propiedad, Resolución Presidencial de fecha 17 de Junio de 1964, como propiedad comunal y, la titula con la superficie de 21,058-90-00 hectáreas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Junio de 1964, e inscrita en el Registro Agrario Nacional bajo el número 565, fojas 106, volumen V; de fecha 27 de Enero de 1966 (SEMARNAT-PROCYMAF-Santa Catarina Ixtepeji, 2001); pone en claro los derechos territoriales de los comuneros de Santa Catarina Ixtepeji.

La comunidad de Santa Catarina Ixtepeji se ha caracterizado por ser un ejemplo exitoso de silvicultura comunitaria ya que ha logrado mantener el volumen capital de sus bosques aprovechándolos de manera sustentable, además de haber logrado el desarrollo de su industria maderera en términos de los estándares regionales. Desde 1983 se conformaron como empresa comunal forestal y actualmente, se caracterizan por diversificar sus procesos productivos con relación a sus bosques, por lo que además de contar con un aserradero comunitario también, tienen un proyecto de ecoturismo, recolectan la resina y recientemente, envasan agua de manantial. Se tiene bajo manejo forestal una superficie de 18,932 hectáreas que corresponde al 90% de la superficie total del predio (SEMARNAT-PROCYMAF-Santa Catarina Ixtepeji, 2001). De sus bosques se extraen anualmente un volumen de 12,900 m³ RTA de pino y 3,080 m³ RTA de encino (promedio del volumen autorizado en 1983-1988), el cual es trabajado en su totalidad por gente de la comunidad. Se cuenta a la vez, con un aserradero de baja capacidad pero eficiente, donde se procesa la madera.

La producción de madera aserrada se vende local o regionalmente, participando en su venta directamente la misma empresa comunal. La madera serrada se vende sin secar y clasificada. No se procesa trocería proveniente de otro predio, ni se ofrece servicio de maquilado. Por lo tanto, la producción forestal maderable en Santa Catarina Ixtepeji es preponderante siendo el segundo lugar en volumen aprovechado, de los municipios que conforman La Peña, con 14,075 m³ en rollo, siendo el 72.5% de coníferas, pino específicamente y, 27.5% es de latifoliadas (encino); ambos con un valor de mas de 9 millones de pesos en el 2003 (INEGI Oaxaca, 2004).

En general, parece que el manejo del bosque no pone en peligro su existencia. La intensidad de corta es baja, las operaciones de extracción son relativamente de bajo impacto, se practica una reforestación que es exitosa y se tiene un buen sistema de control de incendios. Aprovechan todo el volumen de encino que se les autoriza y han desarrollado un sistema eficiente para su comercialización. Han obtenido autorización oficial para aprovechar algunas especies de hongos, plantas ornamentales y medicinales, como se había mencionado anteriormente y, han decidido segregar del aprovechamiento maderable una extensa área para manejarla como Área Natural Protegida.

La empresa forestal está claramente definida como una empresa colectiva, que persigue el objetivo de generar ganancias destinadas al bien común en beneficio de toda la población. Sin embargo, se presentan ciertas dificultades en cuanto al desarrollo de la empresa colectiva forestal, como son: 1) plan integral hacia el futuro, 2) un gerente, 3) un consejo de administración, 4) falta de un capital base y, 5) aspectos operativos como el mantenimiento de caminos, la capacitación de los trabajadores y el uso de equipo de seguridad laboral (SEMARNAT-PROCYMAF-Santa Catarina Ixtepeji, 2001).

En el siguiente Cuadro se presenta la zonificación del perímetro comunal incluyendo áreas arboladas y no arboladas, además de áreas susceptibles a resinación, que han sido aprovechadas. También, aclara el resto de las actividades forestales no maderables que pueden ser útiles en Santa Catarina Ixtepeji.

CUADRO 13. Zonificación comunal de Santa Catarina Ixtepeji y sus usos

Tipo de vegetación	Uso Actual	Superficie (Hectáreas)
Bosque de pino	Producción maderable	270
Bosque de pino-encino	Producción maderable y no maderable	6,182
Bosque de oyamel, pino y encino	Conservación y ecoturismo	419
Bosque de <i>Pseudotsuga</i> , encino y pino	Conservación, ecoturismo y producción de germoplasma	14
Bosque de encino-pino	Conservación, ecoturismo y producción maderable	237
Manantiales y cauces	Conservación	47
Pastizales	Ganadería extensiva	529
Agricultura	Cultivos agrícolas y fruticultura	1,302
Bosque tropical caducifolio	Producción de leña, carbón y no maderables	11,707
FUENTE: SEMARNAT-PROCYMAF, 2001		

Cabe mencionar que la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, se ha caracterizado por su buen manejo forestal y “cumple con las características necesarias para recomendar su certificación, conforme a los criterios de SmartWood – Forest Stewardship Council” (CCMSS-Programa SmartWood, 2000). El mantenimiento de este certificado dependerá del cumplimiento de las condiciones descritas en la sección 4.3 del Informe de Evaluación de Certificación de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México, realizado por el Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible y Programa SmartWood en el año 2000. La comunidad vende madera aserrada con medidas comerciales y trozo para aserrío con diámetros mayores a 20 centímetros y 2.62 metros de largo. También se vende trozo corto superior a 10 centímetros de diámetro y con largos de 1.25 metros. La venta se realiza cotidianamente en el mismo aserradero, al cual los clientes acuden para hacer pedidos. Se aprovecha el 81% del volumen que se autoriza de pino.

El volumen autorizado de encino se aprovecha en su totalidad cada año, sin embargo, no se le obtiene mayor valor agregado, ya que se destina a la elaboración de leña y de carbón comercial y para uso doméstico. El consumo anual de leña para combustible es aproximadamente de 8-10 m³/rollo por familia. La demanda de leña de la comunidad se satisface ampliamente, los comuneros sólo tienen que hacer una solicitud al Comisariado para obtener el permiso de extracción. La madera aserrada para la construcción destinada al uso doméstico la compran individualmente en el aserradero. Existe un aserradero propiedad de la comunidad que está instalado en terrenos comunales en el camino El Cerezal-Ixtepeji.

El aserradero tiene una capacidad de producción de 12,000 pies cuadro por turno con una re-aserradora vertical y un taller de afilado con maquinaria nueva y muy eficiente. La empresa extrae el total del volumen autorizado, sin embargo, el aserradero no ha logrado un nivel de eficiencia productiva, lo que implica que todavía se vende el 40% de la producción en rollo.

Con el nivel de organización actual y el sistema que se tiene de reparto anual de utilidades es difícil que la comunidad pueda pasar a una fase industrial eficiente. Sin embargo, a raíz del interés por el buen manejo forestal y sus posibles nuevos mercados (la demanda de madera en rollo certificada para exportación), la comunidad puede en corto tiempo dar un salto a un mejor nivel, reestructurando su empresa forestal en cada una de las áreas productivas. Algo favorable para la comunidad es que cuenta con gente capacitada para operar cada una de las fases del proceso productivo, desde los corteños, grulleros y trabajadores del aserradero, hasta el personal técnico y administrativo de oficina.

B. Producción Forestal No Maderable

Existen otras actividades económicas aprovechadas por los comuneros no maderables, estas son principalmente la extracción de resina de pino, la recolección del hongo blanco, el ecoturismo donde existe una zona propiamente y acondicionada para ello, la envasadora de agua de manantial y otras.

CUADRO 14. Producción forestal maderable de Santa Catarina Ixtepeji

<i>Clasificación del bosque por FSC:</i>	Bosque templado de pino - encino	<i>Volumen anual autorizado</i>	Pino: 13,643 m ³ rta Encino: 4,510 m ³ rta
<i>Superficie certificada por el FSC: *</i>	15,036 ha	<i>Producción actual:</i>	Pino: 8,450 m ³ rta Encino: 2,800 m ³ rta
<i>Superficie comunal total :</i>	21,058 ha	<i>Producción de pino</i>	Madera para aserrío: 6,400 m ³ rollo Madera para celulosa: 2,050 m ³ rollo
<i>Superficie bajo manejo forestal:</i>	2,684 ha	<i>Productos de encino</i>	Leña: 1,800 m ³ rollo Carbón: 1,000 m ³ rollo
<i>Área bajo esquema de conservación:</i>	1,359 ha	<i>Producción de madera aserrada anual:</i>	3,400 m ³
<i>Otros productos y servicios derivados del bosque:</i>	Servicios de ecoturismo, embotellado de agua de manantial, aprovechamiento de resina de pino, cultivo de hongo blanco y plantas silvestres.		

* Siendo el total de la superficie forestal del municipio.
FUENTE: WWF-SEMANART-CONAFOR-FSC Trademark 1996.

En cuanto a la producción forestal no maderable, los principales productos que se aprovechan según su volumen en toneladas son: 1) musgo (*Politrichum aculeatum*), 2) resina, 3) heno blanco (*Tillandsia usneoides*), 4) flor de niño (*Rumfordia floribunda*) y 5) hongo blanco (*Tricholoma magnivelare*); de los cuales algunos son comercializados bajo permiso otorgado. Varias especies de plantas no maderables y hongos silvestres han cobrado importancia comercial para los habitantes de Ixtepeji, particularmente en períodos festivos del año como en Semana Santa, Días de Muertos y Navidad. Con excepción del hongo blanco de ocote, del cual se conoce su hábitat, distribución y forma de recolección, el conocimiento del manejo y producción de las especies no maderables mencionadas apenas se ha iniciado. Otras especies de hongos silvestres que se recolectan para su uso doméstico durante la temporada de lluvias son: hongo de epazote *Amanita caesarea*, hongo de leche *Lactarius sp.*, hongo de pan o pancitas *Boletus spp.*, hongo de mayo *Plerotus sp.*, hongo de pajarito *Laccaria laccata* y *Laccaria ametistina*, hongo amarillo de durazno *Cantharellus cibarius*, hongo de venado *Ramaria spp.*, hongo de espinita *Hydnum repandum* y trompa de puerco *Hypomices lactifloru*, entre otros.

Como se mencionaba anteriormente, en la comunidad se produce resina de pino que está apegada a la norma oficial mexicana NOM-002-RECNAT-1996 que, establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de resina de pino (SEMARNAT-PROCYMAF-Santa Catarina Ixtepeji. 2001).

La comunidad ha diversificado el aprovechamiento de sus recursos forestales con el ecoturismo y también el recurso hídrico como agua embotellada. Los manantiales de Santa Catarina Ixtepeji están localizados dentro del perímetro de los bienes comunales en el paraje conocido como “La Cumbre”, perteneciente a la agencia municipal de Tierra Colorada. Se realizó una Evaluación de los recursos hídricos para su aprovechamiento con fines comerciales en Santa Catarina Ixtepeji, Ixtlán, Oaxaca; financiado por el programa PROCYMAF, CONAFOR y la Envasadora y empacadora Pueblos Mancomunados S.S.S. de Santa María Ixcotel, Oaxaca, en el año 2001 (PROCYMAF, 2001).

Las actividades ecoturísticas también representan un ingreso para la población de Santa Catarina Ixtepeji, inclusive se cuenta con un Área Natural Protegida de 885 hectáreas y la *Pseudotsuga* es de 14 hectáreas, ambas suman 899 hectáreas y, que se denomina comúnmente *Área Natural Protegida Comunalmente* (ANPc) y, sin duda el atractivo natural ecoturístico más importante de la zona. Está comprendida entre el Campamento Nuevo, La Nevería, Arroyo El Estudiante y la Peña Prieta, a 2500 y 3000 msnm, predominando el territorio entre los 2800 a los 3000 metros. Donde se encuentran manantiales que originan los arroyos El Otate y El Estudiante, sus bosques de pino-oyamel-encino y *psedotsuga* son excepcionales, auténticas esponjas de agua de lluvia, con una rica composición botánica, fauna y paisajes muy atractivos. La comunidad dispone de diversos sitios para campismo, que van desde instalaciones de cabañas con servicios básicos, hasta abrigaderos contruidos con ramas por los propios excursionistas. Por el uso de esta área se solicita una cuota a los visitantes. (Castaños, 1999).

C. Producción Agrícola y Ganadera

En la actualidad únicamente un 20% de los comuneros se dedican a la producción de cultivos básicos. El principal producto es el maíz, base de la alimentación de los pobladores, aunque ocasiones no es suficiente ni para el autoconsumo. También obtienen otros granos, frutas y hortalizas. La actividad pecuaria se limita a especies de ganado bovino, caprino, equino, porcino y asnar. Se práctica el pastoreo de manera extensiva y libre en solares y por temporadas en zonas boscosas.

Hace varias décadas la gente encontró un ingreso económico en la floricultura. Empezaron a producir flor de corte como margarita, nube blanca, alcatraz, gladiola y brisia. Cultivaron flores perennes o flores de maceta. Actualmente, unas cien personas se dedican a esta actividad teniendo como destino principal el mercado de Oaxaca. Otro ingreso económico se deriva de la producción y venta de chocolate por un grupo de mujeres que viven en Yuvila y venden chocolate hasta la ciudad de México.

