



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

**POSTGRADO EN
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL**

**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA DEL RIO
TLAPANECO**

GERARDO GALINDO DE JESÚS

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE**

MAESTRO EN CIENCIAS

Puebla, Puebla

2011



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

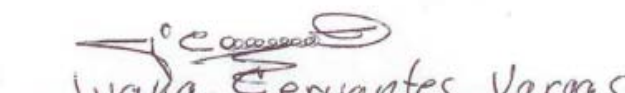
43-02-03

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Gerardo Galindo de Jesús** alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección de la Profesora **Dra. Juana Cervantes Vargas**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi trabajo de investigación **Valoración Económica del Agua del Río Tlapaneco** y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 29 de julio de 2011.


Gerardo Galindo de Jesús
Firma


Juana Cervantes Vargas
Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis

La presente tesis, titulada: **Valoración Económica del Agua del Río Tlapaneco**, realizada por el alumno: **Gerardo Galindo de Jesús**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DRA. JUANA CERVANTES VARGAS

ASESOR:



DR. ÁNGEL BUSTAMANTE GONZÁLEZ

ASESOR:



DR. JOSÉ LUIS JARAMILLO VILLANUEVA

ASESOR:



DR. JOSÉ MIGUEL OMAÑA SILVESTRE

Puebla, Puebla, 29 de junio del 2011

RESUMEN

En la Cuenca del Río Tlapaneco la contaminación del agua es un problema creciente. Esta contaminación afecta negativamente la producción agrícola y pecuaria, así como otros servicios utilizados por la población local como la pesca y la recreación. En este estudio se tuvo como objetivo evaluar qué tanto percibe la población local la contaminación del río como un problema para su bienestar, así como el conocer cuál es su disposición a pagar para desarrollar proyectos que mejoren la calidad del agua del río. Debido a que en los estudios de valoración de bienes y servicios ambientales se requiere crear, temporal o hipotéticamente, un mercado para simular su transacción, debido a la inexistencia de un mercado real, en este estudio se utilizó el método de valoración contingente para evaluar la Disposición a Pagar (DAP) para mejorar la calidad del agua del río. Los resultados mostraron que los habitantes locales están dispuestos a contribuir para el saneamiento del río. El modelo de regresión lineal que relacionó la DAP con las variables edad, escolaridad, número de miembros de la familia e ingreso familiar tuvo un buen ajuste ($R^2 = 0.884$). En términos de política pública, los resultados muestran la factibilidad de iniciar intervenciones para mejorar la calidad del agua del Río Tlapaneco, con la participación de la población local.

Palabras clave: Río Tlapaneco, percepción, contaminación, disposición a pagar.

ABSTRACT

Water pollution is a growing problem in the Tlapaneco River basin. The pollution adversely affects agricultural and livestock production, and other services used by local people as fishing and recreation. This study aimed to evaluate the perception of local people about the river pollution as a problem for their welfare, and to know their willingness to pay to develop projects that improve the quality of river water. Due to in studies assessing environmental goods a hypothetical market is required; the contingent valuation method was used to assess the Willingness to Pay (WTP) to improve the quality of river water. The results showed that local people are willing to contribute to cleaning up the Tlapaneco River. The linear regression model which related the WTP with the variables age, education, number of family members and family income had a good fit ($R^2 = 0.884$). In terms of public policy, the results show the feasibility of initiating interventions to improve river water quality in the Tlapaneco River, with the participation of local people.

Keywords: Tlapaneco River, Perception, Pollution, Willingness to Pay.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis

A Dios:

Por todo lo que existe

A mis padres:

Profr. Teófilo Galindo García y Sra. Virginia de Jesús Juárez

A mis hermanos:

Ernesto, Fidencia, Margarita, Esther, Catalina y Hermenegildo

A mi sobrinita:

Guadalupe Claireth

A mis cuñados:

Felipe, Leonor y María Natividad

A mis amigos:

Mónica Deolarte George

Juan Rivera Villa

José Guadalupe Ramos Castro

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico brindado para mis estudios de maestría.

Al Colegio de Postgraduados Campus Puebla, por todas las facilidades otorgadas en el tiempo que llevé a cabo mis estudios.

A mi consejera Dra. Juana Cervantes Vargas, por sus consejos y apoyo en la realización del presente trabajo.

Al Dr. Ángel Bustamante González, por su tiempo, interés, pero sobre todo, por su competencia profesional que hizo posible la realización del presente trabajo en sus distintas etapas.

Al Dr. José Luis Jaramillo Villanueva, quien en los momentos difíciles resolvió las dudas que surgieron en la elaboración del presente documento.

Al Dr. José Miguel Omaña Silvestre, por su contribución al desarrollo del presente trabajo de investigación.

A la Lic. María de Lourdes Rivas Romero, por el servicio que prestó con entusiasmo en la búsqueda de la bibliografía para el presente trabajo

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	4
1.3. Planteamiento del problema	5
1.4. Objetivos	6
1.5. Hipótesis	6
II. ÁREA DE ESTUDIO	7
2.1. Ubicación del área de estudio	7
2.2. Aspectos naturales	8
2.3. Aspectos sociales y económicos de los municipios estudiados	8
2.3.1. Educación	8
2.3.2. Población y vivienda	9
2.3.3. Población ocupada por sector y superficie sembrada	10
III. MARCO TEÓRICO	12
3.1. El problema ambiental desde la perspectiva económica	12
3.2. Funciones de los bienes y servicios ambientales	14
3.3. Tipos de valor de los bienes y servicios ambientales	15
3.3.1. Valor de uso	15
3.3.2. Valor de no uso	16
3.4. Bienes y servicios ambientales	18
3.4.1. Bienes públicos	18
3.4.2. Recursos comunes, externalidades, economías y deseconomías externas	19
3.5. Teoría del consumidor	20
3.6. Actitud y percepción	24
3.7. Métodos de valoración de bienes y servicios ambientales	25
3.7.1. Método de los Costos Evitados	25
3.7.2. Métodos del Costo del Viaje	26
3.7.3. Métodos de los Precios Hedónicos	26
3.7.4. Método de Valoración Contingente	27
3.7.4.1. Sesgos	28
3.7.4.2. Formatos de preguntas	29
3.7.4.3. Pasos del Método de Valoración Contingente	30

IV.	METODOLOGÍA	32
4.1.	El cuestionario	32
4.1.1.	Percepción de la contaminación del agua del Río Tlapaneco	32
4.1.2.	Disponibilidad a pagar	33
4.2.	El formato	34
4.3.	La población objetivo	35
4.4.	El tamaño y selección de la muestra	35
4.5.	Análisis estadístico	36
4.6.	Modelo econométrico o estocástico	37
V.	RESULTADOS	38
5.1.	Percepción sobre la contaminación del agua del Río Tlapaneco	38
5.1.1.	Características socio-demográficas de los entrevistados	38
5.1.2.	Uso del recurso agua	38
5.1.3.	Percepción sobre el problema de contaminación del agua	38
5.1.4.	Percepción sobre el origen de la contaminación	43
5.1.5.	Efectos de la contaminación del agua	43
5.1.6.	Soluciones percibidas de la contaminación del agua	44
5.1.7.	Beneficios futuros percibidos del saneamiento del río	45
5.2.	Resultados sobre la Disponibilidad a Pagar	45
5.2.1.	Características socioeconómicas de los usuarios del agua	45
5.2.2.	Importancia de río Tlapaneco	46
5.2.3.	Importancia de los problemas ambientales	46
5.2.4.	Importancia de problemas en el agua del río Tlapaneco	47
5.2.5.	Impacto de la contaminación del agua en la agricultura y ganadería	48
5.2.6.	Máxima disposición a pagar (DAP)	49
5.2.7.	Análisis exploratorio de la disposición a pagar (DAP) por variable	50
5.2.8.	Análisis explicativo con prueba de igualdad de medias	52
5.2.9.	Análisis de regresión	53
VI.	COCLUSIONES	57
VII.	BIBLIOGRAFÍA	58
	ANEXOS	62

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Escolaridad por municipio en el año 2010	9
Cuadro 2. Población por municipio	9
Cuadro 3. Viviendas propias por municipio	10
Cuadro 4. Población ocupada por sector de actividad económica	10
Cuadro 5. Superficie sembrada por municipio en el año 2009	11
Cuadro 6. Clasificación de los bienes	19
Cuadro 7. Pasos del Método de Valoración Contingente	31
Cuadro 8. Uso del agua del Río Tlapaneco y percepción sobre la calidad del agua	39
Cuadro 9. Prueba de Kruskal-Wallis para evaluar la diferencia de percepción de la contaminación	41
Cuadro 10. Prueba de Mann-Whitney para evaluar la diferencia de percepción de la contaminación	42
Cuadro 11. Características socioeconómicas de las comunidades	46
Cuadro 12. Montos promedios de disposición a pagar (dos categorías)	51
Cuadro 13. Montos promedios de disposición a pagar (tres categorías)	51
Cuadro 14. Prueba t de muestras independientes	52
Cuadro 15. ANOVA de un factor	52
Cuadro 16. Correlaciones	53
Cuadro 17. Resumen del modelo	53
Cuadro 18. ANOVA	54
Cuadro 19. Coeficientes	55
Cuadro 20. Diagnóstico de linealidad	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio	7
Figura 2. Categorías de valores económicos atribuidos a activos ambientales	17
Figura 3. Excedente del consumidor	22
Figura 4. Variación compensatoria (VC) y variación equivalente (VE)	23
Figura 5. Esquema metodológico para la elección del formato de preguntas	30
Figura 6. Identificación de bienes y servicios que ofrece el río Tlapaneco	34
Figura 7. Importancia de seis problemas ambientales	47
Figura 8. Importancia de problemas del Río Tlapaneco	48
Figura 9. Percepción sobre el impacto de la contaminación del río	48
Figura 10. Máxima disposición a pagar (pesos anuales)	49
Figura 11. Histograma de los residuos tipificados	56

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El Río Tlapaneco se origina en la unión de las corrientes: el Coicoyán o Salado, el cual desciende de elevaciones de 1,750 msnm de la Sierra de Coicoyán en el estado de Oaxaca y el río Atencochayota, que desciende de elevaciones de 1,600 msnm de la Sierra de Malinaltepec en el estado de Guerrero (INE, 2005). El presente estudio abarca una longitud del río aproximada de 65 km, que da inicio en Copanatoyac y termina en Huamuxtitlán en el estado de Guerrero.

El curso de un río con una amplia gama de relieves y vida acuática es algo incomparable; un río translúcido y en movimiento que alberga en sus aguas y riberas una cantidad considerable de especies animales y vegetales, que se extiende a lo largo de todo su recorrido implica vida. Esto es algo que sólo veremos en postales si no recuperamos nuestros ríos impactados por la civilización, el crecimiento humano y la industria (La Jornada de Oriente, 2011).

El Río Tlapaneco sufre un proceso ascendente de contaminación (La Jornada, 2007) al igual que otros que se ubican sobre la cuenca del Balsas. Al respecto, Bustamante (2009) señala que los ríos de las Costas, de la Montaña y la laguna de Tixtla están contaminados con los drenajes municipales; además, los ríos de La Sabana en Acapulco, el Huacapan en Chilpancingo, el San Juan en Iguala, el Atoyac en la ciudad con el mismo nombre y el Ajolotero de Chilapa no resistieron los efectos de la contaminación y el resultado es que están muertos.

Para el estudio de problemas de contaminación con enfoque económico social, uno de los métodos alternativos para lograr una aproximación al valor económico del agua, es la Valoración Contingente. Rojas *et al.* (2001) utiliza el método para determinar la viabilidad financiera de proyectos de tratamiento de aguas residuales en zonas rurales

de países tropicales. Otra aplicación es la que realizó Rivas y Ramoni (2007) para el caso del río Albarregas, Mérida-Venezuela.

Parra (2002) realizó un estudio sobre disponibilidad a pagar (DAP) por el mejoramiento del servicio de agua en la zona rural del municipio de Jamundí, Colombia, con aplicación de valoración contingente. Presenta una metodología estadística basada en la revisión de literatura y comparación de modelos estadísticos para estimar la DAP. Es un caso de estudio en donde se aplica el formato referéndum y el formato abierto, y se usan las técnicas de regresión logística y la técnica no paramétrica Turnbull.

Los estudios de DAP se implementaron en el sector de Agua potable y saneamiento, como una herramienta para determinar la viabilidad financiera ex ante de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento básico, y para promover un mejor nivel de recuperación de costos y la sostenibilidad financiera de los sistemas a construir. Los resultados fueron consistentes y confiables a nivel estadístico: la DAP promedio para el mejoramiento de la calidad del agua del río fue \$ 1.93 por regresión logística, de \$ 1.446 por Turnbull y \$ 1.376 para el formato abierto.

Torres (2001) aplicó diferentes técnicas (Método de Valoración Contingente, Productividad-Ingreso y Costo de Oportunidad) en la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de un bosque tropical para el caso de estudio de la empresa forestal ejidal Noh-Bec en el estado de Quintana Roo. Se identifican los bienes y servicios ambientales que el ejido aprovecha de manera directa, indirecta, de opción y de no uso (existencia y herencia), logrando conjuntar el valor económico total de los recursos naturales del ejido. La técnica se aplicó encuestando a una muestra de ejidatarios, quienes manifestaron su Disponibilidad de Aceptar un Pago Compensatorio (DAA) por renunciar al usufructo de los recursos naturales para que se conserven y generen los bienes y servicios ambientales que la sociedad demanda; y su Disponibilidad a Pagar (DAP) para tener acceso a disfrutar de un recurso natural como el bosque que aprovechan. Se aplicó una encuesta a 54 ejidatarios para conocer las actividades productivas que realizan y calcular su nivel de ingreso y estimar su DAA y

su DAP. Los resultados indican que la DAA fue de \$ 50,590.00/per cápita, y una DAP igual a \$ 16,810.23/per cápita como pago anual.

Sanjurjo (2006) utilizó la metodología de la valoración contingente para determinar el valor que asignan los habitantes de San Luis Río Colorado a la existencia de flujos de agua en la zona del Delta del Río Colorado. Se considera que las presas han causado diversos daños ecológicos debido a que los flujos de agua dulce al delta se han mostrado escasos y al Golfo de California son casi inexistentes; además ha afectado a la calidad de vida de los habitantes locales, esto debido al deterioro o desaparición de actividades que tienen también valor económico. Las razones por las que se puede atribuir valor a los flujos de agua en el río son: la pesca, la cacería de aves acuáticas, la observación de aves, la recreación y el paisaje, la existencia del río, etc. Considerando los beneficios calculados y los costos de realizar un proyecto de restitución de los flujos de agua al río, se encontró que el proyecto de restitución es altamente rentable socialmente. El resultado es que estimó un aumento en el bienestar social de 38.78 millones de pesos al año, encontrándose la relación beneficios a costos de 2.28 pesos. Esto quiere decir que permitir el paso del agua a la desembocadura del río es más rentable, por las actividades económicas que se generan, tales como la pesca, recreación, caza, observación de aves y belleza escénica, que detener el agua en la presa para sostener actividades agrícolas.

Almansa y Calatrava (2006) aplicaron el método de valoración contingente a la estimación de los beneficios sociales de las acciones correctoras de la erosión, eligiendo como estudio de caso la valoración conjunta de los beneficios del Proyecto de Control de la Erosión en la Cuenca de Aljibe (Almería). Según los autores, la ONU informa que España es el país más árido de Europa y junto a ella, Portugal, Italia, Turquía y Grecia forman el llamado grupo del Mediterráneo Norte y están consideradas como las zonas más afectadas por la desertificación y afecta a 250 millones de personas. Un 6% del suelo de la Península Ibérica se ha degradado irreversiblemente, y un tercio de la superficie padece una tasa alta de desertificación. Entre las provincias que están en máxima alerta está Almería. Al intentar incorporar en el análisis los

valores de no-uso y uso futuro para las generaciones venideras, los resultados muestran una valoración social que supera los costos de inversión necesarios. El monto resultante de la agregación como estimación del beneficio anual neto del proyecto asciende a 506,797 euros /año. Entonces, la valoración de los beneficios ambientales netos alcanza una cuantía monetaria que permite justificar socialmente, desde una perspectiva económica, este tipo de inversiones correctoras de los procesos erosivos; y en general, puede ayudar a justificar el mantenimiento de las políticas de reducción de la desertificación territorial.

1.2 Justificación

La contaminación es entendida como la “alteración, frecuentemente nociva, de las condiciones normales de una cosa o un medio, por agentes químicos o físicos” (Project WET International Fundación/IMTA, 2005); es decir, es hablar del deterioro de sus condiciones naturales. La contaminación de las aguas existe si su composición se ha alterado y que ya no reúne las condiciones para los usos a que se hubiera destinado su estado original (Rivas y Ramoni, 2007).

La etapa actual está caracterizada por una creciente contaminación, no solo del agua sino de la tierra y el aire. De acuerdo con el Banco Mundial, (1992 y 1993)¹ la principal causa de la contaminación de los ríos es por los vertidos de los desechos humanos, hecho que representa riesgos para la salud de las personas que utilizan el agua no tratada de los ríos y charcas para beber y lavar. Bustamante (2009) indica que los ríos sólo sirven como drenajes para conducir los desechos humanos al mar.

Para una primera valoración del problema de contaminación se propone utilizar el Método de Valoración Contingente, con el objetivo principal de medir en términos económicos la contribución que los usuarios directos e indirectos pueden dar para aplicar medidas de rehabilitación de la calidad del agua del Río Tlapaneco.

¹ Citado por Rivas, A. y Ramoni, J. 2007. Valoración Contingente aplicada al caso del río Albarregas Mérida-Venezuela. Universidad de los Andes, Venezuela. Fermentumhttp://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-30692007000200013&lng=pt&nrm=iso

1.3 Planteamiento del problema

Para dimensionar el problema de contaminación del agua de los ríos y de otros cuerpos de agua, Bustamante (2009) reporta que en el estado de Guerrero los elementos de contaminación más comunes en los cuerpos de agua, ríos y lagunas, son los coliformes fecales y totales, grasas y aceites, ortofosfatos, sólidos disueltos, detergentes, alcalinidad, salinidad, cloruros, etc., de estos el 97% son generados por las aguas residuales municipales y el resto por las actividades agropecuarias e industriales; también señala que solamente el 27% de las aguas residuales son tratadas (1,738 l/segundo), y únicamente operan 22 plantas de tratamiento: 12 en Acapulco, cinco en Ixtapa-Zihuatanejo y las restantes, en Atoyac de Álvarez, Ciudad Altamirano, Tixtla, Quechultenango, Huitzucó y en el km 30 del municipio de Acapulco.

En la zona de estudio no existe ninguna planta tratadora funcionando. Castelán (2001) señala que a escala nacional se producen 30.55 km³/año de aguas residuales, de las cuales las descargas municipales suman 7.30 km³/año y la industria genera 2.05 km³/año, de las cuales sólo el 8% reciben adecuado tratamiento.