7. METODOLOGÍA

7. 1. Investigación de gabinete

Dado que el objetivo principal en la investigación es el cálculo y la estimación de la disposición a pagar (DAP) de la población de Oaxaca, mediante el Método de Valoración Contingente; fue necesario el recorrido de una serie de pasos para obtener el mayor conocimiento posible sobre el objeto de estudio, así como temas afines con el contenido substancial de este las que se describen a continuación:

A. Fase de revisión documental

Consistió en visitas a bibliotecas institucionales, principalmente, en la Universidad Autónoma Chapingo y sus departamentos, así como a organizaciones relacionadas con el objeto de estudio: Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

En todas éstas, de diferentes modos, se obtuvo información valiosa plasmada con anterioridad en los capítulos correspondientes. Además de otros organismos en el estado de Oaxaca, como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sede Oaxaca (CONANP); el Instituto de Ecología de Oaxaca; la SEMANART en Oaxaca; la

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) Gerencia Regional V-Pacífico Sur Oaxaca y Guerrero, que fue una importante fuente de información por los datos proporcionados por el PROCYMAF, en varios estudios realizados para la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, sobre los aspectos socioeconómicos de dicha comunidad. Otros organismos en el estado, como la Secretaría de Desarrollo Rural de Oaxaca, que apoya la consolidación de proyectos y la ministración de recursos para las comunidades que resultan beneficiadas. Finalmente, se visitaron lugares de acervo público en la ciudad de Oaxaca como la hemeroteca y biblioteca de dicho municipio.

B. Fase de reconocimiento

Para encaminar el contacto directo con los actores involucrados con el objeto de estudio, se realizaron dos visitas a la Ciudad de Oaxaca y tres al poblado de Santa Catarina Ixtepeji. En ellas se presentó la oportunidad de acercarse y presentarse con las instituciones federales y estatales directamente relacionadas y, con las propias comunidades; es decir, se procuró el contacto y la debida presentación con las autoridades municipales y comunales del municipio de Santa Catarina Ixtepeji. Donde las autoridades comunales juegan un papel de suma importancia en las decisiones sobre los recursos naturales para el aprovechamiento, administración y conservación de éstos, bajo sus propios reglamentos y estatutos, cabalmente válidos.

En cuanto a la segunda población de interés: los habitantes de la Ciudad de Oaxaca, se visitó y se revisaron los censos de población y vivienda del INEGI, con lo que se pudo conocer a profundidad la dinámica social y económica de la ciudad.

7. 2. Diseño de las encuestas

En la presente investigación se plantearon dos poblaciones objetivo:

- 1) Los habitantes del municipio de Oaxaca de Juárez beneficiarios directos de los bienes y servicios ambientales producidos en la Montaña La Peña, ubicada de la misma ciudad, que usan y disfrutan sin ninguna compensación a los dueños de dichos recursos, a esta población se entiende como los *no residentes*, de los cuales se pretende conocer su disposición a aceptar una posible donación para la conservación de los recursos naturales que existen en dicha montaña.
- 2) Los propietarios de los recursos naturales: comuneros de Santa Catarina Ixtepeji, superficie importante dentro la Montaña La Peña, entendidos como *residentes* que, producen bienes y servicios ambientales sin recibir alguna retribución económica que contribuya al sustento de sus familias, por lo tanto no están alentados para continuar brindando dichos servicios ambientales a la ciudad de Oaxaca; poniendo en peligro incluso, la conservación de sus recursos al competir con actividades agrícolas, forestales ó pecuarias que representan un ingreso para ellos; de quiénes se procura conocer su disposición a aceptar una compensación económica por la conservación de sus recursos naturales.

El método de valoración contingente, elegido para la valoración en este caso, establece que se debe de realizar una encuesta dirigida a la población de interés considerándola como consumidora y/o proveedora de los bienes y servicios ambientales y que, de manera muy sintetizada, debe contar con tres bloques: a) Información del objeto de

estudio, b) Planteamiento del vehículo de pago (disposición a aceptar y disposición a pagar, en cada caso) y, c) Las características socioeconómicas de la población.

7. 2. 1. Encuesta para no residentes

La población objetivo para la aplicación de las encuestas a los no residentes debe de contar con las siguientes características: jefes de familia, los cuales pueden tener alguna idea más clara sobre el tema, de edades dispersas pero mayores de 20 años y, sobre todo, habitantes de la Ciudad de Oaxaca, no visitantes o turistas en la ciudad. Y la encuesta para los no residentes se formuló como sigue:

- a) *Información del objeto de estudio*, los servicios ambientales que producen los recursos naturales de Santa Catarina Ixtepeji, la cual forma parte de la poligonal de la Montaña Prioritaria La Peña, de la siguiente manera

El municipio de Santa Catarina Ixtepeji existen 20,707 hectáreas de recursos naturales que se caracterizan por tener bosques, agua, flora y fauna; donde se generan bienes y servicios ambientales que benefician a toda la región. De los cuales 717 hectáreas son completamente destinadas a la conservación, el ecoturismo, la producción de agua y de germoplasma que, preserva la biodiversidad de la zona y, el resto 18,159 hectáreas son dedicadas a la producción forestal sustentable. La generación de estos y otros bienes y servicios ambientales se ponen en riesgo ya que, compiten con otras actividades económicas que se pueden desempeñar pero que implican la destrucción de estos recursos naturales. *(Enseñar fotografías del lugar)*

Aunque éste párrafo fue incluido en la segunda parte de la encuesta para los no residentes, no fue difícil ubicarlos en el tema en cuestión, puesto que los habitantes de la Ciudad de Oaxaca conocen sus montañas dada la cercanía física.

Ya dentro del contexto de la encuesta, se solicita al entrevistado su punto de vista sobre la importancia de los servicios ambientales producidos en Santa Catarina Ixtepeji, con la finalidad de que en su posición de consumidor detecte sus propias necesidades.

- a) Belleza escénica
- b) Generación y renovación de la fertilidad del suelo
- c) Conservación de flora y fauna (biodiversidad)
- d) Captación y retención del agua
- e) Regulación del clima (sequías extremas, fuerza del viento, etc)
- f) Fijación de carbono / producción de oxígeno
- g) Purificación del aire y agua

- b) La *modificación del objeto de estudio y el vehículo de pago*, además de algún mecanismo de financiamiento para la protección y cuidado de los recursos naturales en cuestión. Es decir, se plantea el riesgo que constantemente se presentan en los bosques, tanto naturales como inducidos por el hombre, al que están expuestos y puede ser mitigado de alguna manera, gracias a su posible donación, para los habitantes de la Ciudad de Oaxaca, que podrían estar más interesados en cierta calidad y cantidad de servicios ambientales que les permita socavar los estragos medioambientales que implica una ciudad en pleno crecimiento, con el siguiente párrafo

Debido a los problemas ambientales y de salud que provoca la latente disminución del área boscosa de Santa Catarina Ixtepeji. Suponga Usted que, se formará una organización no gubernamental para llevar a cabo trabajos de cuidado y mantenimiento del recurso forestal y, financiar una compensación a los propietarios de los recursos naturales; para que estos sean dedicados únicamente a la producción de bienes y servicios ambientales.

(Este es un ejercicio teórico-académico hipotético. Es decir en realidad Usted no tiene que pagar nada, pero para que sea útil en nuestro estudio le pedimos de favor que haga un esfuerzo y nos conteste como si realmente fuera a pagar)

A continuación se hace la pregunta clave que intenta averiguar la disposición a pagar de la persona por la conservación de los recursos naturales, usando una pregunta en formato binario así:

¿Estaría dispuesto a donar anualmente alguna cantidad, para conservar el bosque y así mantener sus funciones ambientales?

- a) Si c) ¿Cuánto? \$ _____ anual (*aproximadamente*)
b) No

En cuanto al vehículo de pago se pregunta:

¿Quién cree Usted que podría administrar dichos recursos?

- a) El gobierno
b) Organización dedicada al medio ambiente
c) Organización internacional
d) La propia comunidad
e) Otra institución (*especifique*)

De donde se puede obtener si plantear a una determinada institución en la estructura de la encuesta induce al entrevistado a cambiar su respuesta sobre su DAP. En cuanto a la posible negativa a la DAP, se plantea conocer la razón a ésta, por medio de una respuesta de formato abierto, para que el entrevistado pueda dar sus motivos.

- c) Finalmente las *características socioeconómicas* del entrevistado como su edad, sexo ingresos y el nivel de estudio, son datos de suma importancia para poder realizar un modelo econométrico que ayude a explicar su disposición a pagar de la muestra de la Ciudad de Oaxaca.

7. 2. 2. Aplicación de las encuestas para no residentes

Las encuestas fueron aplicadas de forma personal, frente a frente, con las ventajas de que el encuestador puede aclarar dudas del entrevistado en el momento de aplicación y el control del tiempo de aplicación. Con el inconveniente del número limitado de recursos en cuanto al personal que se ocupó para tal actividad, así como su adiestramiento, ya que en este caso se aplicaron las encuestas en la Ciudad de Oaxaca con el apoyo de alumnos del Instituto Tecnológico de Oaxaca (ITO).

La aplicación de éstas para la Ciudad de Oaxaca fue en lugares de concurrencia como los supermercados en el área centro de la Ciudad (Bodega Aurrerá, Comercial Meraz, Super Piticó, Mercado Público Santa Rosa, Plaza Oaxaca, Plaza del Valle, Gigante) y el Zócalo de dicho lugar, procurando abarcar diferentes estratos económicos de la población.

Se procuró evitar el sesgo del entrevistador, en preguntas como la disposición a aceptar el encuestador sugiere una cantidad base, que evidentemente puede redundar en este sesgo. Por otra parte, si al cuestionar sobre la disposición a pagar, el encuestado se niega a responder o contesta con un nada, pueden existir diversas razones a su respuesta y, no precisamente porque no valore los servicios ambientales por los cuales se le está preguntando. Entonces se intenta indagar sobre la razón o razones a su negativa con la pregunta: ¿por qué no estaría dispuesto a realizar la donación? Con lo que se puede conocer si realmente es una negativa a la DAP ó, más bien, si se trata de una respuesta de protesta o de disconformidad, ante el planteamiento realizado.

Por lo tanto, con la pregunta anterior se podrán detectar las entrevistas que podrían, en un momento dado, distorsionar la estimación y que deben ser eliminadas. Otro sesgo que se trató de evitar en la ejecución de la encuesta es el de orden, auxiliándose de una pregunta que indaga sobre como debería de distribuirse el dinero donado en las diferentes funciones ambientales en cuestión, que forma un candado con la pregunta sobre la importancia que le asigna el encuestado anteriormente.

7. 2. 3. Encuesta para residentes

Para la muestra de los habitantes de Santa Catarina Ixtepeji, propietarios de los recursos naturales, se inicia de la lista de comuneros legalmente registrados en el Registro Agrario amparado por SEMARNAT y CONAFOR, proporcionado por ellos mismos. Y, en donde, según la revisión bibliográfica, los pobladores tienen diversas actividades económicas, tanto forestales como agropecuarias.

Así que con la encuesta que se diseñó para esta población, se trata de indagar no sólo su disposición a aceptar un pago compensatorio por la conservación de sus recursos naturales, sino también sus actividades generadoras de ingresos, por medio de una caracterización de actividades productivas. La encuesta se organizó de la siguiente manera:

- a) *Información del objeto de estudio*, los servicios ambientales que producen los recursos naturales de Santa Catarina Ixtepeji, de los cuales son propietarios, para recordarle de la importancia de sus bosques y ubicarlo en el contexto de la encuesta.

En el municipio de Santa Catarina Ixtepeji existen 20,707 hectáreas de recursos naturales que se caracterizan por tener bosques, agua, flora y fauna; donde se generan bienes y servicios ambientales que benefician a toda la región. De los cuales 717 hectáreas son completamente destinadas a la conservación, el ecoturismo, la producción de agua y de germoplasma que, preserva la biodiversidad de la zona y, el resto 18,159 hectáreas son dedicadas a la producción forestal sustentable. La generación de estos y otros bienes y servicios ambientales se ponen en riesgo ya que, compiten con otras actividades económicas que se pueden desempeñar pero que implican la destrucción de estos recursos naturales.

- b) La *modificación del objeto de estudio y el vehículo de pago*, se plantea el riesgo que constantemente se presentan en los bosques, tanto naturales como inducidos por el hombre, y que hasta cierto punto es comprensible dada las necesidades económicas de los comuneros; sin embargo, se establece la idea de que el manejo sustentable de sus bosques permite un ingreso económico que puede proceder de diferentes fuentes de financiamiento como el pago de servicios ambientales.

Debido a los problemas ambientales y de salud que provoca la latente disminución del área boscosa de Santa Catarina Ixtepeji. Suponga Usted que se formará una organización no gubernamental que quisiera pagar a los dueños de los recursos naturales para que estos sean solamente dedicados a la producción de bienes y servicios ambientales. Como dueño de estos **¿estaría Usted dispuesto a aceptar por año por hectárea, alguna cantidad, para que sus recursos fueran dedicados únicamente a la conservación?**

- a) Si c) ¿Cuánto? \$/ha _____ (anual)
b) No

En esta clase de preguntas se pueden esperar ciertas dificultades, porque se puede malinterpretar el contenido con algún fin político, el encuestado tiene que analizar el valor de sus recursos naturales y; probablemente exista una falta de respuesta con un “no sé”; lo cual impide el análisis de la información, o tal vez una tendencia a mencionar cantidades de los montos que los programas del

gobierno ofrecen actualmente. En cuanto al vehículo de pago, se formula la pregunta siguiente:

¿Quién cree Usted que podría administrar dichos recursos?