Sobre el Río Tlapaneco se descargan las aguas residuales de la ciudad de Tlapa, aunque Copanatoyac y Atlamajalcingo del Río y otras comunidades lo hacen en menor medida. La contaminación provocada impacta negativamente sobre las actividades productivas de la “Cañada”, ya que acarrea problemas para los cultivos, específicamente, los municipios de Alpoyecá y Huamuxtitlán, han experimentado disminución de la productividad en hortalizas², además, ha disminuido la flora y la fauna acuática (Rodríguez *et al.*, 2007). En términos de salud la contaminación del río se traduce principalmente en enfermedades estomacales e irritación de la piel. Entonces, ¿Cómo percibe la población el problema de contaminación del agua del Río Tlapaneco y cuál es su disposición a pagar (DAP) para rehabilitarlo.

² Sagarpa -H. Ayuntamiento Municipal de Huamuxtitlán. 2006. Diagnóstico del Municipio de Huamuxtitlán, Gro.

Toda la problemática entorno al agua es una situación compleja que se estudia desde diferentes enfoques metodológicos. Este estudio se aborda desde el enfoque del método de valoración contingente.

1.4 Objetivos

1. Conocer en qué grado la población ribereña percibe el problema de la contaminación del agua del Río Tlapaneco y si la población identifica las causas y fuentes principales de su contaminación.
2. Evaluar la disponibilidad máxima a pagar (DAP) de los habitantes de las comunidades ribereñas para mejorar la calidad de agua del Río Tlapaneco.
3. Conocer qué variables influyen sobre la máxima disposición a pagar para mejorar la calidad del agua del Río Tlapaneco.

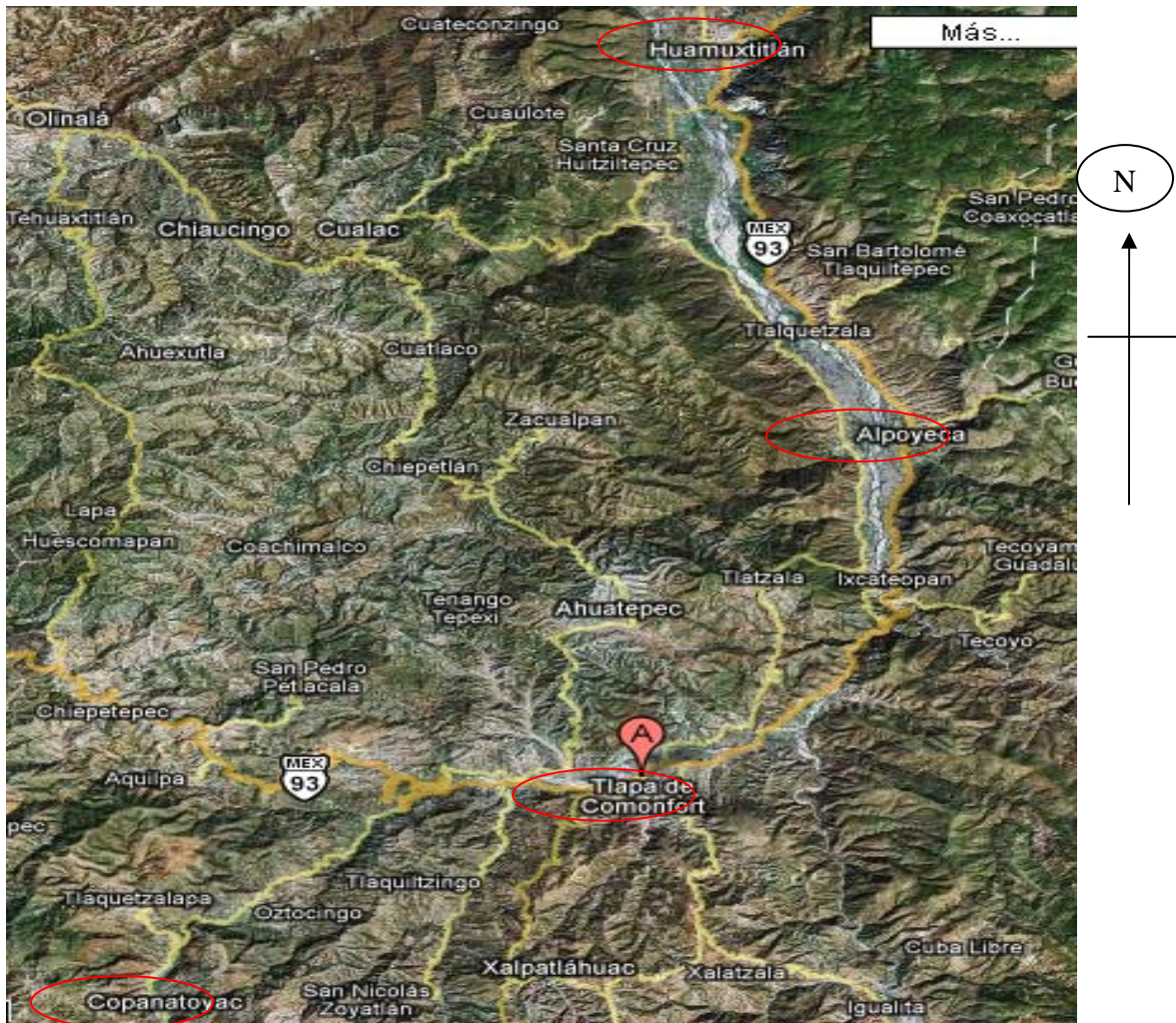
1.5 Hipótesis

1. Los habitantes de las comunidades ribereñas perciben contaminación del agua del río y un efecto negativo sobre la producción agrícola, la ganadería y la recreación.
2. Los habitantes de las comunidades ribereñas están dispuestos a pagar por una mejora en la calidad del Río Tlapaneco.
3. Las variables o factores que explican la disposición a pagar (DAP) son: sexo, estado civil, tierra, actividad principal, cargo, tenencia de la tierra, medio y forma de contribución, edad, escolaridad, ingreso, integrantes de familia y municipio.

CAPÍTULO II. ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación del área de estudio

La presente investigación se realizó en 19 comunidades cercanas al Río Tlapaneco. Pertenecen a los municipios de Copanatoyac, Tlapa de Comonfort, Alpoyecá y Huamuxtitlán, en el estado de Guerrero, México. Su localización se sitúa entre los 17° 22' y 17° 54' latitud Norte y los 98° 01' y 98° 47' longitud Oeste, con una altitud que va de 590 a los 2,250 msnm (Figura 1).



FUENTE: http://maps.google.com/maps?hl=es&q=mapa+tlapa+de+comonfort&um=1&ie=UTF-8&split=0&gl=mx&ei=6vEhSui5B5rItAO5-8SeBA&sa=X&oi=geocode_result&ct=title&resnum=1

Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.

Los municipios se encuentran dentro de la Cuenca del Río Tlapaneco, la cual cuenta con un área de 5,133 km² y forma parte de la Región Hidrológica No. 18 de la Cuenca del Río Balsas. Se divide en cuatro Subcuencas: La del Río Tlapaneco, la del Río Atlamajac o Igualita, la del Río Coycoyán y la del Río Tecoloyán; estas tres últimas son tributarias de la primera y tiene una longitud de 147 km (Milán, 1997).

2.2 Aspectos naturales

La topografía presenta fuertes pendientes, salvo algunas zonas planas que se encuentran en ambos márgenes del río. Respecto a los tipos de suelo se presentan: el chernozem o negro, que contiene un alto contenido en sales minerales y materia orgánica, y son aptos para la agricultura; también están los suelos podzólicos, poseen poca materia orgánica su color es café oscuro o café rojizo y a menudo cementado y endurecido, por lo cual son aptos para la ganadería. En las áreas ribereñas del Río Tlapaneco predominan los suelos cambisoles, suelos jóvenes con poco desarrollo, aluviales con textura franco arcillosa y profundos.

Predominan climas cálidos subhúmedos con lluvias en verano, A (wo); semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, ACwo; semiseco muy cálido y cálido BS1 (h`), y el Seco-Cálido, BS₁(h')w(w)ig; en algunas partes se presenta el tipo templado subhúmedo. La temperatura oscila entre los 16.5°C y 26.5°C. La época de lluvias se presenta de junio a septiembre, presentando una precipitación media anual de 768 a 1,845 milímetros.

2.3 Aspectos sociales y económicos de los municipios estudiados

2.3.1 Educación

En los cuatro municipios la población en edad escolar (seis y más años) con estudios primarios son 44,024; a nivel profesional (18 años y más) suman 5,645, y a nivel postgrado son únicamente 312; los cuales representa el 3.6%, 2.3% y 2.4% en relación al estado, respectivamente. La escolaridad promedio de quienes tienen 15 años y más es de 5.7 años, por debajo de la media estatal (7.3) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Escolaridad por municipio en el año 2010.

Población/Municipio	Copanatoyac	Tlapa	Alpoyeca	Huamuxtitl.	Total	Mpios./Edo.
6 y más años	15,636	68,880	5,767	12,566	102,849	3.5
6 y más años (prim.)	7,827	28,205	2,796	5,196	44,024	3.6
18 y más años (Prof.)	145	4,730	181	589	5,645	2.3
18 y más años (Post)	6	267	6	33	312	2.4
Escolaridad promedio (15 y más años)	3.9	6.7	5.9	6.2	5.7	5.7

Fuente: INEGI (2011). México en cifras.

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>

2.3.2 Población y vivienda

La población total de los cuatro municipios es de 121,304 habitantes, de los cuales el 47.85% son hombres y 52.2% son mujeres. La población total representa el 3.6% en relación a la del estado. Es importante señalar que es el municipio de Tlapa el que concentra el 67.1% del total de la población (Cuadro 2). En relación a las viviendas, hasta el año 2000 el 45.41% eran de adobe, 52.11% de cemento, 1.74% de madera o asbesto y el 0.75% no especificado (Enciclopedia de los Municipios de México, 2001).

Cuadro 2. Población por municipio.

Municipios/población	Hombres	(%)	Mujeres	(%)	Total
Copanatoyac	9,049	48.0	9,806	52.0	18,855
Tlapa	38,983	47.9	42,436	52.1	81,419
Alpoyeca	3,114	46.9	3,523	53.1	6,637
Huamuxtitlán	6,823	47.4	7,570	52.6	14,393
Total	57,969	47.8	63,335	52.2	121,304
Municipios/Edo. (%)	3.5		3.6		3.6
Total estado	1,645,561	48.6	1,743,207	51.4	3,388,768

Fuente: INEGI (2011). Censo de población y vivienda 2010.

Las viviendas propias suman 24,804, de las cuales el 57.5% cuentan con agua de red pública (agua potable), 94% tienen energía eléctrica, 66.3% disponen de drenaje, el 75.6% tienen televisión y únicamente el 11.8% cuentan con computadora. El número

de ocupantes por vivienda particular es de 4.7 en promedio contra 4.1 a nivel estado (Cuadro 3).

Cuadro 3. Viviendas propias por municipio.

	Copanatoyac	Tlapa	Alpoyeca	Huamuxtitlán	Promedio	Mpios/Edo.
Ocupantes/Viv.	5.3	5	4.4	4.1	4.70	4.7/4.2
Viviendas/Agua p.	3600	16,248	1,471	3,485	24,804	3.06
	1851	8,755	1,055	2,611	14,272	2.88
Con energía e.	3240	15,286	1,405	3,377	23,308	3.04
Con drenaje	1104	10,871	1,335	3,129	16,439	2.67
Con televisión	1902	12,487	1,278	3,073	18,740	2.81
Con computadora	56	2,242	166	460	2,924	2.26

Fuente: INEGI (2011). Censo de población y vivienda 2010.

2.3.3 Población ocupada por sector y superficie sembrada

El Sector Primario (Agricultura) es el más importante, en él se ocupa el 40.50% de la población. Los municipios Copanatoyac, Alpoyeca y Huamuxtitlán son predominantemente de estas características. Le sigue en importancia el Sector Terciario (servicios) con 36.42% de la población ocupada aquí, siendo Tlapa de Comonfort el municipio que ofrece la mayor cantidad de servicios. En tercer lugar el sector secundario con 20.06% de la población ocupada en actividades de industria, ubicada principalmente en Copanatoyac y Tlapa de Comonfort.

Cuadro 4. Población ocupada por sector de actividad económica (%).

Municipio/Sector	Primario	Secundario	Terciario	Otros	Total
Copanatoyac	50.75	26.41	19.98	2.86	100
Tlapa de Comonfort	18.67	20.1	56.43	4.80	100
Alpoyeca	52.72	15.76	29.62	1.90	100
Huamuxtitlán	39.87	17.97	39.65	2.51	100
Promedio	40.50	20.06	36.42	3.02	100

Fuente: SAGARPA, 2006 y Gobierno Edo. Guerrero, 2001.

El total de superficie sembrada es de 12,229 hectáreas, de las cuales el 33.6% es de riego y el resto es de temporal. Al considerar el sentido de la corriente del Río Tlapaneco, es decir, de Sur a Norte, la superficie de riego incrementa, ya que Copanatoyac cuenta con 73 hectáreas y Huamuxtlán, 2,523. El conjunto de los municipios representan el 4.1% en relación al estado (Cuadro 5).

Cuadro 5. Superficie sembrada en el año agrícola 2009.

Sup (ha)/Mpio	Copanatoyac	Tlapa	Alpoyeca	Huamuxtlán	Total	Mpio./Edo.
Sembrada total	3,303	4,655	1,012	3,259	12,229	1.42
Temporal	3,230	4,086	74	736	8,126	1.07
Riego	73	569	938	2,523	4,103	4.10

Fuente: INEGI (2010). México en cifras.

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1 El problema ambiental desde la perspectiva económica

Actualmente, el medio ambiente es objeto de una intensa preocupación para políticos, científicos y para la sociedad civil en general, derivada de la percepción de un doble peligro: el agotamiento de los recursos no renovables manifestado con la crisis energética de 1973 y el deterioro creciente del medio natural, que es consecuencia de los desechos de la civilización industrial, problema que tiene diversas formas de contaminación en la capa de ozono, efecto invernadero, vertidos líquidos, etc. La problemática ambiental afecta a los tres elementos: tierra, agua y aire (Torres, 2001). Pero es el agua el medio que expresa el problema ambiental de manera más directa, por su sobreexplotación y contaminación

El anterior problema ambiental lo abordan dos enfoques, la economía ecológica y la economía ambiental. En el primer enfoque, Uclés (2006) señala que prevalece una visión ecológica, con un punto de partida con los principios primero y segundo de la termodinámica; el problema no radica en el valor, sino en el mantenimiento de los ecosistemas, el valor más importante es el de la propia existencia de los mismos y la comprensión de las funciones que el ecosistema cumple en el proceso de producción y en la propia existencia de la especie humana. Mientras que la economía ambiental entiende que el medio ambiente puede regirse por los mismos criterios que el resto de los recursos, insistiendo en la perspectiva del mercado, considerando los derechos de propiedad y los precios; insiste en la necesidad de integrar o internalizar los costos ambientales en el entorno del mercado para que los agentes tomen decisiones eficientes.

El objetivo de la economía ambiental consiste básicamente en extender en el tiempo el uso de los recursos mediante la innovación tecnológica y los nuevos descubrimientos, su punto de partida se enfoca en aceptar que la actividad económica no puede

desarrollarse sin producir cambios dañinos en el ambiente, siendo la pregunta clave sobre cuánto debe pagarse (Gutiérrez, 2003).

Constanza *et al.* (1999), citados por Torres (2001), señalan que la economía ambiental se constituyó en disciplina en los años setentas, como coincidencia entre la economía y la ecología con respecto al interés sobre la problemática del desarrollo sustentable y el manejo de los recursos naturales y como una respuesta de los economistas neoclásicos a la problemática ambiental. Además, contribuyó a ello el concepto de externalidad positiva que conlleva la actividad industrial de Marshall, las teorías de Jevons, las teorías de la internalización de las externalidades negativas o deseconomías externas de Pigou (1920) y Coase (1960), y la alarma desatada por el Club de Roma con su informe sobre los Límites de Crecimiento en 1974 (Uclés, 2006 y Gutiérrez, 2003). Proponer una valoración de diversos recursos naturales plantea un serio problema ético, puesto que para cada persona el significado de valor es muy diferente y nadie puede considerar legitimizado a dar valor a la naturaleza en nombre del resto de la sociedad (García *et al.*, 2001).

El problema del valor es abordado por dos posturas. En un extremo se ubican las que se derivan de la ética de la tierra de Aldo Leopold, para las que la naturaleza no humana tiene un valor intrínseco e inherente que le otorga derechos naturales y morales; es decir, el medio ambiente tiene un valor per se: no necesita de nada ni de nadie que se lo otorgue y hasta podría afirmarse aquí que las cosas tienen valor en tanto contribuyen a la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica. En el otro extremo, se sitúa la ética antropocéntrica, donde lo que confiere valor a las cosas, incluido el medio ambiente, es su relación con el ser humano, es decir, las cosas tienen valor en cuanto, y en la medida en que se lo dan las personas, pues se considera que la naturaleza tiene una serie de valores instrumentales para el ser humano, incluidas las generaciones futuras, y ésta concepción la comparten algunas propuestas institucionalistas que buscan garantizar una equidad intergeneracional (Azqueta, 1994).

El análisis económico que nos ocupa se sitúa en la ética antropocéntrica y el problema de la valoración surge cuando los ecosistemas producen bienes y servicios ambientales que permiten satisfacer necesidades humanas, comenzando con las más básicas, y por lo tanto, aumentar el bienestar de las personas. Sin embargo, las sociedades que operan bajo el esquema del mercado, enfrentan el problema de no reflejar su valor económico. El valor es un término con muchas interpretaciones, pero en economía significa el valor que una persona o grupo de personas fijan sobre algo, un bien en particular o servicio (Field, 2001), por lo que el valor económico es una idea de lo que podrían valer el medio ambiente y los recursos naturales monetariamente, si los mercados no fallaran (Balausteguigoitia, 1999).

3.2 Funciones de los bienes y servicios ambientales

Para evidenciar las razones por las cuales el medio ambiente posee un valor económico, que en muchas ocasiones es imposible de evidenciar pero nunca inexistente, Uclés (2006) menciona las funciones de soporte, de producción conjunta, de significación, de hábitat, de procesado y de regulación.

Bajo las funciones de soporte o carga el medio ambiente proporciona el sustrato sobre el que se desarrollan las actividades humanas; se consideran dentro de esta categoría, las funciones de construcción, de transporte, de eliminación de residuos, recreativas antropocéntricas, y de reservorio. Las funciones de producción conjunta toman en cuenta que el medio juega un papel activo, pero donde predominan las decisiones humanas; aquí se consideran las funciones intensiva y extensiva de producción animal, de producción agrícola, y otras funciones de producción conjunta. Las funciones de significación relacionan el medio ambiente con los 'significados' y conocimientos humanos, tales como las funciones de contemplación, de significación científica y de relación hombre-naturaleza. Las funciones de hábitat se relacionan con el hogar ecológico de la vida, siendo las principales la función de reserva de hábitat y la función del desarrollo de especies y ecosistemas. Las funciones de procesado se refieren a la capacidad del ambiente para amortiguar los riesgos y peligros de las

acciones humanas; aquí se consideran las funciones de procesado biótico y abiótico. Finalmente, las funciones de regulación, referidas a la capacidad de los componentes ambientales para contener las influencias dañinas de otros componentes.

A partir del conocimiento de estas funciones y de la inserción de éstas con las humanas es posible realizar el cálculo de un valor económico total, aunque algunos son evidentes y tienen reflejo directa e indirectamente en el mercado, como en el caso de los valores de uso, pero hay otros que no lo son.

3.3 Tipos de valor de los bienes y servicios ambientales

El agua presenta diferentes valores, entre los que se encuentran el ambiental, el social y el económico. Se considera que tiene valor social cuando la gente tiene acceso al agua y se producen externalidades positivas que inciden en la calidad de vida de la sociedad; siendo los beneficios más importantes la provisión de agua limpia, la reducción de los costos de salud, la recreación y la preservación de la vida. El agua tiene valor ambiental porque es un sustento de la vida en el planeta. Tiene valor económico porque es un recurso finito, limitado y al que la sociedad le da un valor competitivo (Carabias y Landa, 2005, citados por Reyes, 2007).

Para la valoración económica de recursos naturales que tienen multiatributos, como el agua, los economistas distinguen una clasificación de los distintos valores a considerar que dependen del uso del recurso, y para identificar las funciones que confieren valor al agua, debe considerarse el componente de uso y el componente de no uso (Reyes, 2007).

3.3.1 Valor de uso

Se refiere al beneficio generado por la utilización del bien (Ruiz *et al.*, 2001), el activo ambiental tiene un valor estimado por el precio que le otorgan los agentes vinculados con el mismo a través del mercado (Lomas *et al.*, 2005) y se supone un consumo activo

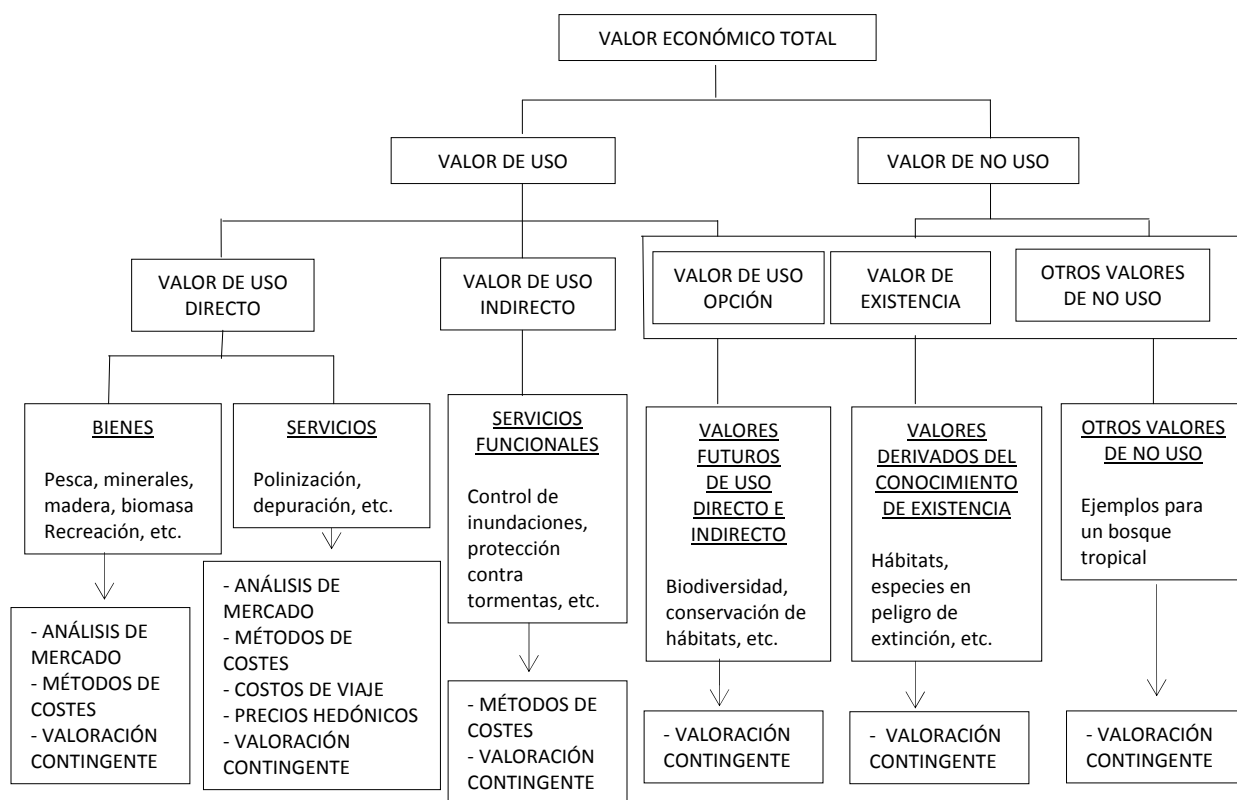
del bien o sus servicios. Este valor agrupa a los bienes que pueden ser utilizados directamente como la biomasa, la pesca, o el uso de un ecosistema con fines recreativos. Este valor se condiciona por su consumo o venta, o por su interacción inmediata con los agentes de mercado y en este se comercian las plantas y animales de uso agropecuario, madera, plantas medicinales, minerales, observación de animales, etc. y su valor se refleja en un precio en el mercado (Lomas *et al.*, 2005). También se pueden incluir aquellos bienes sin mercado formal como la recolección de leña, pastoreo informal, entre otros (Figura 2).

El Valor de uso indirecto tiene relación con los valores funcionales, como el reciclaje de nutrientes, protección de fuentes de agua, control de inundaciones, hábitat para insectos, captura del carbono, etc. Este tipo de valor no forma parte del mercado aunque está íntimamente ligado a las actividades de producción y consumo. Mientras que el valor de opción se refiere a que si existen personas que, aunque en la actualidad no están usando el bien, prefieren tener abierta la opción de hacerlo en algún momento futuro. Para ellas, por lo tanto, la desaparición de un parque natural, supone una pérdida indudable de bienestar, mientras que su preservación o mejora, lo eleva (Azqueta, 1994). El valor de opción sería la cantidad que daríamos para garantizar la producción en el futuro de un bien.

3.3.2 Valor de no uso

Los atributos ambientales pueden tener para determinadas personas un valor de no uso, o sea, un valor ligado a la utilización consuntiva o no consuntiva, presente o futura de un bien (Azqueta, 2002). El bien o servicio ambiental no tiene un precio ligado a un mercado real, el valor económico puede estimarse a través de un mercado simulado; este valor a su vez se divide en valor de existencia y valor de herencia (Lomas *et al.*, 2005). El valor de existencia se refiere al valor que se le otorga a un bien ambiental y que no está relacionado con ningún uso, ni actual ni futuro, pero se admite que ostenta un valor intrínseco, es decir, que existen personas para las que la desaparición de un

bien que ni utilizan ni piensan utilizar en el futuro, supone una pérdida de bienestar para sí y para las generaciones futuras (Ruiz *et al.*, 2001).



Fuente: A partir de Munashinge (1993) y Barbier *et al.* (1997).

Figura 2. Categorías de valores económicos atribuidos a activos ambientales

El valor de herencia o legado tiene que ver con la práctica de ciertas personas de asignar un alto valor a la conservación de los recursos para que sean utilizados por las generaciones venideras e implica un alto sentido de propiedad. Este valor refleja los beneficios de saber que la naturaleza existe aun cuando no se use de ninguna forma o se visite.

Finalmente, el valor económico total se definiría como la suma del valor de uso y de no uso. Por ejemplo, el valor de uso de un bosque se relaciona con los productos maderables y no maderables, en donde algunos tienen valor comercial; también tiene un uso indirecto para la sociedad, al realizar funciones como limpiar la atmósfera,

capturar carbono, ser hábitat de diferentes especies, etc., pero que no son reflejadas por el mercado

Entonces, los planteamientos de la economía ambiental parten de que la utilidad de los activos ambientales se compone por un conjunto de valores distintos, no excluyentes entre sí, y que pueden aislarse para su análisis y sumarse para la identificación del valor total, constituyendo así el paso previo para desarrollar cualquier método de valoración (Lomas *et al.*, 2005).

3.4 Bienes y servicios ambientales

Para Balausteguigoitia (1999) el valor económico es una idea de lo que podrían valer el medio ambiente y los recursos naturales monetariamente, esto es si los mercados no fallaran. Las fallas de mercado aparecen cuando no están dadas las condiciones para mercados perfectos (Rosas, 2007), pues en la vida real el mercado presenta imperfecciones causadas por la presencia de monopolios, oligopolios y monopsonios, e intervenciones del gobierno a través de impuestos, subsidios, control de precios, entre otros. Mientras que por otro lado, hay un conjunto de bienes y servicios que carecen de un mercado y de un precio. En este sentido la economía ambiental establece las bases teóricas que optimizan el uso del ambiente y de los recursos ambientales en el marco de los instrumentos de mercado y toma en cuenta a los bienes públicos, a las externalidades ambientales, y pretende incluirlos para competir por igual en los mercados con los bienes privados (Lomas *et al.*, 2005). Los bienes que carecen de un mercado y consecuentemente de un precio son, los bienes públicos, recursos comunes y externalidades.

3.4.1 Bienes públicos

Estos bienes son aquellos que brindan beneficios a todos los individuos sin discriminación y pago alguno. Azqueta (1994) señala que sus características son: no exclusión y no rivalidad en el consumo; la primera se refiere a que si el bien se ofrece a

una persona, se ofrece a todas, lo que quiere decir que el costo marginal de ofrecérselo a una persona adicional es cero; la segunda hace referencia al hecho que si alguien consume el bien no reduce el consumo potencial a los demás, o sea, el consumo del bien no reduce su disponibilidad (Cuadro 6).

Cuadro 6. Clasificación de los bienes.

		Rival en consumo		
		Sí	No	
Excluible	Sí	Bien privado Ropa Alimentos Automóviles	Monopolios naturales TV por cable Carreteras de cuota Teléfonos	
			Autopistas de peaje Recursos comunes Carreteras congestionadas Peces en el océano	Bienes públicos Señal de televisión y radio Alumbrado público
		No	Truchas en el río	Parques Carreteras no congestionadas
			Medio ambiente	Calidad del aire

Fuente: Elaboración propia partir de Riera *et al.*, (2005).

3.4.2 Recursos comunes, externalidades, economías y des-economías externas

Los recursos comunes no son excluibles; Azqueta (1994) indica que estos se caracterizan por la libertad de acceso e implica que su uso y disfrute no tiene ningún costo pero en muchos casos existe la rivalidad en el consumo. Pone de ejemplo que si se pesca una trucha en un río se impide que otro pescador lo haga (Cuadro 6). Existe externalidad cuando la actividad de una persona o empresa repercute sobre el bienestar de la otra, sin que pueda cobrar un precio por ello en uno u otro sentido. Si una persona pone su radio al volumen máximo en un parque público, este hecho disminuye el bienestar de los demás que hacen otras actividades de distracción, sin que puedan exigir al causante una compensación. También existen externalidades negativas (deseconomías externas) y positivas (economías externas). Un ejemplo puede ser un jardín bien cuidado y a espacio abierto de un vecino genera una

externalidad positiva, por hacer más agradable la vista de todo el entorno (Zerecero, 2006).

3.5 Teoría del consumidor

Si se mejorara la calidad de un bien ambiental como el agua, existe la suposición de que una persona tiene un aumento en su bienestar, que es lo mismo decir que se siente mejor. Para medir esta sensación la economía ambiental se ha servido de algunos conceptos de la teoría microeconómica para expresarla en términos monetarios. Rojas *et al.* (2001) señalan que valorar económicamente el cambio en el bienestar, ya sea positivo o negativo que sufre un individuo cuando se propone una mejora ambiental, tal como la descontaminación de un río, es necesario considerar la función de bienestar de los mismos de acuerdo a los postulados de la teoría económica. Que el bienestar de un individuo (U) en una economía de mercado, depende de la capacidad de su ingreso real para comprar bienes y servicios, situación que se puede representar por la ecuación (1):

$$U = f(Y_r) \text{ o } U = b * Y_r, \text{ donde } \dots\dots\dots (1)$$

Y_r = ingresos reales del individuo y
 b = utilidad marginal que depende del ingreso real

Pero existen bienes y servicios ambientales que carecen de un mercado y que afectan el bienestar del individuo, y que en el cual este pueda comprarlos a cambio de parte de sus ingresos. El reconocimiento de su importancia en el bienestar individual, hace que se modifique la ecuación (1):

$$U = B_a(s) + b(Y_r) + e_0 \dots\dots\dots (2)$$

La ecuación (2) se diferencia de la ecuación (1) por la agregación de B_a que es el bienestar de los individuos por el goce o sufrimiento del medio ambiente, el cual depende de las características socioeconómicas y culturales de las personas (s), y e_0 es

una variable aleatoria con media cero, relacionada con gustos diferentes al promedio de los de la localidad estudiada.

Inicialmente, el río recibe una carga de contaminantes que no afectan el bienestar del individuo, ya que no está dispuesto a pagar ninguna cantidad P por su limpieza, de tal manera que su bienestar se mantiene como en la ecuación (2). Pero si decide mejorar las condiciones actuales del río y se propone a los individuos un pago (P) por su descontaminación, su situación de utilidad pasa a:

$$U' = B'a(s) + b(Yr - P) + e_0 \dots\dots\dots (3)$$

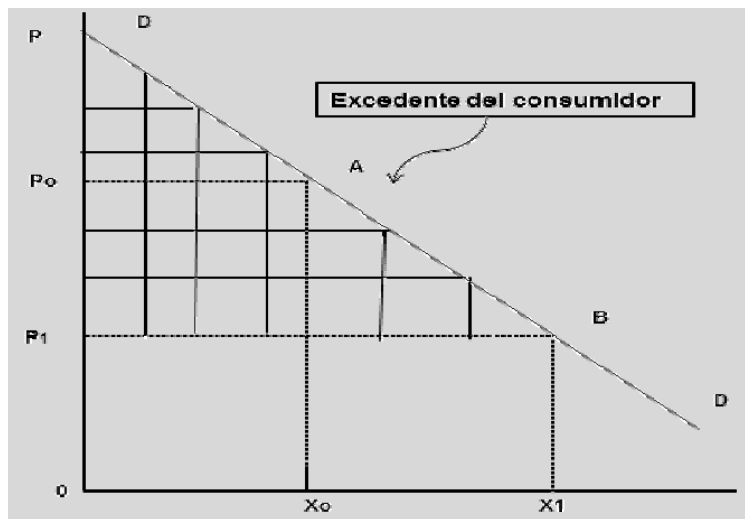
Ahora la utilidad marginal del ingreso depende de la diferencia entre el ingreso real y la cantidad que el individuo esté dispuesto o que se le exija pagar (P) para llevar a cabo el proyecto. Por tanto, para que el individuo experimente un aumento en su bienestar con la descontaminación del río, es necesario que su bienestar después del pago sea mayor al de la situación inicial, así:

$$U' - U = B'a(s) - Ba(s) + b(Yr - p) - bYr + e_1 - e_0 > 0 \dots\dots\dots (4)$$

Al final, existe una cantidad de dinero que los usuarios desean pagar P que hace iguales las funciones U y U' , pero con un nivel de bienestar mayor. Siendo este el reto con el que se enfrentan los estudios de DAP es encontrar esta cantidad, pero conociendo los factores que la determinan.

Ahora se plantea el siguiente problema: ante la mejora en la calidad del agua, por ejemplo, se supone que la persona experimenta un aumento en su bienestar; pero esta sensación es subjetiva, y de lo que se trata es expresarla en dinero; de manera que es aquí donde entra el análisis económico para ofrecer algunas alternativas. Un concepto que se relaciona directamente con la teoría del consumidor es el excedente del consumidor (EC), el cual es medido a partir de la curva de demanda de Marshall de un comprador (Melo y Donoso, 1995). El EC es el área que queda entre la curva de

demanda de una persona por un bien cualquiera (su disposición a pagar), y la línea del precio del mismo, es decir, es la diferencia entre lo que la persona está dispuesta a pagar por cada cantidad consumida de un bien, como máximo, y lo que realmente paga; en la Figura 3 en la que se ha representado la demanda del bien X como una línea recta, en función de la precio, el EC en el punto A se daría en el área del triángulo AP_0D ; ante una caída del precio del bien X, hasta P_1 , el beneficio se sitúa en el punto B, dado por el área ABP_1P_0 (Azqueta, 1994).

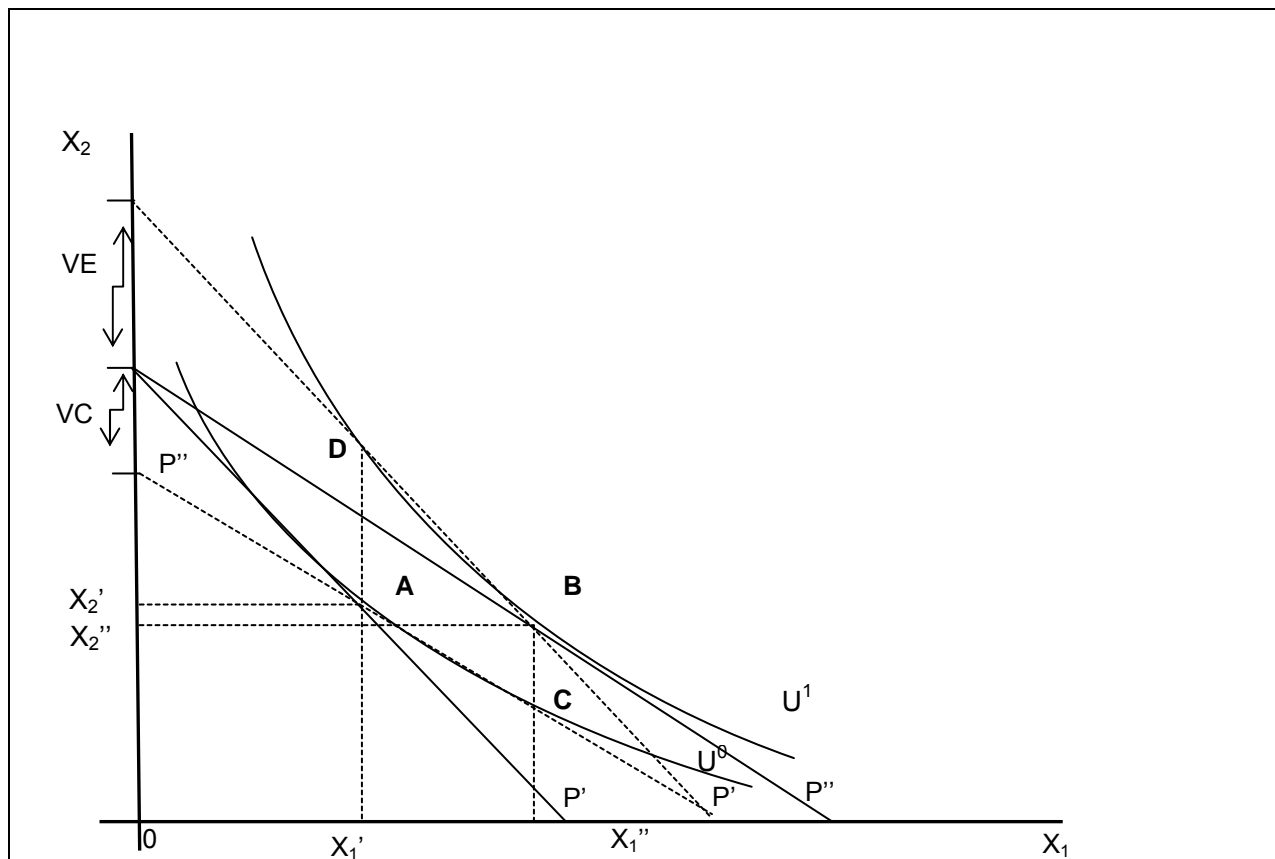


Fuente: Elaboración propia a partir de Azqueta (1994).