- a) El gobierno
- b) Organización dedicada al medio ambiente
- c) Organización internacional
- d) La propia comunidad
- e) Otra institución (*especifique*)

Se incluyó una pregunta cerrada sobre las posibles amenazas de los recursos naturales que, puede proporcionar el punto de vista del encuestado sobre algún problema en su entorno.

Además se le solicitó su opinión sobre que servicios ambientales producidos en sus bosques son más importantes, como consumidores.

- a) Belleza escénica
- b) Generación y renovación de la fertilidad del suelo
- c) Conservación de flora y fauna (biodiversidad)
- d) Captación y retención del agua
- e) Regulación del clima (sequías extremas, fuerza del viento, etc)
- f) Fijación de carbono / producción de oxígeno
- g) Purificación del aire y agua

- c) Las *características socioeconómicas* del entrevistado como su edad, sexo ingresos y el nivel de estudio, se añadieron otras como el habla de algún dialecto o formar parte de alguna etnia.
- d) Se incorporó una parte más a la entrevista sobre las *actividades productivas y organizativas de los comuneros propietarios de los recursos naturales*, donde se trata de indagar sobre sus actividades agrícolas, ganaderas y forestales, que productos o especies y, por supuesto, los ingresos que estas actividades

representan para ellos. Las preguntas son de formato cerrado, de formato binario y con cuadros para no hacer tediosa la entrevista. Además se pregunta sobre su adhesión a alguna organización en la comunidad de cualquier tipo y si recibe apoyos por parte de estas o de alguna institución gubernamental, que complemente su ingreso.

Con el diseño de la encuesta se trata de eliminar los sesgos que pudieran presentarse en su ejecución pero evitarlos será muy difícil dadas las condiciones dentro de la comunidad, donde pudieran existir bajos incentivos para que el comunero realice un esfuerzo mental y dedique el tiempo suficiente para dar una respuesta útil; dado que es sabido que en la comunidad se han desarrollado últimamente diversas investigaciones que probablemente los tengan un poco aburridos y, sólo contesten para salir del paso.

7. 2. 4. Aplicación de las encuestas para residentes

La aplicación de la encuestas también fue personal, con el fin de interactuar con el principal interesado en este tema y, para obtener una mayor información sobre el punto de vista de la población, además para minimizar la no respuesta y ayudar a aclarar dudas que se pudieran presentar por parte del entrevistado y el entrevistador, inclusive poder observar la vida diaria de los comuneros.

Aquí cabe mencionar la peculiar distribución geodemográfica de la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, con 3 agencias municipales y la cabecera municipal y, otras rancherías, todos los puntos de concentración de la población se encuentran distribuidos

a lo largo de su territorio pero significativamente distantes, enclavadas en la Sierra, entonces para realizar visitas entre dichas comunidades implica un desplazamiento que sólo puede ser en vehículo tras un recorrido de más de 30 minutos entre cada uno. Donde los medios de comunicación son escasos y el transporte poco regular. Por lo tanto, el trabajo en campo fue muy difícil, inclusive por las condiciones climáticas de ese momento, se logró afianzar sólo 20 encuestas las cuales en su mayoría fueron contestadas por personas mayores de 50 años, ya que en ese momento no se localizaron en sus hogares a los comuneros más jóvenes, porque participan en comités de la propia comunidad o laboran fuera de ésta.

7. 3. Tamaño de muestra

Se utilizó el Muestreo aleatorio simple, considerando a cada miembro de la población del municipio de Oaxaca de Juárez y del municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito de Ixtlán de Juárez, con la misma probabilidad de ser seleccionados como miembros de la muestra. Este tipo muestreo se utiliza frecuentemente para estimar la medida de una variable con distribución normal (Sheaffer, 2003). Así entonces, se utilizó la fórmula general:

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{(N-1)d^2 + Z^2\sigma^2}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = tamaño de la población

d = precisión

Z = valor de la distribución Z con una confiabilidad del 95%

σ = varianza poblacional

Para determinar el tamaño de muestra (n) en el municipio de Oaxaca de Juárez se consideró una muestra preliminar de 20 encuestas con un nivel de confiabilidad del 95%. Para obtener la muestra de los comuneros de Santa Catarina Ixtepeji, se consideró la lista de comuneros legalmente registrados en el Registro Agrario amparado por SEMARNAT y CONAFOR, siendo 630 comuneros.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8. 1. Análisis de las encuestas aplicadas a los no residentes

La muestra que se aplicó a los habitantes del municipio de Oaxaca de Juárez (no residentes) como los beneficiarios de los bienes y servicios ambientales producidos por los recursos naturales existentes en Santa Catarina Ixtepeji, dada la cercanía geográfica y la interacción entre la zona del Valle de Oaxaca y las zonas montañosas de la Sierra Norte que la rodean, se considera la población relevante para los fines del presente trabajo.

Las encuestas se aplicaron principalmente en la zona centro del municipio de Oaxaca de Juárez, donde existe una mayor concurrencia, lugares en donde se presentó una población heterogénea en cuanto a sus características socioeconómicas como el ingreso, el nivel educativo, la edad, la ocupación, etcétera; que permitiera ser representativa de la población total. Así, los sitios a los que se acudió para cumplir con dicha tarea fueron: Bodega Aurrera, Comercial Meraz, Super Piticó, Gigante Madero (todos estos dentro de la zona centro del municipio de Oaxaca de Juárez, sin embargo con ciertas diferencias en cuanto a su público allegado); también el Mercado Público de Santa Rosa y la Central de Abastos de la Ciudad de Oaxaca (que se encuentran en agencias municipales totalmente opuestas dentro de dicho territorio, siendo individuos de otras características

Las características que se consideraron para entrevistar a los habitantes del municipio de Oaxaca son que, debían ser personas de cualquier género, mayores de edad y, preferentemente jefes de familia.

8. 1. 1. Características socioeconómicas de los no residentes

El cuestionario se dividió en dos partes, en la primera se abordaron los datos generales del encuestado y en la segunda la valoración económica de los servicios ambientales. De las encuestas aplicadas se descartaron algunas porque eran poco razonables e irreales, no coincidían las respuestas entre el ingreso percibido por el individuo y su disposición a pagar, se consideraron solamente a 200 encuestas que fueron validadas.

Entonces, se tiene que el 52% de las personas encuestadas fueron mujeres y 48% hombres. De los cuales el 85.5% declaró ser jefe de familia y/o tener dependientes económicos (adultos o menores). Y un 17% expresó no tener dependientes económicos. Se debe resaltar que las familias grandes se presentaron desde 4 hasta 7 integrantes con un 25% del total.

En lo concerniente a la edad el promedio es de 38 años. La edad con mayor presencia fue la de 30-39 años con un 30% y, en seguida los estratos de edades de entre 18-29 años, así como de 40-49 años, con 27 y 26%, respectivamente, lo que representa a una población joven (Figura 8). En este caso los adultos mayores de 60 años, casi no se presentaron y se unieron al estrato de mayores de 50 años con un 17%, a diferencia de las encuestas realizadas en Santa Catarina Ixtepeji, donde la gente era de mayor edad.

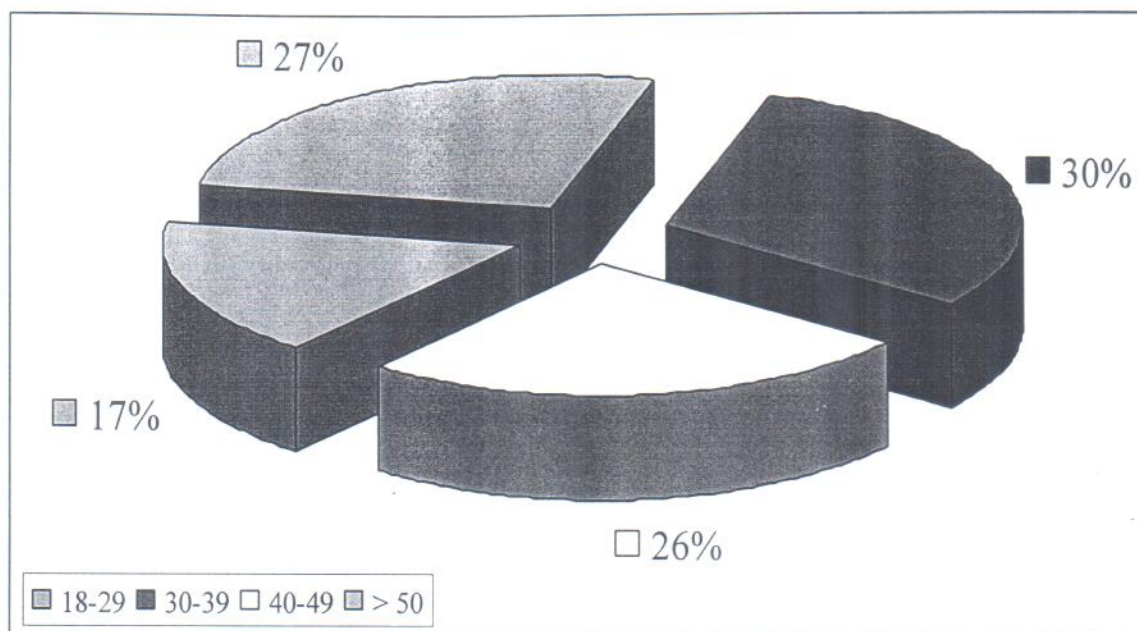


FIGURA 8. Gráfica de los estratos de edades de los no residentes

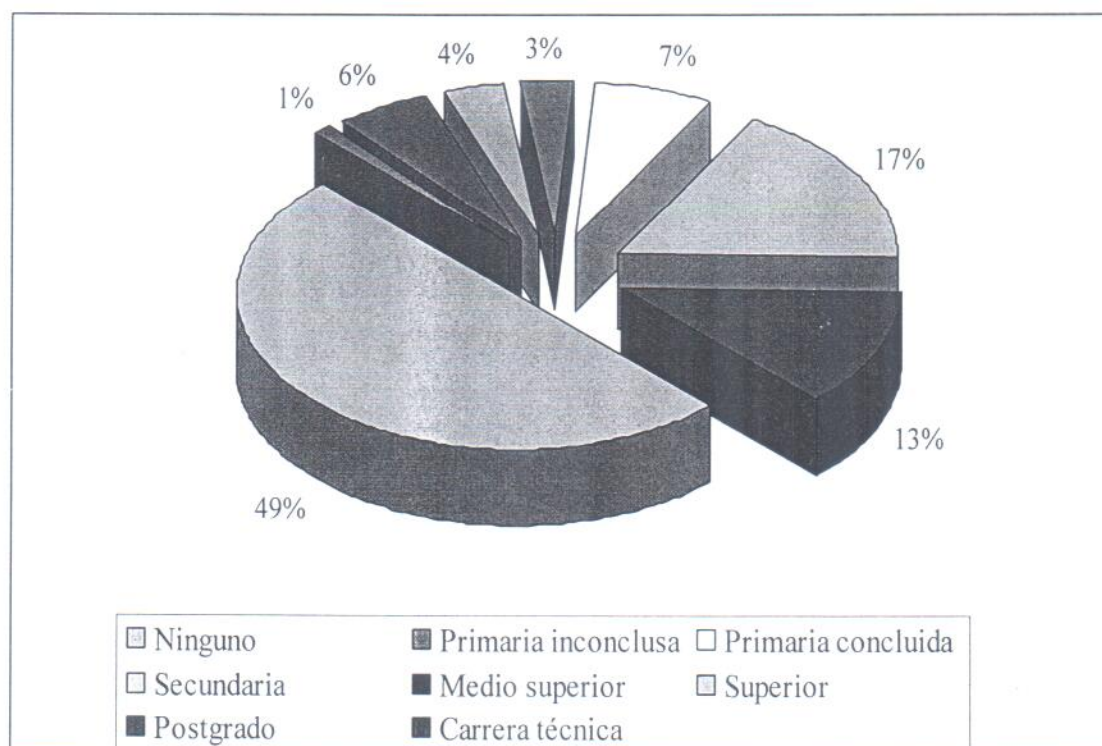


FIGURA 9. Gráfica de los niveles de escolaridad de los no residentes

El nivel de escolaridad promedio en la muestra es de 13.1 años cursados, es decir se cubre el nivel básico (primaria, secundaria) y medio superior o preparatoria; lo que puede ser constatado con la información proporcionada por los índices de desarrollo humano del estado, véase la tesis de León Mendoza (2004), quien demuestra claramente que el estado de Oaxaca ha mejorado en sus niveles de progreso, ubicándose en un nivel medio de desarrollo.

Sin embargo el promedio de los años de estudio, no refleja las tendencias reales de los entrevistados, con la ayuda de la gráfica anterior, se puede observar que cerca del 49% de éstos tiene alguna licenciatura o ingeniería terminada o son estudiantes actualmente de este nivel; además, un 16% y 13% declaró tener la secundaria y preparatoria concluida y sólo el 3% curso algunos años de primaria, al igual que un 4% no tomó ningún curso. También es importante notar que el 6% declaró haber cursado la carrera técnica. (Figura 9).

Las actividades que desarrollan los entrevistados de la Ciudad de Oaxaca son diversas, aunque la mayoría se concentró, en empleados 33%, profesionistas y técnicos 20% y comerciantes 10%. En el grupo de los profesionistas al menos el 20% declaró laborar en el área de los servicios técnicos forestales, lo que es relevante dados los intereses de la presente investigación y el 65% se encuentra laborando en el magisterio. Y sólo una persona se encontró laborando en el sector agrícola; todo esto coincide con los datos proporcionados por INEGI. El nivel de desempleo fue del 5.5%.

El ingreso promedio anual fue de \$66,133 que representaría el sueldo medio de un empleado, los niveles más altos de ingreso están cerca de los 20 mil y el menor de 1,200 pesos mensuales.

8. 1. 2. Importancia de los servicios ambientales para los no residentes

En cuanto a la valoración económica, segunda parte del cuestionario, formulada principalmente para recopilar la opinión de los entrevistados sobre los servicios ambientales que proporcionan los recursos naturales que los rodean, en particular de la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji de los cuales son beneficiarios y, su disposición a aceptar un posible pago para la conservación del área boscosa. Se observó que el 37% considera más importante la captación y retención del agua, enseguida el 31% la purificación del aire y con 27% la generación y renovación del suelo (Anexo 4). Aunque estos tres servicios ambientales son de mayor importancia para los encuestados, también se reconoce que la conservación de flora y fauna, la regulación del clima y la producción de oxígeno son servicios ambientales vitales.

Debido a las propias características de los habitantes de una ciudad conglomerada, donde la contaminación del aire y la escasez de agua se hacen más agudos, así como las condiciones climáticas, según algunos comentarios de los propios habitantes, la belleza escénica es considerada el servicio ambiental menos sobresaliente, como se puede ver en el Anexo 4.

Por lo tanto, opinan que el servicio ambiental más importante que reciben de la Sierra Norte que se encuentra a su alrededor y, específicamente, producidos por los bosques de la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, es la captación de agua, la purificación del aire y la fertilidad del suelo; después la conservación de la biodiversidad, la regulación del clima y la producción de oxígeno dejando por último, la belleza escénica (Cuadro 15).

CUADRO 15. Orden de importancia de los servicios ambientales para los no residentes

Servicios Ambientales	Orden de importancia
Captación y retención del agua	1
Purificación del aire	2
Fertilidad del suelo	3
Conservación de flora y fauna	4
Regulación del clima	5
Fijación de carbono y producción de oxígeno	6
Belleza escénica	7

Estos resultados son similares con los obtenidos por otros estudios de valoración económica de servicios ambientales en zonas conurbadas, donde los servicios ambientales más importantes para los consumidores son la purificación del aire, la captación del agua y la conservación de la biodiversidad. Y, al igual que los pobladores entrevistados del Oriente metropolitano del Valle de México (Larqué Saavedra, 2003) y en el D.F. (Gutiérrez Andrade, 2003); los habitantes de la Ciudad de Oaxaca, no consideran una amenaza latente para la conservación de los recursos naturales la creciente mancha urbana, que cada vez toma mayor territorio de los municipios bajos de la Sierra Norte de Oaxaca; en donde los comuneros se dedican en menor medida a actividades forestales, agrícolas o pecuarias y, prefieren vender sus terrenos con fines habitacionales.

También se formuló una pregunta sobre que institución sería la adecuada para administrar los recursos y si estarían dispuestos a donar para la conservación de los bosques. Alrededor del 52% prefiere que la propia comunidad de Santa Catarina Ixtepeji sea la que administre dichos recursos puesto que opinan “el pueblo conoce el bosque bajo la coordinación de un plan de manejo y los técnicos adecuados” además, “estarían más obligados en su conservación no el aprovechamiento”, posiblemente “al lado de un fideicomiso” como asesor. A diferencia de otros estudios de valoración, donde se prefiere que el gobierno sea el encargado de administrar los recursos naturales y por lo tanto su conservación, o bien una organización no gubernamental dedicada al cuidado del ambiente.

El 31% se inclina por una organización dedicada al medio ambiente, debido que creen que puede ser más efectiva; en cuanto al manejo de los recursos, sólo un 2% declaró que el gobierno es el adecuado mediante un programa de apoyo a los propietarios de los recursos naturales. El 15% no especificó a alguna institución que pudiera organizar los recursos, dichas opiniones coinciden con las de aquellas personas que se negaron a una posible donación por diferentes motivos.

8. 1. 3. Disposición a pagar por la conservación de los recursos naturales

La negación a la DAP se debe principalmente a dos razones: 1) porque su desaprobación representa una manera de protestar en contra de los manejos del gobierno de los fondos que podrían canalizarse a los propietarios de los recursos naturales, siendo un poco más del 5% los que dieron esta opinión y; 2) porque sus ingresos económicos no se los permiten, dado que sólo cuentan para el sustento familiar; sin embargo, estarían

dispuestos a colaborar en otras condiciones y de alguna otra manera, como con mano de obra o servicios a la comunidad; se trata de un 11.5% de los habitantes de la muestra entrevistada en la Ciudad de Oaxaca.

Por lo tanto, se presentó alrededor de un 16% de negativa a la disposición a pagar, dicho porcentaje es aceptable para el presente estudio, ya que cuando el porcentaje de las respuestas DAP con valor cero de protesta resulta por debajo del 30% se considera normal. Las respuestas de valor cero se incluyen en el análisis, mientras que las respuestas cero de protesta son excluidas del análisis debido a que no necesariamente reflejan expresiones de valor monetario.

Después de la identificación de las respuestas cero, se procedió a analizar los valores extremos en la disposición a pagar (DAP), como anteriormente se mencionó, se eliminaron aquellas respuestas de valor irreal o desproporcionadamente alto, expresados por los entrevistados cuyos ingresos eran bajos ó, en casos donde la DAP está alrededor de un 10% de su ingreso anual. Este tipo de respuestas son frecuentes en estudios de valoración contingente y la explicación de las mismas puede obedecer a distintas razones, entre las que pueden mencionar: la pregunta no fue lo suficientemente clara para el entrevistador; la falta de familiaridad del entrevistado con respecto a la valoración de los servicios ambientales; la persona se sintió obligada por las circunstancias a contestar una cantidad alta; no le despertó el interés suficiente y contestó cualquier cantidad para salir del paso, etcétera. Dado que las respuestas comprendidas en las condiciones anteriores no necesariamente reflejan el valor que los entrevistados tienen por tales servicios se procedió a eliminarlas.

Finalmente, se tiene que la disposición a pagar media anual por parte de los habitantes de la Ciudad de Oaxaca (no residentes) es de \$1,105.27 que multiplicado por el número de familias de dicha ciudad, alrededor de 51226, **la disposición a pagar anual aproximada por los servicios ambientales producidos en la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, ubicada en la Sierra Norte de Oaxaca es de \$56, 618,561.**

Es necesario aclarar que no se está estimando el valor total de todos los bienes y servicios ambientales que en la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji se producen y mucho menos de la Sierra Norte de Oaxaca, más bien se trata de un estimado que la población no residente de Santa Catarina Ixtepeji expresa como su valoración.

8. 2. Análisis de las encuestas aplicadas a los residentes

Los propietarios de los recursos naturales de Santa Catarina Ixtepeji: comuneros legalmente registrados y que participan en las actividades directas del bosque, como los comités, comisariado, empresa forestal, etcétera; por desgracia no fue posible encuestar, puesto que, al tener asignadas obligaciones comunitarias se encontraban fuera del centro del municipio o en sus trabajos que por lo general, se ubican en las ciudades aledañas a este poblado. Por lo tanto, la encuesta para la valoración de los servicios ambientales que aquí se producen se aplicó principalmente a los habitantes que se encontraron en ese momento en sus hogares, residentes que han participado de alguna manera en el aprovechamiento y cuidado de los recursos naturales comunales. Por lo que se elaboró únicamente un análisis descriptivo de la información.

8. 2. 1. Características socioeconómicas de los residentes

El 95% de los entrevistados fueron hombres y sólo 1 mujer (esposa de un comunero), fue consultada. Dado que las mujeres de la comunidad, tienen poca o nula participación en las actividades organizativas para la mayoría de los intereses del poblado, son los varones los que toman las decisiones y los especialmente consultados, en este caso.

La edad promedio de los encuestados es de 51 años y representa un 50% de la muestra. Sólo el 10% está entre los 18 y 29 años de edad; y los dos estratos de edades siguientes (30-39 y 40-49 años) se presentaron en un 20%, respectivamente; como se ve en la Figura 10. Esto se debe quizá, a que en el momento de la aplicación de la entrevista, las personas más jóvenes se encontraban laborando fuera de su comunidad y, en el poblado sólo se localizaron mujeres y adultos mayores, de manera más general. Sin embargo la lista de comuneros registrados, señala que los pobladores de Santa Catarina Ixtepeji, tienen el derecho de participar en las decisiones relacionadas con los recursos naturales y de la comunidad, a partir de los 16 años y hasta los 60 años; durante períodos de 1 a 3 años, en diferentes comités, que pueden ser o no retribuidos.

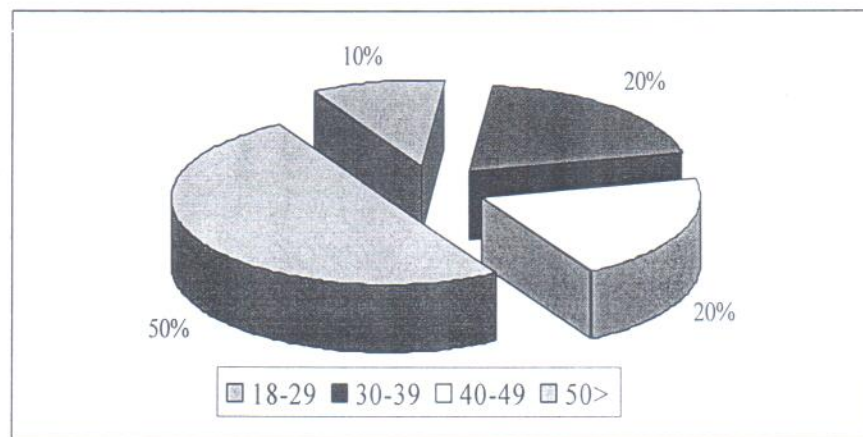


FIGURA 10. Gráfica de los estratos de edades de los residentes

El nivel de escolaridad declarado es de un 40% primaria terminada, 20% asegura haber cursado por lo menos dos años de educación primaria y hasta el quinto año. Sólo un 20% cuenta con secundaria terminada y el 5% la preparatoria; el 5% restante no curso ningún nivel de educación. El promedio de años cursados de educación es de 5.63, lo que indica un nivel básico con carencias; sin embargo, se debe de considerar que si el 50% de los entrevistados fueron adultos mayores la educación primaria no se cubría completamente por diversas causas propias de su época (Figura 11).

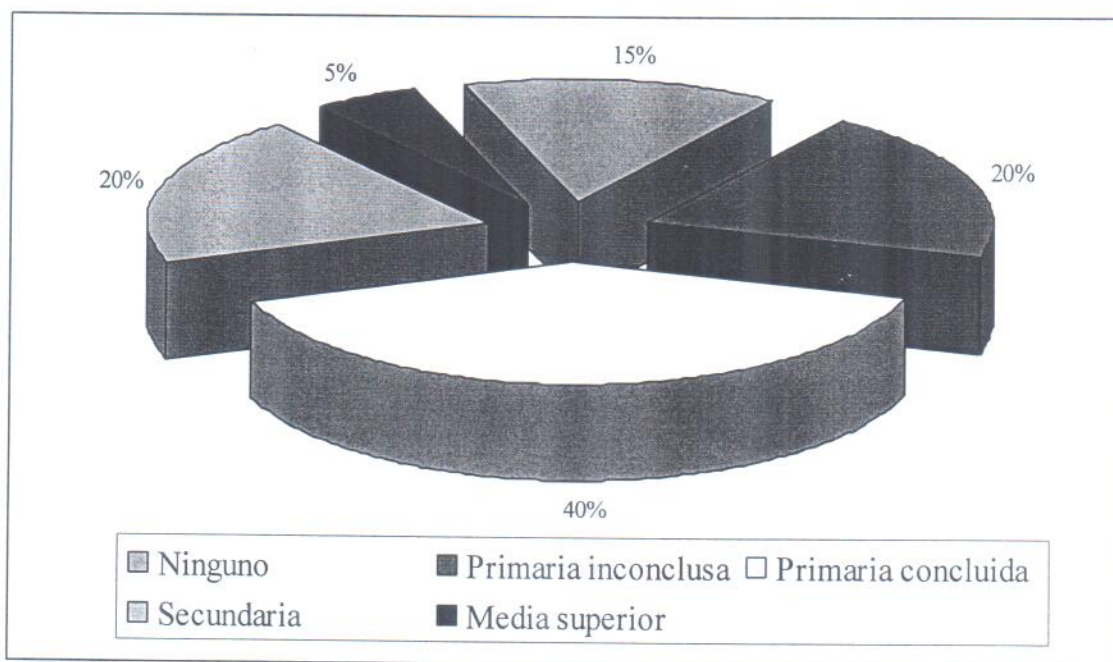


FIGURA 11. Gráfica de los niveles de escolaridad de los residentes

En cuanto al estado civil, el 90% son casados con al menos 2 dependientes económicos, uno menor y uno mayor, en promedio. Aunque por medio de las frecuencias se puede observar que un 40% de los residentes mencionó no tener dependientes menores de edad, lo cual tiene su consecuencia directa, debido a que estos datos provienen de adultos mayores de 50 años que ya no tienen hijos pequeños que mantener.