Figura 3. Excedente del consumidor.

Al presentarse en el consumidor cambios en su utilidad o bienestar a consecuencia de cambios en la cantidad de bienes y servicios, se presentan dos situaciones (Figura 4). Que baje el precio de un bien, entonces se parte de una situación inicial donde el consumo es de X_1' , X_2' , y se ubica en el punto A de la curva de indiferencia U^0 , al bajar el precio de X, el consumo se mueve hacia X_1'' , X_2'' , ahora el consumidor se ubica en el punto B, es decir, pasa a una curva de indiferencia superior U^1 , lo cual es posible por el desplazamiento que se hace del ingreso. La distancia vertical entre B y C, denominada variación compensatoria (VC), se interpreta como la cantidad máxima de ingreso que el consumidor estaría dispuesto a pagar por un cambio favorable, o bien, la cantidad mínima de dinero que un individuo acepta en forma voluntaria por un cambio

desfavorable provocado por una política; la distancia vertical entre D y A, denominada variación equivalente (VE), se entiende como la cantidad máxima de ingreso que el consumidor estaría dispuesto a pagar para evitar un cambio desfavorable producido por una política; cuando se habla de VC el nivel de satisfacción depende de las condiciones existentes antes del cambio, de tal forma que el consumidor obtiene compensación por el empeoramiento en estas condiciones y debe pagar por un mejoramiento y la compensación recibida o pagada lo deja en el mismo nivel que sin el cambio (López, 2005). Son estas dos medidas y las que se buscan obtener en las encuestas mediante el uso de preguntas que extraen la disposición a pagar (la DAP) o la disposición a aceptar (DAA) al entrevistado (Melo y Donoso, 1995).



Fuente: elaboración propia a partir de Riera (1994) y Monroy (2006).

Figura 4. Variación compensatoria (VC) y variación equivalente (VE).

3.6 Actitud y Percepción

Para explicar la conducta de los consumidores la economía se basa en la premisa fundamental de que éstos tienden a elegir los bienes y los servicios que más valoran, les proporcionan mayor utilidad o satisfacción (Samuelson y Nordhaus, 2004), es decir que sus decisiones se realizan a través de sus preferencias. Sin embargo, la economía no explica cómo se forman estas preferencias. Un campo para explicar lo anterior está dada por la “economía del comportamiento”; un resultado clave en este campo es el trabajo de Hebert Simon, reportado por Krugman y Wells (2006); Simon argumenta que a veces las personas llegan a la conclusión de que no es racional maximizar la utilidad de forma estricta, ya que resulta costosa por sí misma, en cambio utilizan la racionalidad limitada, es decir, las personas ahorran tiempo y esfuerzo tomando decisiones “razonablemente buenas”; además, los economistas del comportamiento utilizan los resultados de los psicólogos para entender comportamientos que no parecen completamente racionales. En el terreno ambiental una rama que trata acerca del comportamiento humano y su relación con diversos problemas y eventos ambientales es la psicología ambiental, la cual aborda el estudio de los factores psicológicos como las creencias, actitudes, competencias, motivos, conocimientos, y la manera en la cual estas variables afectan y son afectadas por la interacción individuo-medio ambiente (Baldi y García, 2006).

Por otra parte, la calidad del agua es una construcción social que depende de los usos y valores atribuidos al líquido, los cuales a su vez, influyen en la percepción de los usuarios (Cristina *et al.*, 2010). El concepto de percepción ha evolucionado, pero la psicología la define como el proceso cognitivo de la conciencia consistente en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos como el aprendizaje, la memoria y la simbolización (Vargas, 1994). Catalán (2006) aborda aspectos metodológicos sobre percepción pública de contaminación desde la perspectiva de la psicología cuantitativa (derivada de la

psicología ambiental) con el objetivo de medir y predecir las relaciones causa-efecto entre variables ambientales y personales.

3.7 Métodos de valoración de bienes y servicios ambientales

Una vez aceptado que el ambiente tiene ciertamente valor desde una perspectiva estrictamente económica, el siguiente paso es descubrirlo y este es el objetivo de la economía ambiental. Además, toda producción, distribución y consumo de bienes y servicios, es contaminante, pero la sociedad no parece estar dispuesta a prescindir de ellos, y suponen un costo que se refleja en el valor de la calidad ambiental para nosotros y las futuras generaciones; esto hace que la sociedad tome una decisión, misma que se facilita con el análisis económico como un intento de descubrir cómo valora la sociedad cada uno de los estados de la naturaleza, llevando a cabo un proceso de valoración económica de la calidad ambiental. Para ello existen métodos que descubren esta información (Zerecero, 2006).

Existen dos grupos de métodos para la valoración de bienes y servicios ambientales: los métodos de preferencias reveladas y los métodos de preferencias declaradas. Lo que los diferencia es el tipo de datos utilizados para estimar los valores: los primeros estiman el valor que los individuos dan al recurso ambiental analizando el comportamiento de éstos en mercados reales relacionados con el recurso ambiental, y los segundos infieren el valor económico mediante la creación de un mercado virtual, por lo que se basan en datos de las elecciones que harían los individuos (Mogas, 2004).

3.7.1 Método de los Costos Evitados

Se basa en la intervención de los bienes ambientales en el proceso de producción de otros bienes, por ejemplo, la calidad del agua que proporciona un determinado curso fluvial no es la requerida por un sector o proceso productivo determinado, en donde el agente afectado puede acudir a su depuración, adquiriendo los insumos necesarios para ello. El gasto que se incurre con estas medidas defensivas, o sea la depuración,

puede dar una idea sobre el valor económico del bien ambiental con el que están relacionados (Ruiz *et al.*, 2001).

3.7.2 Método del Costo del Viaje

Valora los lugares recreativos y el principio básico es que se ocasionan costos en viajar hasta el lugar y éstos pueden usarse como una disposición a pagar por visitar el lugar; por ejemplo este método puede usarse para asignar valor a cualquier atributo recreativo del sistema de la cuenca hidrológica, como pueden ser las actividades relacionadas con la ornitología y la pesca (CONAF, 1998). Utiliza como indicador del valor de uso de los bienes ambientales el valor del excedente neto del consumidor; y su uso se puede esquematizar en tres etapas: la obtención de la información referente a los visitantes de la zona objeto de la valoración, el ajuste econométrico de una curva de demanda de propensión media a visitar el área o de propensión marginal a pagar, y la obtención del indicador correspondiente para valorar el área (García *et al.*, 2001).

3.7.3 Método de Precios Hedónicos

Se basa en las relaciones de complementariedad existentes entre algunos bienes ambientales y determinados bienes privados, es decir, el modelo desglosa el precio de un bien privado, de mercado, en función de varias características. Mogas (2004) señala que se basa en la hipótesis de que los individuos valoran las características de un bien, más que el bien en sí mismo, de modo que el precio de mercado de un bien refleja el valor del conjunto de características ambientales que la persona considera importantes cuando adquiere el bien; ejemplo: el precio de una vivienda puede verse afectado por factores estructurales como la superficie de la casa y de la parcela, tipología, número de habitaciones y de baños, antigüedad, etc., además, pueden influir factores ambientales como el nivel de polución atmosférica o la proximidad a una zona rural. Dado que los bienes de mercado (Azqueta, 1994) se adquieren porque poseen una serie de atributos que les permiten ser útiles, dándoles un valor de uso, pero que éstos atributos carecen de mercado propio, por lo que no pueden ser comprados o vendidos

por separado. Entonces, este método estima los precios implícitos de cada característica de un bien que pueden (o no) hacerlo atractivo.

3.7.4 Método de valoración contingente

Este método se sirve de los supuestos teóricos la racionalidad del consumidor, en cuanto a su capacidad para obtener la máxima utilidad mediante el consumo de una serie de bienes dado un presupuesto y el manejo de información perfecta por parte de quienes intervienen en el mercado (Rojas *et al.*, 2001). Por otra parte, es considerado como método de estimación directa, por el hecho de preguntar directamente a una muestra de la población sobre el valor subjetivo del bien público. Consiste en simular o construir un mercado hipotético, que se genera mediante una encuesta que simula la función de mercado, en la que el investigador ofrece una determinada cantidad del bien a un precio dado (oferta), ante el cual la persona entrevistada decide si aceptaría o no la transacción, o bien por qué cantidad aceptaría la transacción. La idea de este método consiste en valorar los beneficios derivados de una mejora ambiental mediante la cantidad monetaria que los beneficiarios potenciales estuvieran dispuestos a pagar por la misma; de manera análoga, los costos derivados de un daño ambiental se valoran por la cantidad monetaria que los perjudicados potenciales por dicho daño aceptarían como compensación (Ruiz *et al.*, 2001), en otras palabras, consiste en encontrar el valor de la variación compensatoria (VC) y la variación equivalente (VE) en unidades monetarias.

El punto de partida lo constituyen las encuestas o los cuestionarios, que se estructuran en tres bloques: el primero contiene la información relevante sobre el objeto de valoración; el segundo averigua la disposición a pagar, o la compensación exigida, de la persona por el mismo; y el tercero indaga sobre alguna de sus características socioeconómicas más relevantes, como renta, edad, estado civil, nivel de estudios (Azqueta, 2002). La persona entrevistada 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, pero no tiene que pagar la cantidad que revela.

Sus ventajas frente a otros métodos de no mercado son: requiere de menos supuestos; es capaz de estimar valores económicos de todo tipo de ecosistemas y servicios ambientales con o sin mercado (Monroy, 2006); puede ser utilizado para captar valores de uso y no uso en unidades monetarias. Dado que este método se basa en lo que la gente dice y no en lo que realmente hace, es fuente de sus debilidades, presenta sesgos.

3.7.4.1 Sesgos

Se critica al método por el carácter hipotético de las preguntas, es decir, que las respuestas no reflejarían lo que verdaderamente están dispuestos a pagar o a recibir (Melo y Donoso, 1995). Existen diferentes tipos de sesgo, Arriaza (2002) señala los siguientes:

Considerando el Sesgo del ámbito la disposición a pagar depende de la presentación del bien aisladamente o formando parte de un conjunto, Leal (2005) lo denomina también sesgo de orden, que consiste en valorar al mismo tiempo varios bienes, y la valoración de uno de ellos es determinada en función del puesto que ocupa en la secuencia de presentación. En el Sesgo estratégico los encuestados proporcionan una respuesta falsa para influir en la decisión política sobre el bien, es decir, un individuo no revela su verdadera valoración esperando obtener un tipo de beneficio con esta sub o sobre valoración. Sin embargo, usando algunos sistemas de incentivos para decir la verdad, el problema desaparece y se reduce también con el uso de preguntas dicotómicas cerradas (Melo y Donoso, 1995). Bajo el sesgo de la hipótesis, existe una diferencia entre la cantidad declarada y la cantidad que realmente pagaría; lo cual quiere decir que el método consiste en obtener una valoración meramente hipotética.

Sesgo de diseño. Bajo este sesgo la información que se suministra al encuestado influye en la disposición a pagar, es decir, aparece cuando el individuo cambia su disposición a pagar o a ser compensado, una vez que ha conocido si la modificación se llevará a cabo o no.

Además de los anteriores sesgos, Leal (2005) agrega el sesgo de punto de partida, que aparece cuando en la pregunta se le asocia una cantidad sugerida y las respuestas tenderán a acercarse a esta cantidad; se cree que si la cantidad es sugerida es porque los entrevistadores conocen el tema; luego, el sesgo de vehículo considera que la manera de pagar tiende a influir en las respuestas del entrevistado; y, finalmente, el sesgo del entrevistador, donde el encuestado da una respuesta más elevada a la que originalmente hubiera dado.

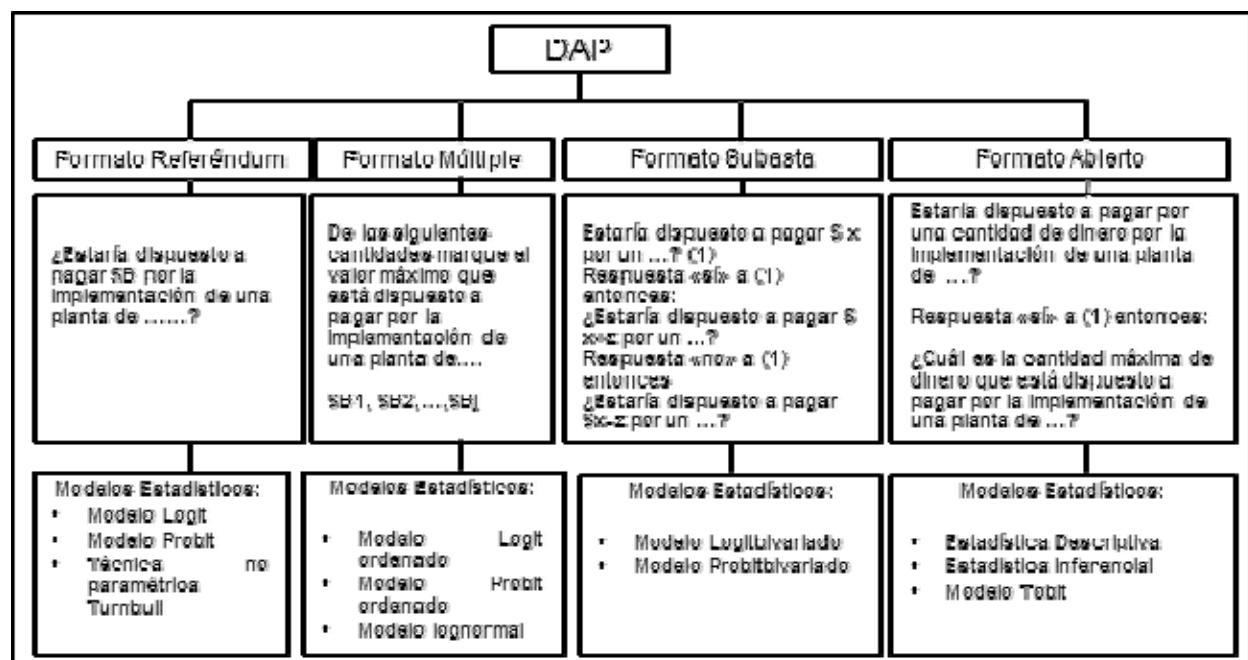
3.7.4.2 Formatos de preguntas

Parra (2002) propone el esquema de la figura tres para la elección del formato de preguntas, sus características y los métodos apropiados para la estimación de la DAP promedio. De acuerdo a esto, existen diferentes formatos tales como; formato abierto, formato subasta, formato múltiple y formato referéndum (Figura 5).

El formato referéndum se usa en los casos de muestreo aleatorio o estratificado, con la población de interés lo suficientemente grande para tomar un tamaño de muestra grande para garantizar los resultados obtenidos por modelos de regresión, tales como el Logit o el Probit. Cuando la población es pequeña y el tamaño de muestra es no menor a 200, se puede usar este formato, y la DAP media debe ser estimada por el método no paramétrico Turnbull (Hanemann, 1996, citado por Parra, 2002).

El formato múltiple puede ser implementado en poblaciones pequeñas o grandes, en las que el tipo de muestreo sea el aleatorio o estratificado. En poblaciones pequeñas se restringe el número de precios utilizados a la expresión $n \geq 20k$ donde k es el número de precios ofrecidos y n el tamaño de muestra de estudio, y la técnica recomendada para la estimación es el modelo lognormal para tamaños de muestra menores a 200, y los modelos logit o probit ordenado para tamaños de muestra mayores.

El formato subasta es de tipo iterativo y depende de la cantidad de precios ofrecidos al encuestado. Debido a su complejidad no se recomienda utilizarlo en poblaciones pequeñas, ya que requiere un tamaño de muestra grande.



Fuente: Parra, 2002.

Figura 5. Esquema metodológico para la elección del formato de preguntas.

El formato abierto no requiere ningún supuesto, y es considerado el más flexible de los formatos. Para la estimación se puede usar la estadística descriptiva o inferencial (intervalos de confianza).

3.7.4.3 Pasos del Método de Valoración Contingente

El Método de Valoración Contingente consiste en los siguientes pasos (Cuadro 7), y se describen en orden cronológico, de acuerdo con Riera (1994).

1. Tener claro lo que se quiere medir en unidades monetarias. Por ejemplo, cuál es el beneficio que obtiene el visitante que va a pasear por el bosque respecto a la alternativa de que no tenga la posibilidad de hacerlo.
2. Definir con claridad la

población relevante, aspecto que está estrechamente ligado a la definición del bien; del paso uno, la población relevante sería la compuesta por los paseantes. 3. Se debe definir la simulación del mercado en sus diversos detalles; decidir si se va a medir la máxima disposición a pagar de la persona entrevistada o su mínima disponibilidad a ser compensada, cuál va a ser el vehículo, forma y momento de pago; tener claro en la simulación del mercado quién va a pagar por el bien y en qué proporciones, y quién recibiría dicho dinero.

Cuadro 7. Pasos del Método de Valoración Contingente.

-
1. Definir con precisión lo que se desea valorar en unidades monetarias
 2. Definir la población relevante
 3. Concretar los elementos de simulación del mercado
 4. Decidir la modalidad de entrevista
 5. Seleccionar la muestra
 6. Redactar el cuestionario
 7. Realizar las entrevistas
 8. Explorar estadísticamente las respuestas
 9. Presentar e interpretar los resultados
-

Fuente: Riera, 1994.