Lo que también determina el número de dependientes económicos adultos, es decir, que se tiene por lo menos en un 40% la presencia de un adulto que mantener. Por otra parte, se tiene que el mayor número de hijos (que en este caso es 4), coincide con la manutención de adultos (por lo menos 1 adulto) lo que incrementa el tamaño de la familia. Un 28% declaró no tener algún dependiente económico.

La principal actividad económica, en Santa Catarina Ixtepeji es la agricultura, aunque algunos de estos campesinos también cuentan con otro oficio o negocio para complementar su ingreso. En total un 80% se dedica a las actividades primarias, siendo los cultivos básicos el del maíz y el frijol, ambos bajo temporal, con fines de autoconsumo y en menor proporción para la venta dentro de la misma comunidad, también existe la siembra de calabaza y otras hortalizas.

El área destinada para la agricultura son pequeños solares y superficies de tierra de 1 ó 2 hectáreas, donde solo se contrata mano de obra para las labores de mayor intensidad, como la siembra y cosecha, el resto del ciclo agrícola es cuidado por el dueño y su familia. En cuanto a la extracción de leña se limita a 2 cargas de leña en promedio para el autoconsumo en el hogar y, quienes extraen más puede venderla localmente. Las actividades pecuarias son escasas, el 35% de los comuneros entrevistados tiene ganado bovino, equino y asnar en pastoreo en terrenos comunales o en solares, contando con 1 a 5 cabezas, que utilizan como animales de carga para la extracción de leña y de tracción para trabajar la tierra.

Finalmente, sólo un 15% declaró estar laborando en servicios dentro de la misma comunidad; y un 5% se encontraba desempleado. El ingreso promedio anual en la zona es de 18,000 pesos, siendo el ingreso más alto el de 60 mil pesos y el menor de 4,200 pesos, lo que resalta los bajos niveles de ingreso en el campo que pueden ser insuficientes para la manutención adecuada de una familia.

La organización comunitaria es ampliamente difundida por las autoridades municipales y comunales; sin embargo, se tiene que al menos el 60% de los habitantes niegan la adhesión a algún tipo de organización comunal, estatal o federal. Por lo tanto, se puede suponer que, sólo el 40% de los comuneros se encuentran activos en lo relacionado a las decisiones comunitarias. Por otra parte, únicamente el 30% recibe algún apoyo por parte del gobierno, en esencia del programa Oportunidades y PROCAMPO.

8.2.2. Percepción de los residentes sobre la importancia de los servicios ambientales

Las preguntas enfocadas a la valoración económica, fueron planteadas con el objetivo de conocer si los propietarios de los recursos naturales saben de los servicios ambientales que ofrece el bosque y su importancia en el desarrollo del ecosistema local, regional, e incluso nacional; así como las posibles amenazas locales que puedan incidir en la producción de dichos servicios. Mediante preguntas abiertas sobre el orden de importancia que consideren de los servicios ambientales, cuáles podrían ser los problemas en la comunidad que ponen en riesgo la conservación de sus recursos naturales y, su disposición a aceptar un pago compensatorio para conservar sus bosques y por supuesto cuál sería este monto.

En el Anexo 5, se subraya la importancia de la captación y retención del agua, para los propietarios de los recursos naturales y la generación y renovación del suelo, seguido de la purificación del aire, dado que los lugareños están en contacto directo con los recursos naturales y comprenden mejor sus funciones, aunque no con los tecnicismos de un experto en la materia; así algunos residentes comentaban que, si el suelo estaba bien conservado todo lo demás habría en abundancia.

Comparando las opiniones vertidas por los habitantes de la ciudad de Oaxaca y los de Santa Catarina Ixtepeji, ambos están de acuerdo que el servicio ambiental más importante es la captación del agua, en seguida de la fertilidad del suelo y la purificación del aire; aun que estos dos últimos cambien según las propias condiciones de vida.

De igual manera, por medio de las entrevistas se observó que los dueños de los recursos naturales reconocen el valor local e incluso regional de sus bosques en varios sentidos, pero no contemplan su importancia global, puesto que no señalaron a la regulación del clima, como un servicio ambiental importante y de impacto transcontinental; a pesar, de que en su región se han acercado instancias internacionales con ese objetivo principalmente. Lo que pudiera demostrar la poca información con la que cuenta el pueblo sobre las acciones que se están llevando a cabo en sus propios recursos naturales y todas las oportunidades que existen y pueden aprovechar por parte de dichas instituciones.

Con ayuda del Cuadro 16, se resume la opinión general de los propietarios con respecto a los recursos naturales, poniendo su atención principalmente en la captación del agua, así mismo consideran menos importante la belleza escénica dado que los dueños de los recursos naturales se encuentran acostumbrados a su ambiente, donde han desarrollado su vida y no tienen la misma percepción de aquellos que no están en contacto directo con el medio ambiente.

CUADRO 16. Orden de importancia de los servicios ambientales según los residentes

Servicios Ambientales	Orden de importancia
Captación y retención del agua	1
Fertilidad del suelo	2
Purificación del aire	3
Conservación de flora y fauna	4
Belleza escénica	5

8. 2. 3. Disposición a aceptar de los residentes

En cuanto a la disposición a aceptar (DAA) por parte de los propietarios de los recursos naturales. La impresión general fue el desconocimiento de la existencia del pago por los servicios ambientales producidos en sus bosques, que pudieran percibir de las diferentes instituciones que existen con tales fines, el 75% no sabe sobre dicho beneficio, ni sobre el valor económico que representan sus bienes ambientales; declarando que no conocían cuál podría ser una cantidad correcta o suficiente, pero que un momento dado, estarían dispuestos a aceptar; de ahí que no se pueda realizar un cálculo sobre la disposición a

aceptar por parte de los propietarios de los recursos naturales. Sin embargo, la minoría mencionó la cantidad de \$300 y \$400 por hectárea que ofrece la Comisión Nacional Forestal mediante el Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos, como una medida de la disposición a aceptar en un año por hectárea. Dichas personas han colaborado más activamente en los comités dirigidos por el Comisariado de Bienes Comunales de Santa Catarina Ixtepeji, de ahí la referencia.

Algunas opiniones en cuanto a una adecuada DAA, giran entorno en que el apoyo debería de corresponder a la cantidad y calidad del bosque, así como que fuera otorgado en condiciones muy restrictivas ya que fijar una cantidad “sería como hipotecar el bosque”, mencionó un lugareño. Aquí cabe señalar que algunos residentes que han participado en los comités obtuvieron, las “utilidades” por haber participado, considerando que es una cantidad pequeña, dado que estos tienen que dejar sus trabajos para cumplir con el Comisariado de Bienes Comunales. Muchos otros consideran que el trabajo que ofrece el cuidado de los bosques no es suficiente en cantidad ni en salarios, así tienen que buscar ofertas de trabajo en las ciudades más cercanas o simplemente emigrar.

La aceptación de recibir un apoyo por la conservación de los bosques en Santa Catarina Ixtepeji, tendría que ser administrado por la propia comunidad, al menos eso declaró el 75%, aunque hubieron otros que opinaron que es preferible mediante un programa del gobierno directamente para evitar conflictos políticos dentro de la comunidad.

También es necesario señalar que, al menos el 50% señaló que ha participado en los “tequios”, trabajos en el bosque (aclareos, reforestación, etcétera) o en la comunidad (construcción y mantenimiento de canales de riego, limpieza de las calles, por mencionar algunas); sin recibir a cambio alguna retribución económica, puesto que en las comunidades de Oaxaca el tequio es una actividad regular socialmente hablando e incluso se le considera una obligación entre los lugareños.

8. 3. Análisis estadístico de las encuestas a los no residentes

Después de haber validado la muestra de las encuestas aplicadas a los no residentes, es decir a los habitantes de la Ciudad de Oaxaca, se planteó un modelo tipo Cobb-Douglas, para conocer cuáles podrían ser las relaciones entre la disposición a pagar con respecto al ingreso, el nivel de escolaridad, la edad, el tamaño de la familia, el estado civil e incluso el sexo; que pueden influir en la respuesta de un individuo como consumidor de uno o varios servicios ambientales.

El modelo tipo Cobb-Douglas está definido como sigue:

$$DAP = \beta_0 I^{B1} ESC^{B2} TF^{B3} ED^{B4} EC^{B5} SEX^{B6} * \varepsilon$$

Donde:

DAP = Disposición a pagar

I = Ingreso

ESC = Nivel de escolaridad

TF = Tamaño de familia

ED = Edad

EC = Estado civil

SEX = Sexo

ε = Error aleatorio, $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$

Sin embargo, al modelo tipo Cobb-Douglas se le aplicaron logaritmos con el propósito de linealizarlo y tener una mejor interpretación de los parámetros estimados. Por lo tanto, el modelo transformado es:

$$\begin{aligned} \text{Ln(DAP)} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Ln(I)} + \beta_2 \text{Ln(ESC)} + \beta_3 \text{Ln(TF)} + \beta_4 \text{Ln(ED)} + \beta_5 \text{Ln(EC)} \\ & + \beta_6 \text{Ln(SEX)} * \varepsilon \end{aligned}$$

Cabe mencionar que se eliminaron algunas variables (sexo y estado civil) que resultaron no significativas, con un nivel de significancia del 5%. Es decir, su contribución a la suma de cuadrados no era significativa (ver Anexo 7); un resultado que se esperaba, ya que la teoría de la valoración económica indica que esta información no es determinante en la decisión de los individuos a realizar un pago compensatorio por el uso y disfrute de los servicios ambientales. Del mismo modo la variable tamaño de familia no presentó la contribución necesaria para aceptarla como significativa en el modelo anterior a excepción del ingreso y el nivel de escolaridad. Así entonces, se obtuvo el modelo considerando solo al ingreso y nivel de escolaridad como variables explicativas del modelo.

Éste último modelo fue ajustado y analizado como un modelo de regresión lineal múltiple a través del paquete SAS (Statistical Analysis System), obteniendo el siguiente modelo:

$$\text{Ln(DAP)} = 0.5761 + 0.4299 \text{Ln(I)} + 0.5006 \text{Ln(ESC)}$$

Por lo tanto, la variable ingreso resulta ser significativa al 5%; lo cual indica que el ingreso influye positivamente en la disposición a pagar de un individuo, como lo establece la teoría de la valoración económica de los servicios ambientales: a mayor ingreso mayor será la disposición a pagar por parte de éste y a menor ingreso será menor su disposición a pagar. La variable nivel de escolaridad también es significativa e influye positivamente en la DAP, con un mayor nivel de escolaridad los individuos estarían dispuestos a una mayor donación y viceversa.

Por otra parte, aunque la variable edad presentó un nivel de significancia aceptable con respecto al ingreso se observó un comportamiento diferente: a mayor edad la DAP del individuo disminuye y a menor edad éste está dispuesto a una mayor donación. Aunque se esperaba que se presentara el valor de herencia o de legado que dice, que a mayor edad en las personas podrían ofrecer una mayor donación para el cuidado y conservación de los recursos naturales con la finalidad de que sus predecesores disfruten de ellos.

Haciendo una comparación de la DAP entre los estratos de las edades para confirmar esta conclusión, se puede observar en la Figura 12, que el primero y segundo estrato de edades presenta una DAP promedio mayor lo que no sucede con sus ingresos; el primer estrato (edades de 18-29 años) están dispuestos a donar hasta 2.2% de su ingreso, el segundo estrato el 1.9%, el tercero y cuarto sólo 1%. Aunque estos últimos cuenten con mayores ingresos, su disposición a una posible donación es menor.

Así mismo, se esperaba teóricamente que la variable tamaño de familia influyera a una mayor DAP exponiéndose el valor de herencia, las familias con mayor número de integrantes aceptarían una mayor donación a aquellas familias pequeñas o sin hijos. Ayudándose de la Figura 13, se observó que las familias con más de dos integrantes designan entre un 1.5% y un 2% de su ingreso para la donación aunque no impliquen ingresos mayores, y las familias con menos de dos integrantes están dispuestas a una donación de un poco más del 1% de sus ingresos.

Finalmente, se identificó que el ingreso está fuertemente determinado por el nivel de escolaridad y la edad de los individuos, a mayor nivel de escolaridad y de edad los ingresos son mayores y viceversa.

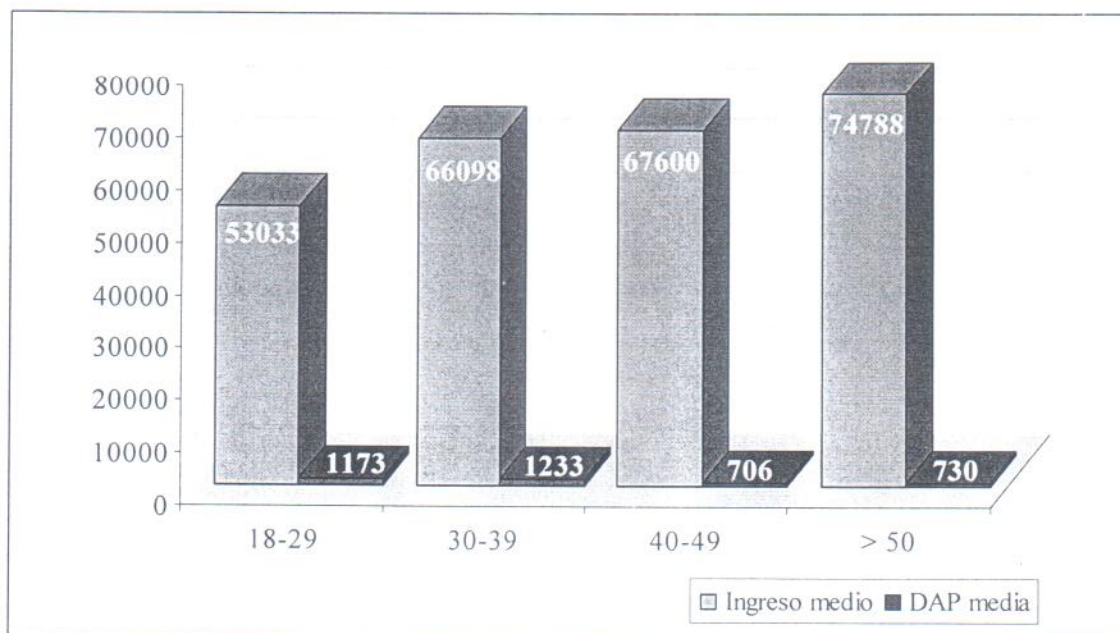


FIGURA 12. Gráfica de la DAP e ingreso según estratos de edades de los no residentes

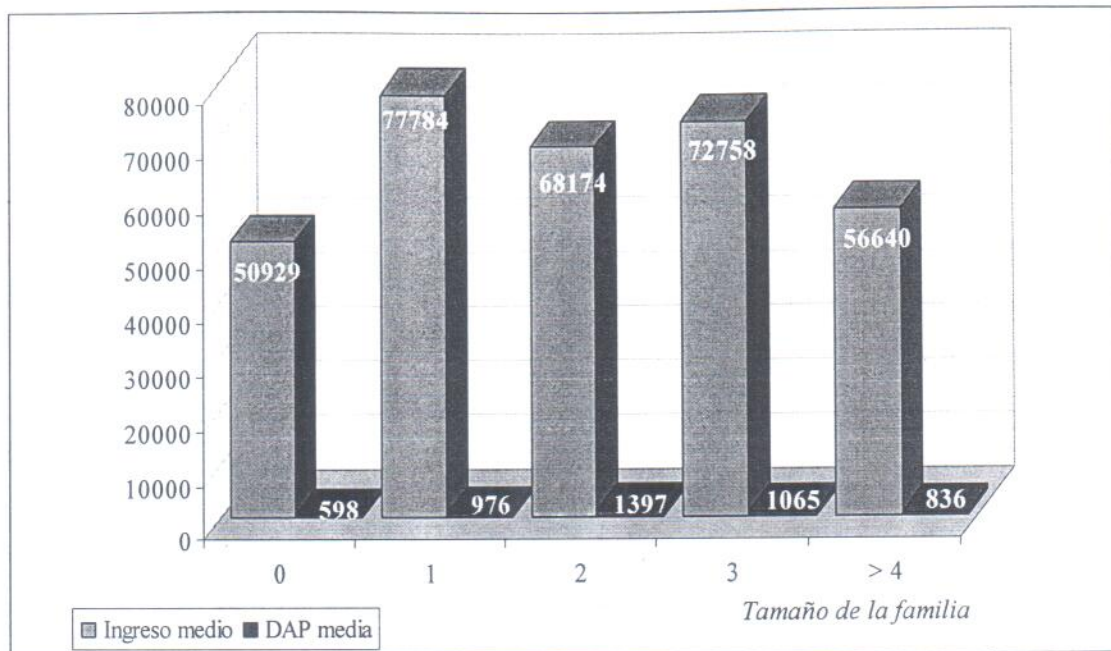


FIGURA 13. Gráfica de la DAP e ingreso promedio, según tamaño de familia de los no residentes

9. CONCLUSIONES

1. La percepción que la mayoría de los habitantes de la Ciudad de Oaxaca tienen sobre la importancia de los servicios ambientales producidos en los bosques de Santa Catarina Ixtepeji, es consistente con la problemática ambiental que existe en cualquier muchas urbes, ya que consideran a la captación y retención del agua, así como a la purificación del aire; los principales beneficios que obtienen de los bosques aledaños.
2. La disposición a pagar anual por la producción de los servicios ambientales de los bosques de Santa Catarina Ixtepeji, por parte de los habitantes de la Ciudad de Oaxaca se estimó en \$56, 618,561. Sin embargo, en el presente estudio sólo se analizó el punto de vista de los habitantes de la Ciudad de Oaxaca, únicamente como consumidores de los servicios ambientales y, el resultado no representa el valor económico total en un posible mercado de bienes y servicios ambientales, porque sólo se considera a un tipo de consumidor.
3. Es necesaria una muestra más amplia que incluya a los diferentes actores involucrados que se benefician de los servicios ambientales que son producidos, no sólo en la superficie de Santa Catarina Ixtepeji, sino en un área mayor, como lo es la Sierra Norte de Oaxaca. Por ejemplo, turistas nacionales y extranjeros, los comuneros, hoteleros y aquellos empresarios o industriales que incluyen en sus procesos productivos a los bienes y servicios ambientales; los cuales podrían declarar una DAP sumamente diferente a la estimada en el presente trabajo.

cuales podrían declarar una DAP sumamente diferente a la estimada en el presente trabajo.

4. La disposición a pagar por la producción de los servicios ambientales producidos en los bosques de Santa Catarina Ixtepeji por parte de los habitantes de la Ciudad de Oaxaca está determinada, en gran medida, por el ingreso y el nivel de escolaridad; que a su vez está directamente influenciado por la edad.
5. Se detectó una falta de conocimiento por parte de los habitantes de la Ciudad de Oaxaca sobre el municipio de Santa Catarina Ixtepeji y sus contribuciones al medio ambiente, así como de las actividades económicas que desarrolla. Por lo que se sugiere mayor difusión de todas las aportaciones de los municipios de la Sierra Norte, para que los beneficiarios directos de los servicios ambientales los conozcan y adquieran mayor conciencia sobre su existencia; en donde interviene su disposición a donar para la conservación de dichos ecosistemas.
6. La comunidad de Santa Catarina Ixtepeji se ha caracterizado por ser un ejemplo exitoso de silvicultura comunitaria, cuenta con un Programa de Manejo Forestal, y ha logrado mantener el volumen capital de sus bosques aprovechándolos de manera sustentable y el desarrollo de su industria maderera en términos de los estándares regionales.

aprovechamiento maderable un superficie considerada Área Comunitaria Protegida.

8. La comunidad de Santa Catarina Ixtepeji se ha visto beneficiada por los últimos programas que ha implementado el gobierno federal, dirigidos principalmente a la conservación de los recursos naturales. Aparte de recibir apoyo de organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como internacionales que los han dirigido hacia un desarrollo sustentable; siendo un ejemplo para otras comunidades de la Sierra Norte del Estado de Oaxaca.

10. BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO Rodríguez, Ramiro. 1998 *Estudio Sinecológico del Bosque de Pseudotsuga menziessi (Mirb.) Franco var. Oaxacana Debreczy & Rácz, en la zona de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México*. Tesis de Licenciatura, DICIFO-UACH. México.

ÁVILA Foucat. Sophie, Castillo Colín S. y Muñoz Villarreal C. (compiladores). 1999. *Economía de la Biodiversidad. Memoria del Seminario Internacional de La Paz, BCS*. SEMARNAT-INE. Primera reimpresión de 2003. 501 pp.

AZQUETA Oyarzun, D. y FERREIRO A. 1994. *Análisis Económico y Gestión de Recursos Naturales*. Alianza Editorial. Madrid, España.

AZQUETA Oyarzun, Diego. 1994. *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Ed. McGraw-Hill. 299 pp.

BARTON Bray, D. y MERINO Pérez L. 2004. *La experiencia de las Comunidades Forestales en México. Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias*. INE-SEMARNAT. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A. C. (CCMSS). 270 pp.

BARZEV, Radoslav. 2002. *Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales*. Corredor Biológico Mesoamericano. Serie Técnica 04. CCAD-PNUD/GEF. Managua, Nicaragua. 149 pp.

BENÍTEZ Díaz, H. et. al. (editores) 1998. *Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México*. SEMARNAP, Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO-INE). México.

BRADOMÍN José María. 1984. *Monografía del Estado de Oaxaca*. Tercera edición. México, D.F. 324 pp.

CASTAÑOS M., León Jorge. 1999. *Eco-Turismo-Comunal en Santa Catarina Ixtepeji (Itztepexic-Yaxitza Latziyela) Oaxaca, México. El Estudio*. Santa Catarina Ixtepeji Oaxaca, México. 149 pp.

CHALLENGER, Anthony. 2003. *Conceptos Generales acerca de los Ecosistemas Templados de Montaña de México y su Estado de Conservación*. In: Conservación de Ecosistemas Templados de Montaña en México. INE-SEMARNAT. Págs. 17-43.

CHAPELA Mendoza, Francisco. 1999. *Silvicultura comunitaria en al Sierra Norte de Oaxaca. El caso de la Unión Zapoteco-Chinanteca*. Red de Gestión de Recursos Naturales y Fundación Rockefeller. Serie Estudios de Caso sobre Participación Campesina en Generación, Validación y Transferencia de Tecnología. México. 110 pp.

CONAFOR, 2005. *Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montañas*.

CONAFOR, Gerencia Regional V Pacífico Sur, Oaxaca y Guerrero. 2004. *Padrón de beneficiarios del programa de pago por servicios ambientales hidrológicos 2003, conforme a las reglas de operación vigentes*.

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible y Programa SmartWood. 2000. *Informe de Evaluación de Certificación de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México*. Grupo evaluador: Jayo, Alejandro, et. al. México, D.F. 87 pp.

Consultoría en Movimiento S.C. 2004. *Fortalecimiento de la operación de la Empresa Comunal de Santa Catarina Ixtepeji. Reporte del diagnostico participativo: Industrializadota y Envasadora Manantiales de Agua Blanca S. de S.S. Latzzillela, Santa Catarina Ixtepeji*. Oaxaca, México. 25 p.

Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente, 1987. *Informe "Nuestro Futuro Común"*. Informe a la Comisión para el Desarrollo Sostenible de la ONU. Comisión Brundtland. Ginebra. Alianza Editorial, Madrid.

FAO, 2000. *Año Internacional de las Montañas. Documento de conceptos*. Roma. Págs. 3-4.

GUTIERREZ, Andrade Rosalba. 2003. *Valoración, cambio de uso de suelo y pago de servicios ambientales, en áreas naturales protegidas: Estudio de caso Cañada de Contreras, Distrito Federal, México*. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados. Programa en Economía. Montecillo, Texcoco, México. 119 pp.

HERRADOR Doribel y DIMAS Leopoldo-PRISMA. 2000. *Aportes y limitaciones valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales*. Boletín PRISMA No. 41. El Salvador. 16 pp.

HERRADOR, Doribel y DIMAS, Leopoldo. 2001. *Valoración Económica del Agua para el Área Metropolitana de San Salvador*. PRISMA. El Salvador. Págs. 11-13.
HOWE CH. W. 1979. *Natural Resource Economics; issues análisis and policy*. Ed. Wiley, New York.

INEGI. 1997. *La Explotación Forestal en el Estado de Oaxaca*. Aguascalientes, México. 62 pp.

INEGI, 2004. *Anuario Estadístico Oaxaca*. COPLADE Oaxaca, Coordinación General.

INEGI, Oaxaca. 2004. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. Anuario Estadístico Oaxaca, Tomo I y II. Aguascalientes, México. 1370 pp.

INEGI, Oaxaca. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. Tabulados básicos. CGSNEGI. Carta Topográfica , 1:50 000.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2002. *Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Oaxaca* Gobierno del Estado de Oaxaca. Santa Catarina Ixtepeji.

JÄGER, Mariano. *et. al.*-FUCEMA. 2001. *Valoración Económica de los Bosques, Revisión, Evaluación, Propuestas. Informe Final*. Unión Mundial para la Naturaleza, Oficina Regional para América del Sur. 29 pp.

LARA Domínguez, A. L. *et. al.* 1998. *Valoración económica de los servicios de los ecosistemas, estudio de caso de los manglares en Campeche*. Informe Final. EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche. En Aspectos Económicos sobre la Biodiversidad de México. SEMARNAP-INE-CONABIO. México.

LARQUÉ Saavedra, Bertha S. 2003. *Valoración de los servicios ambientales del bosque. Estudio de caso: Ixtapaluca, Chicoloapan, Chimalhuacán y La Paz, municipios del Estado de México*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Chapingo-DICEA. 143 pp.

LEÓN Mendoza, René. 2004. *Segundo informe sobre desarrollo humano en el estado de Oaxaca; análisis comparativo 1995-2000*. Tesis de licenciatura. UACH-DICIFO. Chapingo, Texcoco, México. 151 pp.

LEOS González, Haydee. 1994. *Economía Ambiental*. Tesis de Licenciatura. Depto. de Economía Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. México. 100 pp.