4. Decidir la modalidad de entrevista: personal, telefónica o por correo. 5. El tamaño de la muestra viene dado por el grado de fiabilidad y ajuste que se desee para los valores que se vayan a obtener. 6. Redacción del cuestionario: es una de las fases que precisa de mayor tiempo y atención, pues son numerosos los sesgos en los que se puede incurrir, entonces un diseño adecuado del enunciado de las preguntas es de la máxima importancia para evitarlos o disminuirlos. 7. En las entrevistas se recomienda que las lleve a cabo un equipo de encuestadores profesionales. 8. Las encuestas individuales se vuelcan en códigos que el investigador pueda utilizar con el programa estadístico que haya elegido. La explotación de los resultados es la parte a la que los economistas suelen dedicar más esfuerzo; y 9. Los resultados obtenidos deben interpretarse de acuerdo con el contexto de la investigación.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

La finalidad del presente trabajo fue conocer la percepción de la población ribereña sobre el posible problema de contaminación del agua del Río Tlapaneco y determinar cuantitativamente la disposición de los habitantes de la zona de estudio a pagar por una mejora en la calidad ambiental del Río Tlapaneco, y estimar el valor económico, mismo que puede ser de utilidad para definir estrategias políticas para la conservación del recurso ambiental. Para este fin se aplicó el Método Económico de Valoración Contingente, basado en encuestas. La observación del mercado hipotético se desarrolló mediante un cuestionario entre una muestra representativa de la población³ de usuarios directos e indirectos del río.

4.1 El cuestionario

4.1.1 Percepción de la contaminación

El estudio se realizó en 18 comunidades ubicadas sobre un área ribereña del Río Tlapaneco, en la región hidrológica del río Balsas en el estado de Guerrero. La herramienta para la obtención de la información consistió en un cuestionario de 38 preguntas, en cinco apartados: uso del recurso agua, percepción del problema de contaminación del agua, factores o causas de la contaminación del agua, efectos de la contaminación del agua y soluciones percibidas de la contaminación del agua.

Para el análisis de la percepción del problema de contaminación del agua se construyó una escala ordinal de Likert, con valores de 1 como muy mala, 2 mala, 3 ni buena ni mala, 4 buena y 5 muy buena, y de 1 muy en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 no sabe, 4 de acuerdo y 5 muy de acuerdo. El tamaño de muestra a los que fueron aplicados los cuestionarios se determinó por cuota, 5 para las comunidades y 10 para las cabeceras municipales. Se entrevistó a un total de 95 personas, de los que 38 fueron

³ Es la que se sitúa en ambos lados del río Tlapaneco dentro de los Municipios de Copanatoyac, Tlapa, Alpoyeca y Huamuxtitlán, en el Estado de Guerrero.

informantes clave y 57 se seleccionaron al azar, separados por lo menos 100 metros uno de otro dentro de la comunidad.

Las variables edad, escolaridad y superficie de riego se sometieron a la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis, utilizando el programa estadístico SPSS versión 15, para ver si había diferencias significativas en la percepción de la contaminación del Río Tlapaneco. Las variables tipo de actividad, informante clave, sexo, se evaluaron con la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Los estadísticos resultantes prueban si las poblaciones son idénticas (Anderson *et al.*, 2009), en su opinión sobre la contaminación.

4.1.2 Disponibilidad a Pagar

Un segundo cuestionario para abordar la parte de Disponibilidad a Pagar (DAP) se elaboró en tres bloques: el primero abarcó la información resaltante sobre el bien objeto estudio, para que el encuestado pudiera identificar de manera precisa el problema a tratar; el segundo describió la modificación del objeto en estudio, en donde se plantearon los aspectos resaltantes de las características ambientales del bien en cuestión, por ejemplo, el nivel de calidad del bien ambiental y el mecanismo de pago; y en el tercero, indagó sobre la información de las características socioeconómicas del entrevistado, relacionadas con el objeto a estudiar (Riera, 1994). Como parte del primer bloque del cuestionario, en la siguiente figura se identifican los principales bienes y servicios que ofrece el Río Tlapaneco (Figura 6), así como la situación que prevaleció antes y después de la contaminación.

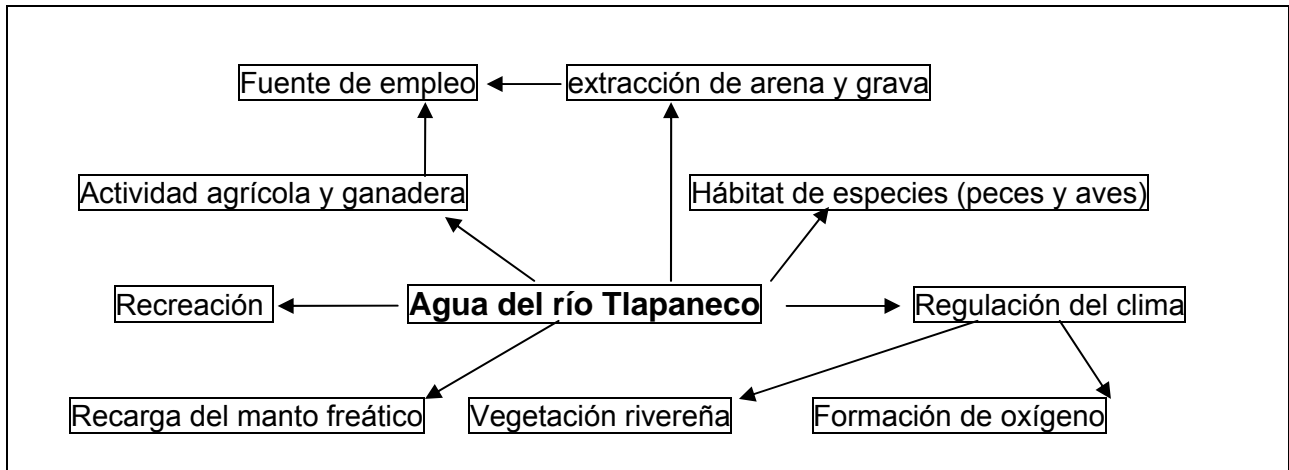
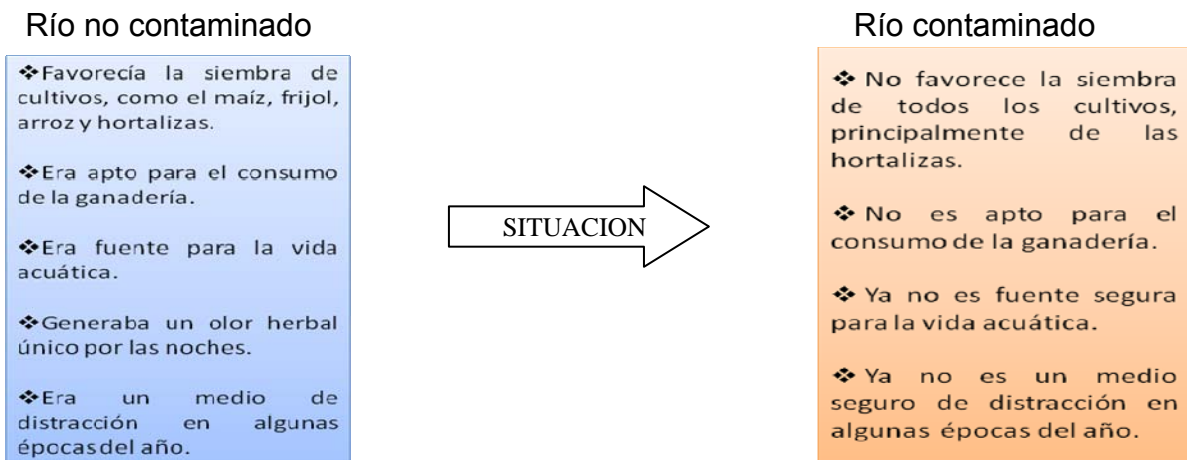


Figura 6. Identificación de bienes y servicios que ofrece el Río Tlapaneco.

Situación que prevaleció antes y después de la contaminación:



4.2 Formato

Respecto del formato más idóneo, todavía no existe una postura común, pero Del Saz *et al.*, (1998) menciona que para otros el formato abierto proporciona estimaciones más exactas. Es por ello que para este trabajo se usó el formato abierto, el cual consistió en que las preguntas se hacen a la persona con la finalidad de que ésta revele una cantidad: lo máximo que estaría dispuesta a pagar por una mejora determinada o por evitar un empeoramiento. Parra (2002) señala el formato abierto como el más flexible

de todos, porque no requiere de ningún supuesto; pues para la estimación se puede usar la estadística descriptiva o inferencial. El formato permite al informante expresar abiertamente sus ideas acerca del valor económico que estaría dispuesto a pagar y no presenta precios guía y la pregunta toma formas similares a “¿Cuál es la cantidad máxima que estaría usted dispuesto a pagar por” (Riera, 1994).

4.3 La población objetivo

Se refiere a los usuarios directos e indirectos del agua del Río Tlapaneco en las comunidades ribereñas, considerando los siguientes criterios: a) Los usuarios directos son los que utilizan el agua del río para sus actividades productivas, tales como la agricultura y la ganadería, y los usuarios indirectos son aquellos que no utilizaron el agua para estos fines, b) Deben tener 15 años como mínimo, c) Deben vivir o trabajar en la localidad, y d) La localidad debe situarse en el margen del río Tlapaneco.

4.4 El tamaño y selección de la muestra

Para el tamaño y selección de la muestra se usó el método de muestreo según criterio⁴, que para este trabajo se procedió de la siguiente forma: Primero, se decidió seleccionar a 10 personas para las localidades de mayor tamaño que son las cabeceras municipales y 5 para las localidades de menor tamaño. Segundo, se obtuvieron los mapas de cada una de las 19 localidades por medio de Google Earth. Tercero, se cuadrículó cada mapa para localizar los lugares habitados, desechando las cuadrículas sin habitantes. Cuarto, para cada localidad se enumeraron las cuadrículas con habitantes y se elaboraron papeletas enumeradas correspondientes a cada cuadrícula, mismas que fueron depositadas en un sobre. Quinto, se procedió a seleccionar las papeletas al azar, y el número resultante indicó la cuadrícula en donde efectuaría una entrevista cara a cara.

⁴ Es un método no probabilístico, el cual consiste en que se usa el criterio del investigador para decidir cuál elemento elegir para la muestra, según se crea representa mejor a la población (Estadística Inferencial. Unidad I. Muestreo. <http://marcelrzm.com.mx/EstadisticaInf/13MuestreoNoProb.pdf>).

4.5 Análisis estadístico

Los datos una vez codificados se capturaron en Excel y posteriormente se exportaron a Statistical Product and Service Solution (SPSS). Para analizar las características económicas y sociales de la muestra (tercer bloque del cuestionario) se realizó análisis descriptivo, con los estadísticos básicos; se repitió el mismo procedimiento para los aspectos más resaltantes en cuanto a las características ambientales del bien en cuestión (segundo bloque) y se incluye un primer análisis de la disposición a pagar.

Posteriormente, se realizó un análisis de una prueba de medias de la DAP para las variables categóricas sexo, estado civil, tierra, principal actividad, cargo, tenencia de tierra, medio y forma de contribución. Esta prueba permitió conocer, a través del estadístico t, asumiendo 95% de confiabilidad cuales variables fueron estadísticamente significativas.

De esta forma se contrastaron las hipótesis nulas de que las medias poblacionales μ_1 y μ_2 son iguales:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

También se aplicó el análisis de ANOVA de un factor para las variables categóricas edad, escolaridad, ingreso mensual, integrantes de familia y municipio, para encontrar las diferencias entre tres o más medias independientes, y al igual que la prueba t, se asume una confiabilidad del 95% para saber cuáles variables son estadísticamente significativas. Por tanto, se contrastaron las hipótesis nulas de que las medias poblacionales μ_1 , μ_2 y μ_3 son iguales:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

4.6 Modelo econométrico o estocástico

En cuanto a la valoración económica del agua del Río Tlapaneco que se deriva del formato abierto de la máxima disposición a pagar (DAP) en pesos, se obtuvo un conjunto de datos utilizados para la variable dependiente (y), mientras que las variables independientes se formaron con los datos de las preguntas socioeconómicas. En la evaluación de la interacción entre la relación de la variable dependiente con cada una de las variables independientes se llevó a cabo un análisis bivariante, de tal forma que las variables que mostraron asociación estadística se tomaron en cuenta en la regresión. Para estimar el monto a pagar (DAP) a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios se plantea el siguiente modelo:

$$DAP = \alpha_1 + \alpha_2 \text{SEXO} + \alpha_3 \text{CIVIL} + \alpha_4 \text{ACTIVIDAD} + \alpha_5 \text{CARGO} + \alpha_6 \text{TIERRA} + \alpha_7 \text{MCONTRIB} + \alpha_8 \text{FCONTRIB} + \alpha_9 \text{EDAD} + \alpha_{10} + \alpha_{11} \text{ESCOLAR} + \alpha_{12} \text{INGRESO} + \alpha_{13} \text{FAMILIA} + \alpha_{14} \text{MUNICIPIO} + \mu$$

Donde:

DAP: cantidad a pagar en pesos por el mejoramiento de la calidad del Río Tlapaneco. Se pretende, con este modelo, explicar el comportamiento de la DAP, en términos de las variables con poder explicativo y su magnitud, expresadas a través de los coeficientes de regresión. El modelo permite probar hipótesis sobre la relación de la DAP y las variables independientes. Se propone que las variables que mejor pueden explicar la DAP son: género (SEXO), estado civil (CIVIL), CARGO, TIERRA, medio de contribución (MCONTRIB), forma de contribución (FCONTRIB), EDAD, escolaridad (ESCOLAR), INGRESO, integrantes de la familia (FAMILIA) y MUNICIPIO.

CAPÍTULO V. RESULTADOS

5.1 Percepción sobre la contaminación del agua del Río Tlapaneco

5.1.1 Características socio-demográficas de los entrevistados

La edad promedio de los entrevistados fue de 53 años, con una edad mínima de 18 años y una máxima de 86. El 85.3% son del sexo masculino y el 14.7% del femenino. La escolaridad promedio es de 5 años, aunque hubo 18 personas con 0 años y tres con 17 años. El 80% de los entrevistados tiene como actividad principal la agricultura y la ganadería y el 20% actividades del sector terciario.

5.1.2 Uso del recurso agua

En cuanto al uso del agua del Río Tlapaneco, el 72.6% ha sido un usuario del agua por varios años, el 23.2% dejó de usar el agua y el 3.2% empezó a usar el agua recientemente (Cuadro 8). El 95.8% usaba el agua en años anteriores para lavar, bañarse y actividades recreativas, pero actualmente el 69.5% la usa solamente para la actividad agrícola, el 5.26% para lavar, bañarse o distraerse y el 1.05% para la actividad pecuaria. Las razones porque dejaron de usar el agua del río son: no siembran (2.22%), usan otra fuente de agua (10.53%) y porque está contaminada (11.58%). El uso generalizado del agua de los ríos de México, como el Tlapaneco, para las actividades de limpieza e higiene, así como para abrevadero del ganado, es una práctica heredada por los conquistadores de México, práctica aún presente en las comunidades rurales de México y en algunas regiones de España y cuyos vestigios históricos ha sido documentado en las Ordenanzas Municipales (Rodríguez, 1998).

5.1.3 Percepción sobre el problema de contaminación del agua

Se encontró que los pobladores de las comunidades ribereñas tienen la percepción de que la calidad del agua es de regular a muy mala (Cuadro 8). Es notable que las

personas que recientemente empezaron a utilizar el agua del río, tienen la percepción de la calidad del agua es regular, mala o muy mala. En general, se usa el agua del río aun cuando se está consciente de que no es de buena calidad.

Cuadro 8. Uso del agua del río Tlapaneco y percepción sobre la calidad del agua.

cambio de uso del agua	Total (%)	Percepción sobre la calidad del agua (%)				
		Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
1	72.6	20.0	44.2	8.4	0.0	0.0
2	23.2	8.4	13.7	1.1	0.0	0.0
3	3.2	0.0	2.1	1.1	0.0	0.0
4	1.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0
Total	100.0	28.4	61.1	10.6	0.0	0.0

1 = Usaba el agua anteriormente y la sigue usando; 2 = Usaba el agua anteriormente y dejó de usarla; 3= No usaba el agua anteriormente y la usa actualmente; 4 = Nunca ha usado el agua.

En el análisis descriptivo se encontró que el 100% opinó que el agua del río no es limpia y que es de mala calidad para el cultivo de hortalizas porque enferma las plantas, contamina la cosecha y ésta no se puede vender. El 74.7% considera que no es buena para bañarse, el 21.1% no sabe si es buena o mala y solamente el 4.2% considera que es buena; esta percepción se debe a que consideran que al bañarse en el río el agua provoca alergias (irritación, ronchas, comezón) y/o granos en la piel y quienes creen que aún es buena lo asocian al hecho de que los niños y adultos todavía se bañan en el río y porque éste se purifica con el agua de otros arroyos.

En cuanto a que si en el Río Tlapaneco había antes más peces que actualmente, el 81.1% manifestó estar de acuerdo y el 18.9% muy de acuerdo. Consideran antes los pobladores pescaban en el río y ahora ya no lo hacen y que los peces han disminuido debido a la presencia de contaminante en el agua del río (grasas, cloro, aceites y pesticidas). También consideran que antes había más aves en el río y sus márgenes, ya que el 86.3% manifestó que estaba de acuerdo y el 7.4% muy de acuerdo; esto lo asocian a que antes había más alimentos el agua estaba menos contaminada.

El 84.2% que estuvo de acuerdo en que antes el agua era más clara que actualmente y el 10.5% muy de acuerdo. El 35.8% considera que actualmente el agua presenta

cambios en su aspecto (espumosa, grasosa, ceniza, sucia, empañada, fea o prieta), el 26.3% que presenta cambios en su color (negra, café, verdosa, grisácea, amarillosa, poco clara u oscura) y el 23.2% que está bajo procesos de contaminación (descargas de drenajes, desechos de hospitales y químicos). Mayorga (2004) señala que cuando el agua está contaminada se observan materiales en suspensión, espumas, sus características químicas no son las deseables y hay alteraciones en su olor, sabor y color.