MARTÍNEZ Alier, Juan. 1995. *Curso de Economía Ecológica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Serie de Textos Básicos para la Formación Ambiental. No. 1. México. D.F. 164 pp.

MARTÍNEZ Garza, Ángel. 1980. *Introducción al SAS* (Statistical Analysis System-Sistema para análisis estadístico). Centro de Estadística y Cálculo. Colegio de Postgraduados. 167 pp.

MANRÍQUEZ Martínez, Rogelio E. 2002. *Valoración Económica del Parque Nacional "El Chico", Hidalgo*. Tesis de Licenciatura. DICIFO-UACH. 96 pp.

MELO Guerrero, E. 2002. *Valoración económica del servicio ambiental de recreación del Lago de Pátzcuaro, Michoacán*. Tesis de Maestría, DICIFO-UACH. 123 pp.

OWEN S. Oliver. 2000. *Conservación de Recursos Naturales*. Tr. Ambrosio González Cortés. Editorial Pax México. México, D.F. 646 pp.

PAGIOLA Stefano, BISHOP Joshua y LANDELL-MILLS Natasha (Editores). 2003. *La venta de servicios ambientales forestales. Mecanismos basados en el mercado para la Conservación y el Desarrollo*. INE-SEMARNAT. México, D.F. 459 pp.

PÉREZ Septién, Gabriela A. 1997. *Turismo en las áreas naturales protegidas: valuación económica de los beneficios recreativos del Santuario El Campanario*. In: Aspectos Económicos sobre la Biodiversidad de México. SEMARNAP-INE-CONABIO. México, 1998.

PROCYMAF. 2001. Envasadora y empacadora Pueblos Mancomunados S.S.S., de Santa María Ixcotel, Oaxaca. *Evaluación de los recursos hídricos para su aprovechamiento con fines comerciales en Santa Catarina Ixtepeji, Ixtlán, Oaxaca*.

QUINTERO Soto, María Luisa (Coordinadora). 2004. *Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable: reflexiones en torno a su problemática*. UNAM, H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura. Ed. Porrúa. México, D.F. 351 pp.

RANDALL, Alan. 1985. *Economía de los Recursos Naturales y Política Ambiental*. Tr. Ricardo Calvet Pérez. Editorial Limusa. México, D.F. 474 pp.

ROSA H. et. al. 2004. *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias*. SEMARNAT-INE. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA). Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. (CCMSS). México, D.F. 125 pp.

ROMERO, Carlos. 1994. *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Editorial Alianza. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. 189 pp.

ROMO Lozano, J. L. 2003. *Economía y Servicios Ambientales*. Artículo inédito. Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales. México.

ROMO Lozano, J. L. 2004. *Economía, Ecosistema y Servicios Ambientales*. In: Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable: Reflexiones entorno a su problemática. UNAM, H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura. Ed. Porrúa. México, D.F. Págs. 337-345.

ROMO Lozano, J. L. 2004. *Cuencas y ciudades: una aproximación económica*. In: Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable: Reflexiones entorno a su problemática. UNAM, H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura. Ed. Porrúa. México, D.F. Págs. 235-257.

ROMO Lozano, J. L. 1998. *Valuing migration of Monarca Butterflies*. Dissertation for the Degree of Doctor of Forestry and Environmental Studies. Faculty of School of Forestry and Enviromental Studies. Yale University.

ROMO Lozano, J.L. 2004. Cuencas y ciudades: una aproximación económica. *Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable: Reflexiones en torno a su problemática*. Coordinadora: Ma. Luisa Quintero Soto. UNAM, H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura. México, D.F. Págs 235-257.

SÁNCHEZ, Óscar. *et. al.* (editores). 2003. *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México*. INE, México. 315 pp.

SCHEAFFER, Richard L. *et.al.* 1987. *Elementos de Muestreo*. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D.F.

SEMARNAT-PROCYMAF. Comisariado de Bienes Comunales-Consejo de Vigilancia de la Comunidad de Santa Catarina Ixtepeji. *Estudio Técnico Justificativo para el Aprovechamiento de Resina de Pino*. Responsable técnico: Ing. Elfego Chávez González. Oaxaca, México, 2001.

SEMARNAT, *et. al.* *Oaxaca Forestal, el manejo comunitario de los bosques*. Expo forestal México Siglo XXI. Guadalajara, Jal. México. Gobierno del Estado de Oaxaca, CONAFOR, FIRA, WWF. 12 pp.

TAVERA Alonso, G. y GARCÍA Rodríguez, J.L. (Coordinadoras). 2002. Voces de las Montañas. Testimonios Orales de la Sierra Norte de Oaxaca. PANOS Institute. World Wildlife Fund. Programa México. 149 pp.

TORRES Pérez, J. A. 2001. *Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de un bosque tropical*. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados, Especialidad en Economía. Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

VARAS, J. Y. 1995. *Economía del Medio Ambiente en América Latina*. Encuentros. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

VEGA López, E. 1997. *La evaluación económica de la biodiversidad en México*. En Economía Ambiental. Lecciones de América Latina. SEMARNAP, México. Págs. 213-288.

WWF, IPN-CIDIIR. *Una mirada a los bosques de la Sierra Norte de Oaxaca*. México. 6 pp.

WWF, Programa México, *et. al.* *Oaxaca Áreas Comunitarias Protegidas*. Gobierno del Estado de Oaxaca, Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, CIDIIR-IPN, Oaxaca. Instituto de Ecología del Estado de Oaxaca.

WWF, Programa México. 2004. *WWF. Programa México*. México. 20 pp.

WWF, Programa Bosques Mexicanos de, CONAFOR. FSC. Trademark. *Directorio de comunidades con certificado FSC de buen manejo forestal en Oaxaca, México*. 35 pp.

_____, Documento de trabajo. 2004. *Reunión de Seguimiento de los Acuerdos emanados en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. Área de Conferencias de la Cancillería. Cd. de México.

Páginas WEB

www.smartwood.org/reports/uzachi.html

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/oaxaca/municipios/20067a.htm>

www.wwf.org.mx/wwfmex/programas.php

www.conafor.gob

11. ANEXOS

ANEXO 1. Poligonal de La Peña, Oaxaca: municipios y área en km²

Municipio	Área (km ²)	Municipio	Área (km ²)
Abejones	2.0	San Miguel Amatlan	69.0
Asunción Nochixtlan	0.0	San Miguel del Río	16.0
Capulalpam de Méndez	0.0	San Pablo Etla	22.0
Ixtlán de Juárez	0.0	San Pablo Huitzo	52.0
Magdalena Apasco	0.0	Santa Ana del Valle	0.0
Nuevo Zoquiapam	111.0	Santa Ana Yareni	1.0
Oaxaca de Juárez	28.0	Santa Catarina Ixtepeji	209.0
San Agustín Etla	47.0	Santa Catarina Lachatao	100.0
San Andrés Huayapam	16.0	Santa María Jaltianguis	0.0
San Francisco Lachigolo	0.0	Santa María Yavesia	87.0
San Francisco	138.0	Santiago Laxota	0.0
Telixtlahuaca			
San Jerónimo Sosota	14.0	Santiago Nacaltepec	2.0
San Jerónimo	2.0	Santiago Xiacuí	3.0
Tlacoachahuaya			
San Juan Bautista	0.0	Santo Domingo Tomaltepec	24.0
Atatlahuca			
San Juan Bautista	26.0	Teococuilco de Marcos Pérez	130.0
Guelache			
San Juan Bautista	115.0	Teotitlán del Valle	71.0
Jayacatlan			
San Juan Chicomezuchil	1.0	Tlalixtac de Cabrera	52.0
San Juan del Estado	124.0	Villa Díaz Ordaz	147.0
San Miguel Aloápam	135.0		
		<i>Total superficie</i>	<i>1,744.0</i>
		<i>Municipios Total</i>	<i>37</i>

FUENTE: CONAFOR, 2005. *Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montañas.*



**Valoración Económica de los Bienes y Servicios
Ambientales de Santa Catarina Ixtepeji,
Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México**



ENCUESTA PARA LOS NO RESIDENTES

Introducción

Buenos días/Buenas tardes.

Mi nombre es _____, de la Universidad Autónoma Chapingo. La cual, está realizando un estudio sobre los bienes y servicios ambientales que ofrece el ecosistema de montaña de Santa Catarina Ixtepeji, Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Sus fines son únicamente académicos y no tiene relación con ninguna institución gubernamental ni aplicación práctica. Todos los datos que se manejen serán completamente confidenciales.

Nos gustaría conocer su opinión al respecto. Si no tiene inconveniente, le queremos hacer unas preguntas para enriquecer el estudio, solamente tomará de 10 minutos. Gracias.

La información obtenida en esta entrevista es confidencial.

No hay respuestas buenas ni malas.

**PARTE I
INFORMACIÓN GENERAL**

Cuestionario
No.:

Entrevistador: _____
Lugar: _____

Fecha de entrevista: _____
Día Mes Año

1. Sexo:

☐ a) Femenino ☐ b) Masculino

2. Edad: _____ años

3. Nivel de escolaridad: *(marcar hasta el año cursado, por favor)*

a) No estudio

0

b) Primaria

1

2

3

4

5

6

c) Secundaria

7

8

9

d) Preparatoria

10

11

12

e) Universidad

13

14

15

16

17

f) Carrera técnica

18

19

20

g) Posgrado

21

22

4. Estado civil: *(solo los jefes de familia)*

☐ a) Soltero

☐ b) Casado

5. ¿Cuántas personas dependen de Usted económicamente?

☐ Adultas

☐ Menores

6. ¿En qué trabaja?

☐ a) Agricultor

☐ d) Empleado

☐ g) Maestro

☐ b) Actividades forestales

☐ e) Obrero

☐ h) Otro _____

☐ c) Las dos anteriores

☐ f) Comerciante

☐ i) No tiene empleo

7. ¿Cuál es su ingreso familiar total por mes? *(Por favor incluya todas las fuentes de ingresos)*

\$ _____

PARTE II VALORACIÓN ECONÓMICA

El municipio de Santa Catarina Ixtepeji existen 20,707 hectáreas de recursos naturales que se caracterizan por tener bosques, agua, flora y fauna; donde se generan bienes y servicios ambientales que benefician a toda la región. De los cuales 717 hectáreas son completamente destinadas a la conservación, el ecoturismo, la producción de agua y de germoplasma que, preserva la biodiversidad de la zona y, el resto 18,159 hectáreas son dedicadas a la producción forestal sustentable*. La generación de estos y otros bienes y servicios ambientales se ponen en riesgo ya que, compiten con otras actividades económicas que se pueden desempeñar pero que implican la destrucción de estos recursos naturales. *(Enseñar fotografías del lugar)*

8. En seguida se presentan algunos de los bienes y servicios ambientales más importantes generados en la superficie de Santa Catarina Ixtepeji: *(Se le pide de favor que ordene de acuerdo al orden de importancia que Usted considere, donde el número 1 es el más importante)*

- _____ a) Captación y retención del agua
- _____ b) Purificación del aire y agua
- _____ c) Generación y renovación de la fertilidad del suelo
- _____ d) Conservación de flora y fauna (biodiversidad)
- _____ e) Belleza escénica
- _____ f) Regulación del clima (sequías extremas, fuerza del viento, etc)
- _____ g) Fijación de carbono / producción de oxígeno
- _____ h) Otros

Debido a los problemas ambientales y de salud que provoca la latente disminución del área boscosa de Santa Catarina Ixtepeji. Suponga Usted que, se formará una organización no gubernamental para llevar a cabo trabajos de cuidado y mantenimiento del recurso forestal y, financiar una compensación a los propietarios de los recursos naturales; para que estos sean dedicados únicamente a la producción de bienes y servicios ambientales.

(Este es un ejercicio teórico-académico hipotético. Es decir en realidad Usted no tiene que pagar nada, pero para que sea útil en nuestro estudio le pedimos de favor que haga un esfuerzo y nos conteste como si realmente fuera a pagar)

9. ¿Estaría dispuesto a donar anualmente alguna cantidad, para conservar el bosque y así mantener sus funciones ambientales?

☐	a) Si	c) ¿Cuánto?	\$	_____	anual
		(aproximadamente)			
☐	b) No				

10. Si contesto sí, ¿cómo distribuiría el dinero donado en las siguientes funciones ambientales?

- _____ a) Captación y retención del agua
- _____ b) Purificación del aire y agua
- _____ c) Generación y renovación de la fertilidad del suelo
- _____ d) Conservación de flora y fauna (biodiversidad)
- _____ e) Belleza escénica
- _____ f) Regulación del clima (sequías extremas, fuerza del viento, etc)
- _____ g) Fijación de carbono / producción de oxígeno
- _____ h) Otros

* Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible y SmartWood Program. 2000. Informe de Evaluación de Certificación de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México. Grupo evaluador: JAYO, Alejandro, et. al. México, D.F. 87 Págs.

11. Si contesto **si**, ¿quién cree Usted que podría administrar dichos recursos?

☐
☐
☐

a) El gobierno

b) Organización dedicada al medio ambiente

c) Organización internacional

☐
☐

d) La propia comunidad

e) Otra institución (*especifique*)

12. Si su respuesta anterior es **no**, ¿por qué razón no estaría dispuesto a hacer la donación?

OBSERVACIONES

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN



**Valoración Económica de los Bienes y Servicios
Ambientales de Santa Catarina Ixtepeji,
Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México**



ENCUESTA PARA LOS RESIDENTES

Introducción

Buenos días/Buenas tardes.

Mi nombre es _____, de la Universidad Autónoma Chapingo. La cual, está realizando un estudio sobre los bienes y servicios ambientales que ofrece el ecosistema de montaña de Santa Catarina Ixtepeji, Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Sus fines son únicamente académicos y no tiene relación con ninguna institución gubernamental ni aplicación práctica. Todos los datos que se manejen serán completamente confidenciales.

Nos gustaría conocer su opinión al respecto. Si no tiene inconveniente, le queremos hacer unas preguntas para enriquecer el estudio, solamente tomará de 10 minutos. Gracias.

La información obtenida en esta entrevista es confidencial.

No hay respuestas buenas ni malas.

**PARTE I
INFORMACIÓN GENERAL**

Cuestionario No.:

Entrevistador: _____

Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca a _____ del mes de _____ del año 2005.

1. Sexo: ☐ a) Femenino ☐ b) Masculino
2. Edad:
3. Nivel de escolaridad: *(marcar hasta el año cursado, por favor)*

a) No estudio	0					
b) Primaria	1	2	3	4	5	6
c) Secundaria	7	8	9			
d) Preparatoria	10	11	12			

e) Universidad	13	14	15	16	17
f) Carrera técnica	18	19	20		
g) Posgrado	21	22			

4. Estado civil:

☐ a) Soltero ☐ b) Casado

5. ¿Pertenece a alguna etnia?

☐ a) Si c) ¿Cuál? _____
☐ b) No

6. ¿Habla algún dialecto o lengua distinta al español?

☐ a) Si c) ¿Cuál? _____
☐ b) No

7. ¿Cuántas personas dependen de Usted económicamente?

☐ a) Adultas
☐ b) Menores

8. ¿Cuál es su actividad económica principal?

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ a) Agricultor | ☐ d) Recolector | ☐ g) Servicios |
| ☐ b) Actividades forestales | ☐ e) Obrero | ☐ h) Otro _____ |
| ☐ c) Las dos anteriores | ☐ f) Comerciante | ☐ i) No tiene empleo |

9. ¿Cuál es su ingreso familiar total por mes? (Por favor incluya todas las fuentes de ingresos)
\$ _____

PARTE II ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y ORGANIZATIVAS

10. De sus tierras ¿cuánta dedica a las siguientes actividades?

Actividades	Hectáreas
a) Forestal maderable (productos de madera)	
b) Forestal no maderable (hongos, heno, resina, etc)	
c) Agrícola	
d) Ganadera	
e) Floricultura	
f) Ecoturismo	
g) Otras	
Total	

11. Si su actividad es forestal, ¿qué especies son aprovechadas del bosque y, en qué cantidad en el año?

Especies	m ³ /rollo
a) Pino	
b) Encino	
c) Otras	
Total	

12. ¿Los árboles derribados son enviados al aserradero?

- ☐ a) Si c) ¿Cuál aserradero? _____
☐ b) No

13. ¿Qué productos finales obtiene para su venta, qué cantidades y cuál es el precio de venta de estos?

Producto	Cantidad	Precio de venta
a) Medidas comerciales	m ³ /rollo	
b) Trocería	m ³ /rollo	
c) Leña para uso doméstico	m ³ /rollo	
d) Carbón	kilos	
e) Otros		
Total		

14. ¿A quienes vende los productos anteriormente mencionados? _____

15. ¿Qué productos forestales no maderables extrae de sus tierras?

Producto	Cantidad	Precio de venta
a) Musgo		
b) Resina		
c) Heno blanco		
d) Flor de niño		
e) Hongo blanco		
f) Otros		
Total		

16. ¿A quienes vende los productos anteriormente mencionados? _____

17. ¿Dedica sus tierras al ecoturismo?

- ☐ a) Si
☐ b) No

18. Si contesto **si** en la pregunta 17, ¿en qué proporción de la superficie total de su propiedad lo dedica a actividades ecoturísticas? _____

Si contesto **si** en la pregunta 17, ¿Qué actividades ecoturísticas se pueden desarrollar en sus tierras _____

Si contesto **no** en la pregunta 17, ¿por qué razón no desarrolla actividades ecoturísticas en sus tierras? _____

19. ¿Recibe alguna cantidad monetaria por dichos servicios turísticos?

☐

a) Si c) ¿Cuánto? \$ _____ anual
(aproximadamente)

☐

b) No

20. ¿Qué otros bienes y servicios ambientales son producidos en sus tierras?

☐

a) Captación y retención del agua

☐

b) Purificación del aire y agua

☐

c) Generación y renovación de la fertilidad del suelo

☐

d) Conservación de flora y fauna (biodiversidad)

☐

e) Belleza escénica

☐

f) Regulación del clima (sequías extremas, fuerza del viento, etc)

☐

g) Fijación de carbono / producción de oxígeno

☐

h) Otros

21. Si se dedica a actividades agrícolas, ¿cuántas hectáreas ocupa para este fin?

Tipo de propiedad

Riego
(Hectáreas)

Temporal
(Hectáreas)

a) Propiedad privada		
b) Ejidal		
c) Comunal		
d) Rentada		
e) Prestada		
f) Aparcería		
g) Otro		

Total

22. ¿Qué tipo de cultivos establece en la tierra que dedica a la agricultura? (incluya cultivos cíclicos y perennes, por favor)

Tipos de cultivo

Superficie
sembrada

Cantidad producida

Precio de venta

23. ¿A quienes vende los productos anteriormente mencionados? _____

24. Si se dedica a actividades ganaderas, ¿cuántas cabezas de ganado tiene en explotación?

Número de cabezas

Tipo de ganado

En pastoreo

En establo

a) Bovinos		
b) Equinos (caballos, mulas, burros)		
c) Borregos		
d) Puercos		
e) Cabras		
f) Aves		
g) Conejos		
h) Colmenas		
i) Otros		

25. ¿A quienes vende los productos anteriormente mencionados? _____

26. ¿Pertenece Usted a alguna organización de productores o comerciantes?

- ☐ a) Si
☐ b) No

27. Si contesto *si* en la pregunta 26, indique el tipo de asociación a la que pertenece y su nombre

Tipo	Nombre
Sociedad de Producción Rural (S.P.R.)	
Asociación Rural de Interés Colectivo (ARIC)	
Sociedad de Solidaridad Social (S.S.S.)	
Cooperativa	
Caja solidaria	
Grupos de trabajo	
Otra	

28. ¿Cuenta con algún tipo de apoyo por parte del gobierno?

- ☐ a) Si
☐ b) No

29. Indique cuáles son los apoyos que recibe

- ☐ a) Alianza para el campo ☐ c) Fondos comunitarios ☐ e) Organización internacional
☐ b) PROCAMPO ☐ d) Del gobierno del estado ☐ f) Otra

PARTE III VALORACIÓN ECONÓMICA

El municipio de Santa Catarina Ixtepeji existen 20,707 hectáreas de recursos naturales que se caracterizan por tener bosques, agua, flora y fauna; donde se generan bienes y servicios ambientales que benefician a toda la región. De los cuales 717 hectáreas son completamente destinadas a la conservación, el ecoturismo, la producción de agua y de germoplasma que, preserva la biodiversidad de la zona y, el resto 18,159 hectáreas son dedicadas a la producción forestal sustentable*. La generación de estos y otros bienes y servicios ambientales se ponen en riesgo ya que, compiten con otras actividades económicas que se pueden desempeñar pero que implican la destrucción de estos recursos naturales. (Enseñar fotos del lugar)

30. En seguida se presentan algunos de los bienes y servicios ambientales más importantes generados en la superficie de Santa Catarina Ixtepeji: (Se le pide de favor que ordene de acuerdo al orden de importancia que Usted considere, donde el número 1 es el más importante)

- ☐ a) Captación y retención del agua
☐ b) Purificación del aire y agua
☐ c) Generación y renovación de la fertilidad del suelo
☐ d) Conservación de flora y fauna (biodiversidad)
☐ e) Belleza escénica
☐ f) Regulación del clima (sequías extremas, fuerza del viento, etc)
☐ g) Fijación de carbono / producción de oxígeno
☐ h) Otros

31. ¿Cuáles son los problemas que Usted percibe que amenazan la conservación de los recursos naturales en Santa Catarina Ixtepeji?

- ☐ a) Crecimiento de la población urbana
☐ b) Cambio del uso del suelo para otras actividades no forestales
☐ c) Tala clandestina
☐ d) Problemas económicos
☐ e) Desempleo
☐ f) Otros

* Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible y SmartWood Program. 2000. Informe de Evaluación de Certificación de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México. Grupo evaluador: JAYO, Alejandro, et. al. México, D.F. 87 Págs.

- (Este es un ejercicio teórico-académico hipotético. Es decir en realidad Usted no tiene que pagar nada, pero para que sea útil en nuestro estudio le pedimos de favor que haga un esfuerzo y nos conteste como si realmente fuera a pagar)

33. Si contesto **si** en la pregunta 34, ¿quién cree Usted que podría administrar dichos recursos?

34. Si contesto **no** en la pregunta 34, ¿por qué razón no estaría dispuesto a recibir ese pago?

160

ANEXO 4. Clasificación de los servicios ambientales declarada por la muestra de no residentes

Servicios ambientales	Frecuencia de los servicios ambientales													
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	6	%	7	%
Captación de agua	74	37	58	29	31	16	22	11	12	6	3	1,5	0	0
Purificación del aire	46	23	62	31	31	16	35	17,5	10	5	10	5	6	3
Fertilidad del suelo	12	6	22	11	54	27	41	20,5	26	13	24	12	21	10,5
Conservación de flora y fauna	40	20	29	14,5	31	16	43	21,5	25	13	24	12	8	4
Belleza escénica	4	2	4	2	8	4	8	4	24	12	34	17	118	59
Regulación del clima	8	4	10	5	18	9	20	10	63	32	52	26	29	14,5
Fijación de CO ₂ /producción de O ₂	16	8	15	7,5	27	14	31	15,5	40	20	53	27	18	9

ANEXO 5. Prioridad y frecuencia de los residentes sobre la importancia de los servicios ambientales

Servicios ambientales	Frecuencia de los servicios ambientales									
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Captación y retención del agua	17	85	0	0	2	10	1	5	0	0
Purificación del aire	1	5	5	25	7	35	4	20	3	15
Fertilidad del suelo	2	10	7	35	4	20	6	30	1	5
Conservación de flora y fauna	0	0	6	30	4	20	5	25	5	25
Belleza escénica	0	0	2	10	3	15	4	20	11	55

ANEXO 6. Programa y salida de SAS del modelo estadístico para el ajuste de la DAP

```

data encuesta;
input dap i esc tf ed;
dap2=log10(dap); i2=log10(i);
esc2=log10(esc); tf2=log10(tf);ed2=log10(ed);
cards;
1200      48000      12      2      25
600       14400      9       2      25
600       26400      20      0      33
.          .          .          .          .
.          .          .          .          .
.          .          .          .          .
1500 60000 17      3      26      0      1
1200 48000 12      2      25      0      1
1200 36000 9       3      35      0      0
proc print;
proc glm; model dap2=i2 esc2;
proc glm; model i2=esc2 ed2;
run;

```

The SAS System The GLM Procedure

Variable dependiente: dap2

Variables	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	36.0904861	18.0452431	21.62	<.0001
Error	176	146.8961805	0.8346374		
Corrected Total	178	182.9866666			

R-Square 0.197230 Coeff Var 14.02604 Root MSE 0.913585 dap2 Mean 6.513492

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
i2	1	27.04306873	27.04306873	32.40	<.0001
esc2	1	9.04741739	9.04741739	10.84	0.0012

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	0.5761134056	0.98429423	0.59	0.5591
i2	0.4299026711	0.09280930	4.63	<.0001
esc2	0.5006403942	0.15205913	3.29	0.0012

ANEXO 7. Salida de SAS del modelo estadístico inicial de la DAP

Con la siguiente instrucción:

```
proc glm; model dap2=i2 ed2 tf2 esc2 sex ec;
```

The GLM Procedure					
Dependent Variable: dap2					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	38.4428036	6.4071339	7.58	<.0001
Error	171	144.5302000	0.8452058		
Corrected Total	177	182.9730036			
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	dap2 Mean	
	0.210101	14.11314	0.919351	6.514146	
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
i2	1	27.06109052	27.06109052	32.02	<.0001
ed2	1	4.88378582	4.88378582	5.78	0.0173
tf2	1	0.94537271	0.94537271	1.12	0.2917
esc2	1	5.37721385	5.37721385	6.36	0.0126
sex	1	0.08060069	0.08060069	0.10	0.7578
ec	1	0.09474006	0.09474006	0.11	0.7382
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	
Intercept	1.820113895	1.30604062	1.39	0.1652	
i2	0.453556505	0.09739877	4.66	<.0001	
ed2	-0.324465497	0.26381005	-1.23	0.2204	
tf2	-0.110489535	0.13248813	-0.83	0.4055	
esc2	0.415488769	0.16399221	2.53	0.0122	
sex	-0.076419333	0.22053645	-0.35	0.7294	
ec	-0.048038902	0.14348533	-0.33	0.7382	