En la evaluación de la diferencia de percepción de la contaminación del agua del Río Tlapaneco la prueba de Kruskal-Wallis indicó que la cantidad de superficie de riego fue una variable que tuvo efecto en la percepción general de la calidad del agua (Cuadro 9). Para comparar en forma pareada los grupos, esta prueba indicó que quienes tienen una mayor superficie (más de una hectárea) difieren en opinión de quienes tienen menos de una hectárea de tierra de riego y que su percepción es más pesimista; el 92% del grupo de más de una hectárea considera que el agua es mala o muy mala, mientras que para los grupos de 0.0 a 0.25 ha y de 0.26 a 1.0 ha el porcentaje es 86.7% y 89.5%, respectivamente. Esta variable también tuvo influencia en la opinión sobre la calidad del agua para el cultivo de hortalizas (Cuadro 9) y siguió una tendencia similar a la percepción general de la calidad del agua del Río Tlapaneco; el 100% de quienes tienen más de una hectárea de tierras de riego opinó que el agua del río no es adecuada para el cultivo de hortalizas, mientras que en quienes poseen menos tierra fue de 93.1% para el rango de 0.0 a 0.25 ha y de 97.4% para quienes poseen de 0.26 a 1.0 ha, observándose que en estos grupos hubo entrevistados que opinaron que el agua del río es buena o muy buena para el cultivo de hortalizas. La opinión sobre el cambio de la calidad del agua del río que se ha dado en el tiempo fue influenciada por el nivel de escolaridad (Cuadro 9). El 100% de quienes tienen menos años de educación formal (0 a 3 años) opinó que el agua del río era más clara en el pasado que ahora, mientras que en el estrato de quienes tienen de 4 a 6 años de escolaridad hubo opiniones de que no sabía si eso era cierto (3.8%) o que estaba en desacuerdo con el enunciado (3.8%). Entre quienes cursaron más de 6 años de educación formal se tuvo una tendencia similar, ya que 4.3% opinó que no sabía y el 8.7% en desacuerdo. La

variable edad no tuvo influencia en la respuesta de los entrevistados a los siete enunciados evaluados (Cuadro 9).

Cuadro 9. Prueba de Kruskal-Wallis para evaluar diferencias de percepción de la contaminación del río entre grupos de edad, escolaridad y superficie de riego.

Pregunta	Grupos	p	Escolaridad	p	Sup. (ha)	p
¿Qué tan limpia considera usted que es el agua del río Tlapaneco?	18-40; 41-60; más de 60	0.271	0-3; 4-6; más de 6	0.204	0.0-0.25, 0.26-1.00, Más de 1.00	0.023*
¿Qué tan buena es el agua del río Tlapaneco para el cultivo de hortalizas?	18-40; 41-60; más de 60	0.434	0-3; 4-6; más de 6	0.901	0.0-0.25, 0.26-1.00, Más de 1.00	0.050*
¿Qué tan buena la calidad del agua del río Tlapaneco para bañarse?	18-40; 41-60; más de 60	0.353	0-3; 4-6; más de 6	0.952	0.0-0.25, 0.26-1.00, Más de 1.00	0.522
¿Qué tan buena considera al agua del río Tlapaneco para cultivos que no sean hortalizas?	18-40; 41-60; más de 60	0.379	0-3; 4-6; más de 6	0.556	0.0-0.25, 0.26-1.00, Más de 1.00	0.755
¿Considera usted que en el río Tlapaneco había antes más peces que los que hay actualmente?	18-40; 41-60; más de 60	0.855	0-3; 4-6; más de 6	0.482	0.0-0.25, 0.26-1.00, Más de 1.00	0.131
¿Considera usted que en el río Tlapaneco había antes más aves que los que hay actualmente?	18-40; 41-60; más de 60	0.367	0-3; 4-6; más de 6	0.907	0.0-0.25, 0.26-1.00, Más de 1.00	0.537
¿Considera usted que el agua del río Tlapaneco era en el pasado más clara que ahora?	18-40; 41-60; más de 60	0.377	0-3; 4-6; más de 6	0.008**	0.0-0.25, 0.26-1.00, Más de 1.00	0.734

La prueba de Mann-Whitney indicó que la variable actividad económica (diferenciada entre actividades del sector primario y no primario) tuvo influencia en la opinión sobre la calidad del agua del río para el cultivo de hortalizas (Cuadro 10). Mientras que el 100% de los entrevistados cuya actividad fue no agropecuaria consideró que la calidad es de no muy buena a muy mala, un porcentaje (3.9%) de quienes tienen como actividad económica principal la agricultura o la ganadería consideraron que el agua es buena para el cultivo de hortalizas. Consideramos que esta diferencia se explica

porque algunos productores agropecuarios siguen cultivando hortalizas en las tierras ribereñas del Río Tlapaneco y su opinión de alguna manera trata de evitar que se difunda una opinión negativa sobre la calidad de sus productos.

Cuadro 10. Prueba de Mann-Whitney para evaluar diferencias de percepción de la contaminación del Río Tlapaneco entre grupos de actividad económica, tipo de informante y sexo.

Enunciado	Activ. Econ.	ρ	Informante	ρ	Sexo	ρ
¿Qué tan limpia considera usted que es el agua del río Tlapaneco?	Primaria; No primaria	0.927	Informante clave; No informante clave	0.204	Masculino; Femenino	0.470
¿Qué tan buena es el agua del río Tlapaneco para el cultivo de hortalizas?	Primaria; No primaria	0.047*	Informante clave; No informante clave	0.901	Masculino; Femenino	0.055
¿Qué tan buena la calidad del agua del río Tlapaneco para bañarse?	Primaria; No primaria	0.940	Informante clave; No informante clave	0.952	Masculino; Femenino	0.606
¿Qué tan buena considera al agua del río Tlapaneco para cultivos que no sean hortalizas?	Primaria; No primaria	0.954	Informante clave; No informante clave	0.556	Masculino; Femenino	0.542
¿Considera usted que en el río Tlapaneco había antes más peces que los que hay actualmente?	Primaria; No primaria	0.297	Informante clave; No informante clave	0.482	Masculino; Femenino	0.224
¿Considera usted que en el río Tlapaneco había antes más aves que los que hay actualmente?	Primaria; No primaria	0.553	Informante clave; No informante clave	0.907	Masculino; Femenino	0.509
¿Considera usted que el agua del río Tlapaneco era en el pasado más clara que ahora?	Primaria; No primaria	0.193	Informante clave; No informante clave	0.008**	0.0-0.25, 0.26-1.00, Más de 1.00	0.868

El tipo de informante tuvo influencia en la opinión sobre los cambios en la calidad del agua (Cuadro 10). El 100% de los informantes clave (personas de más edad o que han tenido algún cargo en la comunidad) opinaron que el agua del río era más clara en el

pasado. En cambio, un 3.4% de quienes fueron considerados no informantes clave dijeron no saber si eso era cierto y un 5.2% de ellos opinó que no estaba de acuerdo en que antes el agua del río fuera más clara. Consideramos esta diferencia puede estar asociada a que los no informantes clave han tenido menos contacto con el ecosistema del río y su conocimiento es menor al de los informantes clave.

5.1.4 Percepción sobre el origen de la contaminación del río

El 82.1% de los entrevistados cree que quien contamina el agua del Río Tlapaneco es la población en general. El 56.8% opinó que la ciudad de Tlapa. El centro con mayor concentración poblacional de la cuenca, es la causante principal de la contaminación del río. El 35.8% cree que la contaminación se origina en la parte alta de la cuenca, de Copanatoyac a Tlaquiltzinapa. Sólo el 7.37% cree que se origina en la zona baja de la cuenca, de Atlamajac a Huamuxtitlán.

En cuanto a las fuentes de contaminación, el 65.3% de los entrevistados destaca que la contaminación del agua del Río Tlapaneco se origina por el drenaje; 25.3% por el drenaje y basura; 4.2% por desechos de clínicas, talleres mecánicos y lavado de autos, y 5.2% por el aumento de la población, falta de tratamiento de aguas negras y falta de conciencia de la población.

5.1.5 Efectos de la contaminación del agua

La población de la cuenca percibe que la contaminación le afecta. El 98.9% contestó afirmativamente que afecta al entrevistado y a su familia. El 55.8% consideró que le afecta en su salud; el 15.8% obtiene menor cosecha; un 9.5% dijo que sólo sirve para regar algunos cultivos; 8.4% mencionó que contamina a los alimentos y no puede pescar, y el 5.3% que genera mal olor y perjudica al medio ambiente. El 100% manifestó que la contaminación del agua afecta a otras personas de su comunidad; principalmente en su salud (56.8%); en el riego de ciertos cultivos y su producción (30.5%), y contamina a las fuentes de agua potable y productos agrícolas (10.5%). El

27.4% mencionó que dejó de sembrar sandía, melón, chile verde o jitomate; el 27.4 dejó de usar el agua para beber, lavar o bañarse; el 17.9% dejó de sembrar cultivos diferentes a hortalizas; el 12.6 dejó de pescar, y el 10.5% dejó de frecuentar el río o de usarlo en general. El 93.7% consideró que tuvo alguna pérdida económica por la contaminación del agua del Río Tlapaneco; 47.4% tuvo menores ingresos, 42.1% adquirió productos sustitutos (agua de pipa, de garrafón y/o peces) y sólo el 4.2% tuvo alguna vez pérdida total.

5.1.6 Soluciones percibidas de la contaminación del agua

Un segmento de la población (61%) considera que el río puede tener solución, mientras que para otro (39%) es un proceso irreversible. En cuanto a los responsables de la restauración de la calidad del agua del río, el 34.7% de los entrevistados contestaron que es la población, el gobierno de los tres niveles (municipal, estatal y federal) y las instituciones; 28.4% que es responsabilidad del presidente municipal y las dependencias, con apoyo de legisladores, mientras que el 20% cree que debe ser el municipios de Tlapa y otros municipios que causan la mayor contaminación, con apoyo de dependencias.

En cuanto a la forma de solución de la contaminación del agua, el 23.2% de los encuestados señala que debe ser a través de la concientización de la gente, en el sentido de no tirar basura al río y que recolecte la que ya existe. Para el 16.8% la solución está en plantas tratadoras de aguas residuales. El 12.6% cree que la solución está en la organización de la población (incluyendo a grupos de orientación en asambleas y reuniones). Para el 10.5% la solución está en algún otro método de tratamiento (laguna de oxidación y/o fosa de filtración). Los entrevistados están conscientes de que la descontaminación del Río Tlapaneco es caro, ya el 58.9% considera que es caro porque es un tramo largo, 13.7% que es muy caro y sólo el 9.5% considera que no es caro si se organiza el pueblo.

La población es escéptica en cuanto al papel de las autoridades en la solución del problema. El 55.8% de los entrevistados cree que las autoridades sólo hacen promesas, 12.6% las autoridades no cumplen por falta de recursos económicos, el 10.5% que lo harían si el pueblo presionara y 7.4% cree que las autoridades no se hacen responsables del saneamiento del río aunque es su deber porque perjudica al pueblo.

5.1.7 Beneficios futuros percibidos del saneamiento del río

La visión de los entrevistados sobre los beneficios futuros del saneamiento del Río Tlapaneco es variable. El 63.2% consideran importante o muy importante el que sus hijos y nietos disfruten de un río con agua limpia para usos agrícola, doméstico y recreación, mientras que el 30.8% considera que se evitarían enfermedades y conflictos entre usuarios del agua.

5.2 Resultados sobre la Disponibilidad a Pagar

5.2.1 Características socioeconómicas de los usuarios del agua

Fueron entrevistados 115 habitantes de las comunidades ribereñas, de ellos el 60% correspondió al sexo masculino, el 75.7% a casados, el 79.1% a los que se relacionan con las actividades no primarias (Cuadro 11). La edad promedio encontrada fue de 41.7 años; la escolaridad promedio de 6.3 años; el ingreso promedio mensual por entrevistado de \$1,989.7; el promedio de integrantes de la familia fue 4.5 y, la superficie promedio de 0.376 has.

Cuadro 11. Características socioeconómicas de las comunidades ribereñas.

Variable	Grupos	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Hombre	69	60.0
	Mujer	46	40.0
Estado civil	No casado	28	24.3
	Casado	87	75.7
Principal actividad	No primaria	91	79.1
	Primaria	24	20.9
Cargo	No	103	89.6
	Sí	12	10.4
Tenencia de tierra	No propiedad	77	67.0
	Propiedad	38	33.0
Edad (años)	16 a 30	38	33.0
	31 a 45	33	28.7
	46 o más años	44	38.3
Escolaridad (años)	Hasta 6 años	71	61.7
	7 a 9 años	26	22.6
	10 o más años	18	15.7
Ingreso Mensual (pesos)	Hasta 1000	44	38.3
	1001 a 2000	34	29.6
	Más de 2000	37	32.2
Integrantes de familia	1 a 3	37	32.2
	4 a 5	43	37.4
	Más de 6	35	30.4

5.2.2 Importancia del Río Tlapaneco

Como un indicativo del nivel de contacto de los entrevistados con el agua del río Tlapaneco, se tomó en cuenta el tipo de actividad a la que se dedican, es decir que de 115 personas, el 79.1% correspondió a los usuarios indirectos (actividad no primaria) y sólo el 20.9% a los usuarios directos (actividad primaria), y considerando la escala de Likert, el 90.4% opinó que el río es indispensable y el 9.6% muy importante.

5.2.3 Importancia de los problemas ambientales

Como en otras regiones de México, la zona de estudio no escapa a diversos problemas ambientales. Así, para mostrar la importancia de los problemas subyacentes de la región que comprende la ribera del río Tlapaneco se consideró una valoración de 1 a 6,

tomando como criterio que el número 1 da a conocer la apreciación por parte de los entrevistados de cual es para ellos el de mayor importancia.

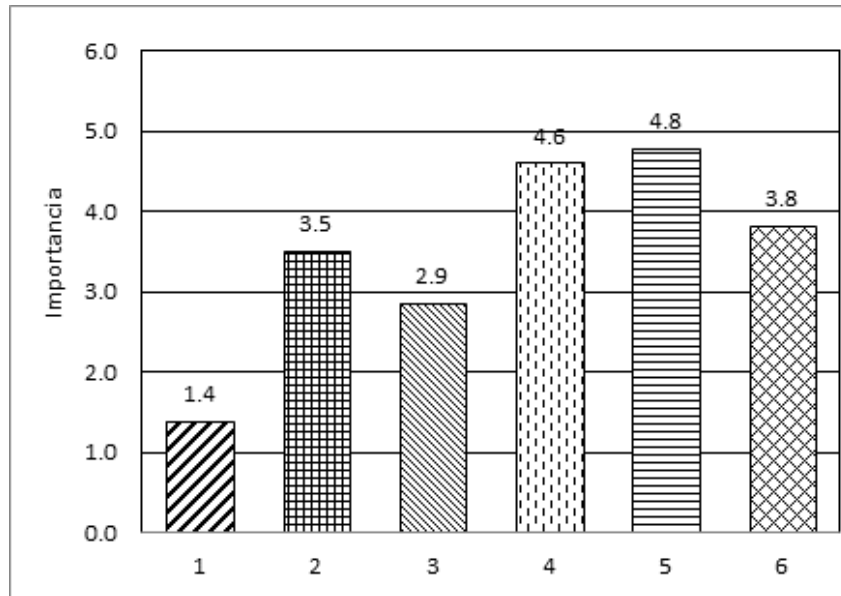


Figura 7. Importancia de seis problemas ambientales.

1. Contaminación del río Tlapaneco, 2. Falta de lluvia, 3. Deforestación
4. Mancha urbana. 5. Emigración y 6. Aumento de temperatura.

La contaminación del río Tlapaneco (1.4), resultó ser el problema más importante para los entrevistados, por encima de la deforestación (2.9) y la falta de lluvia (3.5). El aumento de temperatura, la mancha urbana y la emigración no los consideran como problemas importantes (Figura 7).

5.2.4 Importancia de problemas en el agua del Río Tlapaneco

Para percibir el grado de importancia de los problemas subyacentes del Río Tlapaneco, se consideró la valoración de 1 a 6, donde 1 representa el de mayor importancia. De los problemas listados en la Figura 8 se considera con la valoración captada más alta, la basura flotando como el número uno y dos las enfermedades de la piel. Mientras los siguientes: agua turbia, enfermedades estomacales, escasez de peces y peces muertos son menos importantes (Figura 8).

5.2.5 Impacto de la contaminación del agua en la agricultura y la ganadería

La agricultura de regadío es una actividad importante en la zona ribereña y se complementa con la ganadería. Sin embargo estas actividades son afectadas por la contaminación del agua del río Tlapaneco, así lo afirman casi el 100% de los usuarios directos del agua del Río Tlapaneco, solo el 0.9% está en desacuerdo. Por otro lado, la mayoría (91.3%) de los usuarios indirectos también están de acuerdo en que la agricultura y ganadería son afectadas por la contaminación del agua (Figura 9).

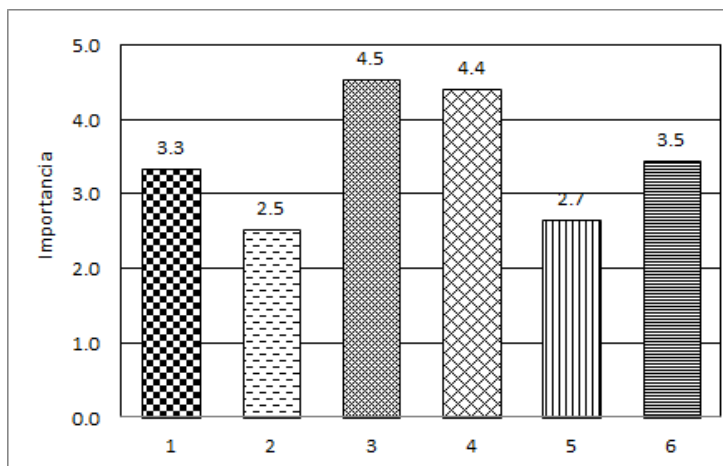


Figura 8. Importancia de problemas del Río Tlapaneco. 1. Agua turbia, 2. Basura flotando, 3. Peces muertos, 4. Escasez de peces, 5. Enfermedades de la piel y 6. Enfermedades estomacales.

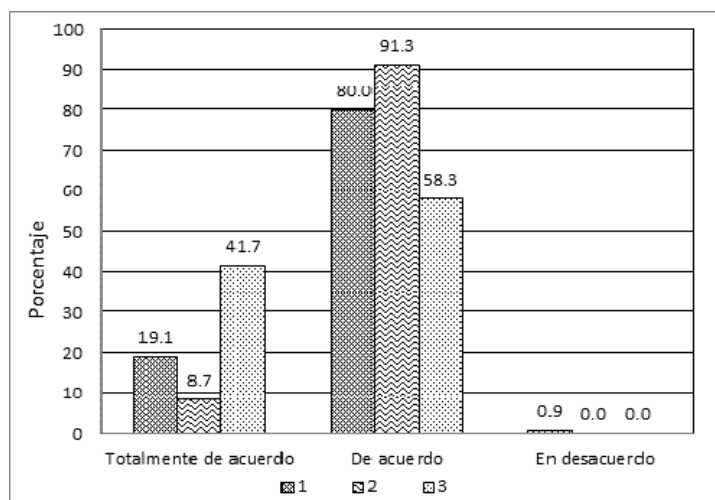


Figura 9. Percepción sobre el impacto de la contaminación del río. 1. Impacto de la contaminación sobre la agricultura y ganadería, 2. Impacto sobre los usuarios y 3. Importancia de mejorar su calidad.

5.2.6 Máxima disposición a pagar (DAP)

El agua del Rio Tlapaneco es un bien que no tiene un mercado, por lo que el valor estimado en términos de la disposición a pagar por parte de los usuarios del agua para mejorar la calidad del agua del rio debe considerarse como una aproximación.

Tanto los usuarios directos como los indirectos están conscientes de que la calidad del agua del río ha disminuido en los últimos años, puesto que al preguntarles sobre la importancia de mejorar su calidad prácticamente el 100% está de acuerdo en que se debe mejorar.

Para saber la disposición a pagar para mejorar la calidad del agua, se les preguntó directamente si estarían dispuestos a pagar para mejorar la calidad del agua del Rio Tlapaneco; bajo este cuestionamiento, el 100% de los entrevistados estuvo dispuesto a contribuir. La cantidad monetaria de la contribución fue muy variable, dado el formato abierto de la pregunta. Todos los entrevistados están dispuestos a pagar para mejorar la calidad del agua del Rio Tlapaneco, la cantidad sí es variable. Casi 62% están dispuestos a pagar entre 50 y 100 pesos anuales; 22.6% contribuirían entre 200 y 250 pesos anuales, el restante 15.6% otras cantidades (Figura 10).

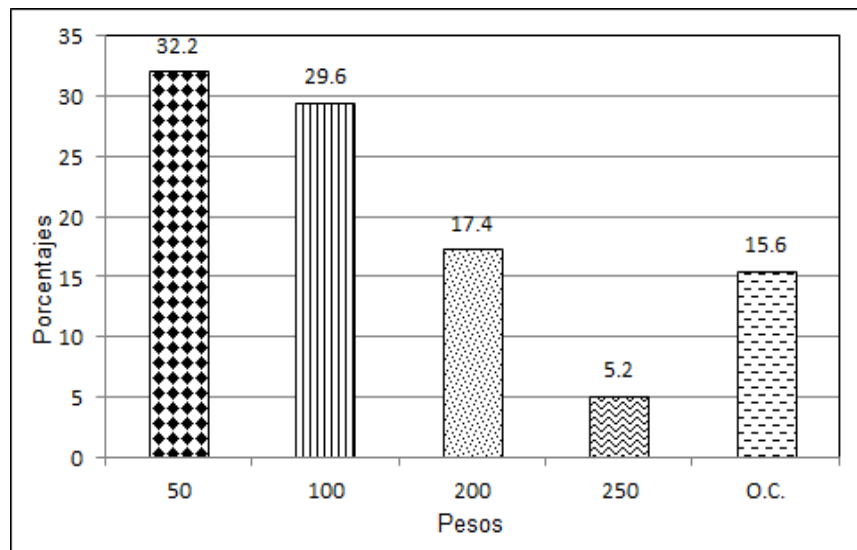


Figura 10. Máxima disposición a pagar (pesos anuales).

5.2.7 Análisis exploratorio de la disposición a pagar (DAP)

Analizando las variables en dos categorías se encontró que respecto a género, los hombres tienen mayor DAP con respecto a las mujeres; sin embargo, la desviación estándar del DAP de las mujeres es menor. En relación al Estado civil, los casados y los solteros le dan casi la misma importancia al problema de la contaminación del agua, al presentar una DAP con una diferencia mínima (de 4.6 puntos), con una desviación estándar muy parecida. Esta misma tendencia se manifiesta entre los entrevistados con tierra y sin tierra, la diferencia de la DAP promedio fue mínima. Hasta ahora parece ser que las variables y categorías analizadas van en el mismo sentido, estar dispuestos a contribuir recursos económicos para sanear el agua del río.

Los entrevistados dedicados a la actividad primaria mantienen cierta diferencia (\$12.22) en su DAP con relación a los no involucrados en la actividad primaria. Ello se explica por la importancia del agua del río para la agricultura. Tanto el hecho de tener un cargo o poseer tierra en propiedad privada proporciona capacidad económica para disponer de un DAP mayor.

El medio de contribución de la DAP mediante Comité tuvo mayor aceptación que por recibo de agua. Respecto a la forma de la contribución se prefiere en un solo pago anual (Cuadro 12).

Analizando las variables con tres o más categorías, se encontró que en la medida en que se incrementan los años de escolaridad, el número de integrantes de la familia, ingreso mensual y el recorrido de los municipios de sur a norte (en Copanatoyac la superficie de riego es de 73 has y en Huamuxtitlán, de 2,523 has, INEGI, 2010), la DAP promedio aumenta también. En la variable edad, la tendencia es inversa, es decir, en la medida que la población va siendo mayor, la DAP promedio tiende a disminuir. En escolaridad es entendible que a más años de estudio la persona tiene mayor conocimiento sobre el deterioro del medio ambiente (Cuadro 13).

Cuadro 12. Montos promedios de disposición a pagar (dos categorías)

Variable	Categorías	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Sexo	Hombre	123.91	78.16	40.00	400.00
	Mujer	101.85	60.33	50.00	250.00
Estado civil	No casado	111.61	75.61	50.00	300.00
	Casado	116.21	71.35	40.00	400.00
Tierra	No tiene	115.79	71.64	50.00	400.00
	Tiene	114.00	73.62	40.00	300.00
Principal actividad	No primaria	117.64	72.56	40.00	400.00
	Primaria	105.42	71.02	50.00	300.00
Cargo	No	113.54	72.51	50.00	400.00
	Sí	128.33	70.04	40.00	200.00
Tenencia de tierra	No propiedad	113.57	71.65	50.00	400.00
	Propiedad	118.16	73.88	40.00	250.00
Medio de contribución	Comité	117.45	73.60	40.00	400.00
	Recibo	105.65	66.46	50.00	250.00
Forma de contribución	Plazos	111.94	73.54	50.00	400.00
	Contado	117.87	71.30	40.00	300.00

Cuadro 13. Montos promedios disposición a pagar (tres o más categorías)

Variable	Categorías	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Edad (años)	16 a 30	119.08	70.35	50.00	300.00
	31 a 45	119.09	86.90	40.00	400.00
	46 o más años	108.64	61.93	50.00	250.00
Escolaridad (años)	Hasta 6 años	108.45	69.34	50.00	400.00
	7 a 9 años	122.50	84.04	40.00	300.00
	10 o más años	130.56	64.49	50.00	250.00
Ingreso Mensual (pesos)	Hasta 1000	99.55	62.73	50.00	300.00
	1001 a 2000	113.38	78.84	40.00	300.00
	Más de 2000	135.14	73.17	50.00	400.00
Integrantes de familia	1 a 3	101.49	60.03	50.00	250.00
	4 a 5	105.35	60.25	40.00	250.00
	6 o más	141.43	89.97	50.00	400.00
Municipio	Copanatoyac	87.67	42.55	50.00	200.00
	Tlapa	114.25	69.28	40.00	300.00
	Alpoyeca	119.00	82.14	50.00	300.00
	Huamuxtitlán	124.25	77.95	50.00	400.00

Se encontró una DAP promedio de \$115.09 al año, el rango fluctuó entre \$40.00 y \$400.00, y una desviación estándar de la media de \$72.10. La mediana fue de \$100.00 y la moda \$50.00.

5.2.8 Análisis explicativo con prueba de igualdad de medias

Al comparar las categorías de cada variable, con la prueba de t para muestras independientes, se detectó diferencia entre sexo ($p > 0.05$) para DAP. En este caso, los hombres se mostraron más dispuestos a pagar por un programa para mejorar la calidad del agua del Río Tlapaneco; sin embargo, no se detectó diferencias entre las categorías para las variables estado civil, tierra, principal actividad, cargo, tenencia de tierra, medio y forma de contribución (Cuadro 14).

Cuadro 14. Prueba t de muestras independientes para comparar las clases

Variable	F	Sig.	T
Sexo	6.055	0.015	1.619
Estado civil	0.006	0.938	-0.292
Tiene tierra o no	0.314	0.576	0.129
Principal actividad	0.533	0.467	0.737
Cargo	0.252	0.616	-0.671
Tenencia de tierra	1.127	0.291	-0.320
Medio de contribución	0.997	0.320	0.700
Forma de contribución	0.474	0.492	-0.438

Nota: Para aceptar o rechazar la hipótesis de partida (H_0 : no existe diferencia entre las medias comparadas) se toma el siguiente criterio: si el valor p es muy pequeño ($p < 0.05$) se debe rechazar la hipótesis nula.

La comparación entre variables, con el procedimiento ANOVA, reveló que el número de integrantes en las familias (1 a 3, 4 a 5 y 6 o más) no es un impedimento para la disposición a pagar ($P < 0.05$) por un programa para mejorar la calidad del agua del Río Tlapaneco (Cuadro 15).

Cuadro 15. ANOVA de un factor

Variable	F	Sig.
Edad	0.282	0.755
Escolaridad	0.850	0.430
Ingreso	2.528	0.084
Integrantes de familia	3.537	0.032
Municipio	0.959	0.415

5.2.9 Análisis de regresión

Las correlaciones entre las variables estudiadas, para explicar la DAP fue muy alta y significativa (R de 0.921 a 0.990, Cuadro 16). Por otra parte, el análisis econométrico de los datos por regresión lineal con origen cero, con el paquete estadístico SPSS, demostró que las variables edad, escolaridad, ingreso e integrantes de la familia explicaron el 88.4% de la variabilidad para la disposición a pagar por un programa para mejorar la calidad del agua del Río Tlapaneco. La prueba de Durbin-Watson demostró que los residuos fueron independientes y en este estudio el resultado es 1.942, es decir, guardan independencia entre sí (Cuadro 16).

Cuadro 16. Correlaciones (a)

		LNCANTMAX CANTIDAD MAX A PAGAR	LNEDAD EDAD	LNESCOLAR ESCOLARID	LNINGRESO INGRESO	LNINTFAM NUMERO MIEMBRO FAMILIA	
Productos cruzados.	LNCANTMAX	1.000	0.985	0.921	0.990	0.939	
	LNEDAD	0.985	1.000	0.894	0.985	0.930	
	LNESCOLAR	0.921	0.894	1.000	0.928	0.865	
	LNINGRESO	0.990	0.985	0.928	1.000	0.941	
	LNINTFAM	0.939	0.930	0.865	0.941	1.000	
	Sig. (unilateral)	LNCANTMAX	.	0.000	0.000	0.000	0.000
		LNEDAD	0.000	.	0.000	0.000	0.000
		LNESCOLAR	0.000	0.000	.	0.000	0.000
	LNINGRESO	0.000	0.000	0.000	.	0.000	
	LNINTFAM	0.000	0.000	0.000	0.000	.	

(a) Los coeficientes se han calculado a través del origen.

Cuadro 17. Resumen del modelo (c,d)

Modelo	R	R cuadrado (a)	R cuadrado corregida	Error tipo de la estimación	Estadísticos de cambio					
					Sig. del cambio en F	Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Durbin- Watson
1	.892(b)	0.884	0.883	0.60205	0.984	1,656.18	4	111	0.000	1.942

a. Para la regresión del origen (el modelo sin término de intersección), R cuadrado mide la proporción de la variabilidad de la variable dependiente explicado por la regresión a través del origen. No se puede comparar lo anterior con la R cuadrado para los modelos que incluyen una intersección.

b. Variables predictoras: LNINTFAM, LNESCOLAR, LNEDAD, LNINGRESO.

c. Variable dependiente: LNCANTMAX, y d. Regresión lineal a través del origen.

El valor para el coeficiente de determinación (R^2) para el modelo de regresión lineal con origen en cero fue de 0.884 (Cuadro 17), esto es, el modelo de regresión explicó el 88.4% de la variabilidad observada para DAP con una significancia menor a 0.05.

Cuadro 18. ANOVA (c,d)

Modelo		Suma de cuadrados	g.l	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2,401.249	4	600.312	1,656.181	.000(a)
	Residual	40.234	111	0.362		
	Total	2441.483(b)	115			

a. Variables predictoras: LNINTFAM, LNESCOLAR, LNEEDAD, LNINGRESO. b. Esta suma de cuadrados total no se ha corregido para la constante porque la constante es cero para la regresión a través del origen. c. Variable dependiente: LNCANTMAX. d. Regresión lineal a través del origen.

Los coeficientes no estandarizados contienen la información para construir la ecuación de regresión en puntuaciones directas (Cuadro 19):

$$\text{LNCANTMAX} = 0.467 \text{ LNEEDAD} + 0.186 \text{ LNESCOLAR} + 0.310 \text{ LNINGRESO} + 0.202 \text{ LNINTFAM}$$

DONDE:

LNCANTMAX = CANTIDAD MAXIMA A PAGAR (DAP)

LNEEDAD = EDAD

LNESCOLAR = ESCOLARIDAD

LNINGRESO = INGRESO

LNINTFAM = NUMERO DE MIEMBROS DE LA FAMILIA

Manteniendo constantes los restantes términos de la ecuación el coeficiente de la variable LNEEDAD, 0.467, indica que, a un aumento de una unidad (un año) en LNEEDAD le corresponde un aumento de 0.467 pesos en LNCANTMAX, a un aumento de una unidad (un año) en LNESCOLAR le corresponde un aumento de 0.186 pesos, a un aumento de una unidad (un peso) en LNINGRESO hay un aumento de 0.310 pesos y a un aumento de una unidad (persona) en LNINTFAM existe un aumento de 0.202 pesos. Dado que los coeficientes de la regresión resultaron significativos, no hay multicolinealidad entre las variables explicatorias.

Por otra parte, los coeficientes estandarizados Beta, se basan en puntuaciones típicas, lo que permite compararlos entre sí e indican también la cantidad de cambio en la variable dependiente por cada cambio en una unidad en la correspondiente variable independiente. Estos coeficientes informan sobre la importancia relativa de cada variable independiente en la ecuación de regresión; por lo que la variable LNINGRESO es la más importante y la LNINTFAM, de menor importancia. Mientras tanto, al observar el nivel crítico asociado a cada prueba t, las cuatro variables contribuyen de forma significativa al ajuste del modelo (Cuadro 19).

Cuadro 19. Coeficientes (a, b)

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
		B	Error típ.	Beta	t	Sig.
1	LNEDAD	0.467	0.095	0.372	4.937	0.000
	LNESCOLAR	0.186	0.087	0.074	2.147	0.034
	LNINGRESO	0.310	0.061	0.493	5.111	0.000
	LNINTFAM	0.202	0.112	0.065	1.981	0.043

a. Variable dependiente: LNCANTMAX. b. Regresión lineal a través del origen.

Continuación del Cuadro 19. Coeficientes (a,b)

Intervalo de confianza para B al 95%		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
Orden	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	B	Error típ.
cero	0.279	0.654	0.985	0.424	0.060	38.248
	0.014	0.358	0.921	0.200	0.026	8.075
	0.190	0.430	0.990	0.436	0.062	62.645
	-0.019	0.423	0.939	0.169	0.022	8.708

a. Variable dependiente: LNCANTMAX. b. Regresión lineal a través del origen.

En cuanto al nivel de tolerancia, valores muy pequeños indican que esa variable puede ser explicada por una combinación lineal del resto de las variables, esto es existe colinealidad dificultando la aplicación del modelo a condiciones prácticas. Los factores de inflación de la varianza (FIV) como inversos del nivel de tolerancia son utilizados para calcular las varianzas de los coeficientes de regresión, detectan la presencia de colinealidad con tolerancias pequeñas y valores de FIV grandes. Según Arriaza *et al.*

(2002), un valor superior a 10 implica la posibilidad de multicolinealidad; en este caso no se presentó este problema (Cuadro 19).

Los autovalores próximos a cero (cuadro 20) indican que las variables independientes están muy relacionadas entre sí. Los índices de condición no deben superar el valor de 15, los valores mayores indican un posible problema de colinealidad. Las proporciones de varianza recogen la proporción de varianza de cada coeficiente de regresión parcial que está explicada para cada dimensión o factor (Pardo y Ruiz, 2002).

Cuadro 20. Diagnóstico de linealidad (a,b)

Modelo	Dimensión	Auto valor	Índice de condición	Proporciones de la varianza			
				LNINGRESO	LNINTFAM	LNEDAD	LNESCOLAR
1	1	3.773	1.000	0.00	0.01	0.00	0.01
	2	0.142	5.163	0.01	0.58	0.00	0.23
	3	0.076	7.063	0.12	0.11	0.02	0.71
	4	0.010	19.142	0.87	0.29	0.98	0.05

a. Variable dependiente: LNCANTMAX. b. Regresión lineal a través del origen.

En la Figura 11 se observa que la distribución normal de los residuos es razonablemente normal a juzgar por la forma de la curva del histograma formado, con una media es 0.06 y desviación típica de 1.004 (Pardo y Ruiz, 2002).

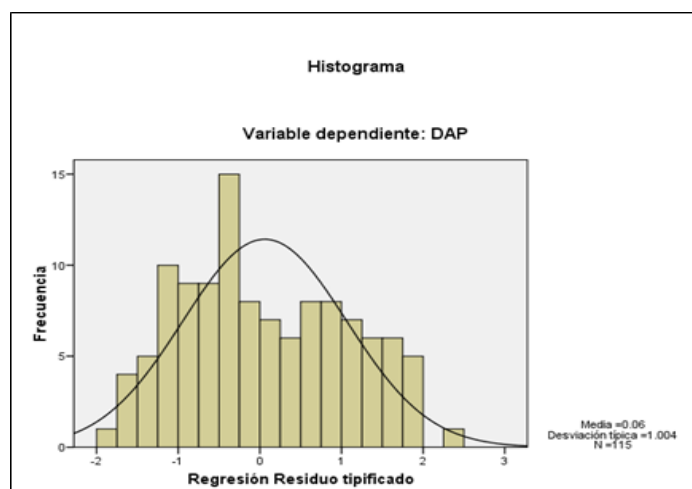


Figura 11. Histograma de los residuos tipificados

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

La población de las comunidades usuarias del Río Tlapaneco tienen una percepción clara del problema de la contaminación del río, de cuál es su origen, fuentes de contaminantes, impactos de la contaminación en la agricultura y ganadería y beneficios futuros del saneamiento del río. En cambio, hay divergencia de opiniones en cuanto a quienes deben ser responsables del saneamiento del río y hay un alto grado de escepticismo sobre la disposición y la responsabilidad de las autoridades federales, estatales y locales.

La contaminación del agua del río está afectando negativamente las actividades productivas agrícolas, ganadería, pesca y recreación de los habitantes de la ribera del río. Ellos identifican que los problemas principales más importantes son la contaminación del agua del Río Tlapaneco y la deforestación.

Los resultados muestran que los habitantes están dispuestos a contribuir con recursos económicos para mejorar la calidad del agua del río. La DAP muestra diferencias estadísticas respecto a las variables socio demográficas edad, escolaridad, e ingreso. Estas mismas variables, más el número de integrantes del hogar explican satisfactoriamente el comportamiento de la DAP.

La población del estudio presenta condiciones de marginación baja de acuerdo a los datos oficiales, pero de marginación alta de acuerdo a su ingreso reportado. Esto explica que la máxima cantidad que están dispuesto a pagar por rehabilitar el río es de \$115.00 anual.

En términos de política pública, los resultados muestran la factibilidad de iniciar una intervención tendiente a mejorar la calidad del agua del Río Tlapaneco, con la participación de la población local.

CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFIA

- Almansa, S. y R. Calatrava. 2006. Aplicación del método de valoración contingente a la estimación de los beneficios sociales de las acciones correctoras de la erosión. Universidad Pública de Navarra. República de España.
- Anderson, D. R., D. J. Sweeney y T. A. Williams. 2009. Estadística para administración y economía. 10a. Ed. Cengage Learning Editores, S. A., México, D.F. 1056 p.
- Azqueta, D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A. U. España.
- Azqueta, D. 2002. Economía Ambiental. Ed. McGraw-Hill/Interamericaca. España.
- Arriaza, D. *et al.* 2002. Determinación del valor de uso de cinco espacios naturales protegidos de Córdoba y Jaén. Universidad de Córdoba. España.
- Balausteguigoitia, J. 1999. Una introducción a los aspectos económicos de la biodiversidad. INE- Semarnat. México, D.F.
- Baldi L., G. y E. García Q. 2006. Una aproximación a la psicología ambiental. Vol. VII, número 014. Universidad de San Luis. San Luis, Argentina. 157-168.
- Bustamante, A., T. 2009. El agua: abundancia o escasez. Dilemas para el desarrollo de Guerrero. Universidad Autónoma de Guerrero, Conacyt-Plaza y Valdez Editores. México, D.F.
- Castelán, C., J. 2001. La situación del recurso hídrico en México. Centro de Ecología y Desarrollo y Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. 231p.
- Catalán V., M. 2006. Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Volumen 19, número 1. México, D.F
- CONAF-Environmental Resources Management-Department for International Development 1998. Economía ambiental y su aplicación a la gestión de cuencas hidrográficas. 2a. Edición. Santiago de Chile.
- Cristina B., M., E. F. Kauffer M. y G. Álvarez G. 2010. Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. Frontera Norte, Vol. 22, Núm. 43. 129-158.
- Del Saz S., S., L. Pérez y P. y J. Barreiro H. 1998. Valoración contingente y protección de espacios naturales. Revista Valenciana de Estudios Autónomos: 357-358.

- Enciclopedia de los Municipios de México. 2001. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Gobierno del Estado de Guerrero.
- Field, B. 2001. Natural resource economics. University of Massachusetts-Amherst. Long Grove, Illinois, U.S.A.
- García, J., A., J. A. Cañas y P. Ruiz. 2001. Valoración económico-ambiental del Parque Natural Sierra de Andújar. Cámara Oficial de Comercio e Industrial de la Provincia de Jaén. España. 191 p.
- Gutiérrez, R. 2003. Valoración, cambio de uso y pago de servicios ambientales, en áreas naturales protegidas. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. De México.
- Instituto Nacional de Ecología (2005). La cuenca del río Balsas. México. D.F.
<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/402/cuencabalsas.html#top>
- cifras. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI. 2011. Censo de población y vivienda 2010.
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>
- Krugman, P. y R. Wells. 2006. Introducción a la Microeconomía. 1a. ed. Editorial Reverté, S. A. Barcelona, España. 537 p.
- La Jornada. (2007). Diciembre 14. <http://www.lajornadaguerrero.com.mx/2007/12/14/index.php?section=regiones&article=010n1reg>
- La Jornada de Oriente. 2011. La estética de los ríos. Junio 30. Pp. 12
- Leal, R. 2005. Valoración Económica del Medio Ambiente: Caso de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas. Universidad de las Américas Puebla. Cholula, Pue., Méx.
- Lomas, P., B. Martín, C. Louit, D. Montoya y C. Montes. 2005. Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España. 76 p.
- López, F. 2005. Valoración económica del agua en el Distrito de Riego 028 Tulancingo, Hidalgo. Chapingo Edo. de México.
- Mayorga, A. 2004. Temas ambientales del siglo XXI. Colegio de Postgraduados y H. Ayuntamiento de Texcoco, Estado de México. 1a. edición. 179 p.

- Melo, O. y G. Donoso. 1995. El caso del Parque Bustamante: Valoración socioeconómica de recursos ambientales usando valoración contingente. *Ambiente y Desarrollo*. Vol. XI, No. 2. Pontificia Universidad Católica de Chile. p. 51-52
- Milán, S. 1997. Factores geológicos e hidrológicos y prevención de daños por inundación en la Montaña de Guerrero. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F.
- Mogas, J. 2004. Métodos de preferencias reveladas y declaradas en la valoración de impactos ambientales. *Ekonomiaz* 57: 15-16.
- Monroy, R. 2006. Valoración económica del agua para uso público en la cuenca del río Amajac, Hidalgo. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México.
- Pardo, A. y M. A. Ruiz. 2002. SPSS 11. Guía para el análisis de datos. 1ª ed. McGraw-Hill. Madrid, España. 715 p.
- Parra R., A., V. Vargas F. y C. Castellar P. 2002. "Metodología estadística para los estudios de disponibilidad a pagar en proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento básico". Universidad del Valle. Cali Colombia. 97-103.
- Project WET International Foundation/IMTA. 2005. Agua saludable, gente saludable. Guía para educadores de la calidad del agua. 1a. edición. Jiutepec, Morelos, México.
- Reyes, M. 2007. Valoración económica del agua en el sector industrial, en la cuenca del río Amajac, Hgo. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Riera, P. 1994. Manual de Valoración contingente. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid, España.
- Riera, P., D. García, B. Kristrom y R. Brannlund. 2005. Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales. Thompson Editores. Madrid, España. 354 p.
- Rivas, A. y J. Ramoni. 2007. Valoración Contingente aplicada al caso del río Albarregas Mérida-Venezuela. *FERMENTUM*. Revista Venezolana de Sociología y Antropología, mayo-agosto. Vol. 17, número 049. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Rojas-Padilla, J., M. Pérez-Rincón, y M. Peña-Varón. 2001. La valoración contingente: Una alternativa para determinar la viabilidad financiera de proyectos de tratamientos de aguas residuales en zonas rurales de países tropicales. Cali, Colombia. Pág. 4-5.

- Rodríguez, A.G. 1998. El agua y la salud pública en la Extremadura del Antiguo Régimen a través de las Ordenanzas Municipales. I Congresos Ibérico sobre gestión y planificación de aguas. El agua a debate desde la Universidad. Zaragoza, 14-18 de septiembre de 1998. Pág. 1-9.
- Rodríguez H., A., B. Hernández R. y O. H. González A. 2007. El río Tlapaneco y los sistemas de riego en dos microrregiones de la Montaña: Copanatoyac en la Montaña, y Huamuxtitlán en la Cañada. Ponencia. MIE-PENUD.
- Rosas, C. 2007. Valoración económica del agua en el sector servicios, en la cuenca del río Amajac, Hgo. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México.
- Ruiz P., J. A. Cañas y J. González. 2001. Economía ambiental de los parques naturales de Córdoba. Universidad de Córdoba. España. 276 p.
- Samuelson, P. A. y W. D. Nordhaus. 2004. Microeconomía. 13a. ed. McGraw- Hill. México, D.F. 396 p.
- SAGARPA-H. Ayuntamiento Municipal de Huamuxtitlán y Alpoyecá. 2006. Diagnósticos.
- Sanjurjo, E. 2006. Aplicación de la metodología de valoración contingente para determinar el valor que asignan los habitantes de San Luis Río Colorado a la existencia de flujos de agua en la zona del Delta del Río Colorado. INE. Dirección de Economía Ambiental.
- Torres, J. A. 2001. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de un bosque tropical. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de México.
- Uclés, D. 2006. El Valor económico total del medio ambiente. Ecosistemas. Universidad de Almería. España.
- Vargas M., L. 1994. Sobre el concepto de percepción. Alteridades, Vol. 4, Núm. 8. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. 47-53.
- Zerecero, O. 2006. Valoración económica del servicio recreacional del lago de Zirahuén, Michoacán. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de México.

ANEXOS

ANEXO 1. CUESTIONARIO SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA DEL RÍO TLAPANECO



COLEGIO DE POSTGRADUADOS
INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
CAMPUS PUEBLA

Número: _____

Fecha de la entrevista: _____ Municipio: _____ Comunidad: _____

Nombre del entrevistado: _____ Edad (años): _____

Escolaridad (años): _____ Ocupación: _____ Años de residencia en la comunidad: _____

Superficie de riego en la comunidad (has.): _____

I. USO DEL RECURSO AGUA

¿Hace Ud. uso del agua del Rio Tlapaneco? Sí: _____ No: _____

Si no usa el agua del Río Tlapaneco, ¿Por qué? _____

Si usa el agua ¿Qué tipo de uso? _____

¿Con qué frecuencia usa el agua del Río Tlapaneco? _____

¿Usaba el agua del Río Tlapaneco anteriormente? Sí: _____ No: _____

Para qué la usaba? _____

¿Con qué frecuencia? _____

II. PERCEPCIÓN DEL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA

¿Qué tan limpia considera usted que es el agua del Río Tlapaneco?

Muy buena: _____ **Buena:** _____ **No se:** _____ **Mala:** _____ **Muy Mala:** _____

¿Por qué? _____

¿Qué tan buena es el agua del Rio Tlapaneco para que usted cultive hortalizas?

Muy buena: _____ **Buena:** _____ **No se:** _____ **Mala:** _____ **Muy Mala:** _____

¿Por qué? _____

¿Cómo considera la calidad del agua del Río Tlapaneco para bañarse?

Muy buena: _____ **Buena:** _____ **No se:** _____ **Mala:** _____ **Muy Mala:** _____

¿Por qué? _____

¿Qué tan buena considera el agua del Río Tlapaneco para regar los cultivos diferentes a hortalizas?

Muy buena: _____ **Buena:** _____ **No se:** _____ **Mala:** _____ **Muy Mala:** _____

¿Por qué? _____

¿Considera usted que en el Río Tlapaneco había antes más peces que los que hay actualmente?

Muy de acuerdo: ____ **De acuerdo:** ____ **No sé:** ____ **En desacuerdo:** ____ **Muy en desacuerdo:** ____

Por qué? _____

¿Considera usted que en el Río Tlapaneco había antes más aves que los que hay actualmente?

Muy de acuerdo: ____ **De acuerdo:** ____ **No sé:** ____ **En desacuerdo:** ____ **Muy en desacuerdo:** ____

Por qué? _____

¿Considera usted que el agua del Río Tlapaneco era antes más clara que actualmente?

Muy de acuerdo: ____ **De acuerdo:** ____ **No sé:** ____ **En desacuerdo:** ____ **Muy en desacuerdo:** ____

Por qué? _____

III. FACTORES O CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

¿Sabe usted por qué está contaminada el agua del Río Tlapaneco? _____

¿Quiénes cree que están ocasionando la contaminación del agua del Río Tlapaneco? _____

¿Dónde se está originando la contaminación del Río Tlapaneco? _____

IV. EFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

¿Considera usted que la contaminación del Río Tlapaneco le afecta a usted y a su familia?

Sí: _____ No: _____

¿Por qué? _____

¿Considera usted que la contaminación del agua del Río Tlapaneco le afecta a otras personas de su comunidad? Sí: _____ No: _____

¿Cómo les afecta? _____

¿Ha dejado de hacer alguna actividad en el Río Tlapaneco porque el agua es ahora más sucia?

¿Ha tenido alguna pérdida económica debido a la contaminación del agua del Río Tlapaneco?

Sí: ____ No: ____

¿Por qué? _____

V. SOLUCIONES PERCIBIDAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

¿Cree usted que es posible limpiar el agua del Río Tlapaneco? Sí: _____ No: _____

¿Quiénes deben ser los responsables de la limpieza o descontaminación del agua del Río Tlapaneco? _____

¿Cómo solucionaría usted la contaminación del Río Tlapaneco? _____

¿Qué tan caro considera usted que sería limpiar el agua del Río Tlapaneco? _____

¿Cree usted que las autoridades están interesadas en la limpieza o descontaminación del Río Tlapaneco?

Sí: ____ No ____ ¿Por qué? _____

¿Qué tan importante es para usted el que sus hijos y nietos puedan disfrutar en el futuro de un agua limpia del Río Tlapaneco? _____

¡Gracias por su tiempo!

ANEXO 2. CUESTIONARIO SOBRE LA DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP)



COLEGIO DE POSTGRADUADOS - CAMPUS PUEBLA

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

Este cuestionario es parte de la investigación de **Gerardo Galindo De Jesús** estudiante del **Colegio de Postgraduados**, que actualmente realiza su Tesis de Maestría en los municipios de Copanatoyac, Tlapa de Comonfort, Alpoyecá y Huamuxtitlan Guerrero. La tesis se refiere a la **Valoración Económica del Agua en la Subcuenca del Río Tlapaneco**.

Encuesta No. _____ Fecha: _____ Hora inicio _____ Hora final: _____

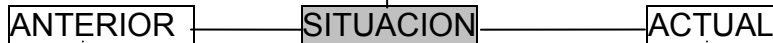
Localidad y municipio: _____

El primer bloque contiene la información resaltante sobre el bien objeto de estudio, para que el encuestado pueda identificar de manera precisa el problema a tratar.

RIO TLAPANECO

Uno de los recursos más valiosos que tenemos como patrimonio en la Región de la Montaña de Guerrero es el agua del Río Tlapaneco. Este río es fuente de actividades económicas y proporciona importantes servicios ambientales: Abastecimiento de agua para las actividades agrícola y ganadera, regulación del clima (por la vegetación existente y la humedad), recreación (nadar, caminar, etc.), recarga del manto acuífero, y pesca, principalmente.

Sin embargo, el agua de este río se ha ido contaminando en los últimos años, y el panorama se puede ver así:



- ❖ Favorecía la siembra de cultivos, como el maíz, frijol, arroz y hortalizas.
- ❖ Era apto para el consumo de la ganadería.
- ❖ Era fuente para la vida acuática.
- ❖ Generaba un olor herbal único por las noches.
- ❖ Era un medio de distracción en algunas épocas del año.

- ❖ No favorece la siembra de todos los cultivos, principalmente de las hortalizas.
- ❖ No es apto para el consumo de la ganadería.
- ❖ Ya no es fuente segura para la vida acuática.
- ❖ Ya no es un medio seguro de distracción en algunas épocas del año.

El segundo bloque, describe la modificación del objeto o del bien ambiental en estudio. Aquí debe plantearse los aspectos más resaltantes en cuanto a las características ambientales del bien en cuestión, por ejemplo, el nivel de calidad del bien ambiental, y el mecanismo de pago.

1. Qué tan importante es el agua del Río Tlapaneco para usted.

- Indispensable _____
- Muy importante _____
- Medianamente importante _____
- Poco importante _____
- No es importante _____

2. De los siguientes problemas, ¿Cuál será su orden de importancia para usted? (ordenarlos de acuerdo a su importancia, 1, 2, 3, 4, 5, 6 etc.).

Contaminación del río _____ Falta de lluvia _____ Deforestación _____

Mancha urbana: _____ Emigración: _____ Ascenso de temperatura: _____ Otras: _____

3. Problemas observados con el agua del río y su ribera en los últimos 10 años (ordenarlos de acuerdo a su importancia, 1, 2, 3, 4, 5, 6 etc.).

Agua turbia: _____ Basura flotando: _____ Peces muertos: _____

Escasez de peces: _____ Enfermedades de la piel si te metes al río: _____

Enfermedades estomacales si tomas de esa agua: _____

Otras: _____

4. Los niveles actuales de contaminación del Río Tlapaneco impactan negativamente sobre la agricultura y la ganadería:

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

5. Los niveles actuales de contaminación del Río Tlapaneco impactan negativamente sobre los usuarios indirectos:

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

6. Considera usted que es importante mejorar la calidad del Río Tlapaneco:

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

7. ¿Estaría dispuesto a contribuir para mejorar la calidad del río? Sí: _____ No: _____

8. Si su respuesta es afirmativa, ¿Cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a contribuir? \$/mes: _____ \$/año: _____

9. Si su respuesta es negativa, ¿Cuál sería lo máximo que estaría dispuesto a contribuir? \$/mes: _____ \$/año: _____

10. Está de acuerdo que su forma de contribución sea:

a). Al contado _____ b). A plazos _____

11. Está de acuerdo que su contribución sea por:

a). Recibo predial: __ b). Recibo de Luz: __ c). Recibo de agua: __ d). Otro _____

El tercer bloque contiene la información concerniente a las características socioeconómicas del entrevistado, que puedan estar relacionadas con el objeto a estudiar. En tal sentido, se deben incluir aspectos tales como edad, sexo, nivel de ingresos, grado de instrucción, así como otros aspectos que se puedan considerar como relevantes (Riera, 1994).

12. Nombre del encuestado: _____

13. Sexo: Mujer: _____ Hombre: _____

14. Edad: _____

15. Escolaridad: _____

16. Cargo: _____ Estado Civil: _____

17. Principal actividad:

Agricultor: _____ Jornalero: _____ Ganadero: _____ Albañil: _____ Otro: _____

18. Fuente principal de agua para su actividad agrícola:

Río: _____ Pozo: _____ Otro: _____

19. Cultivo y superficie: _____

20. Ingreso total mensual:

Propio: \$ _____ Ayuda mensual: \$ _____

21. Tipo de tenencia de la tierra:

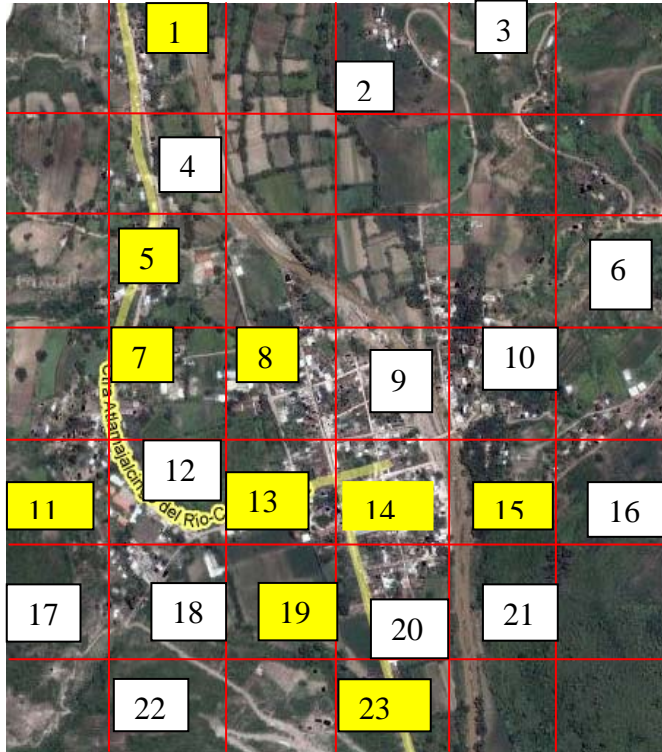
Pequeño propietario: __ Ejidatario: __ Comunero: __ Renta: __ Otro: __

22. Número de integrantes de su familia: Hombres: _____ Mujeres: _____

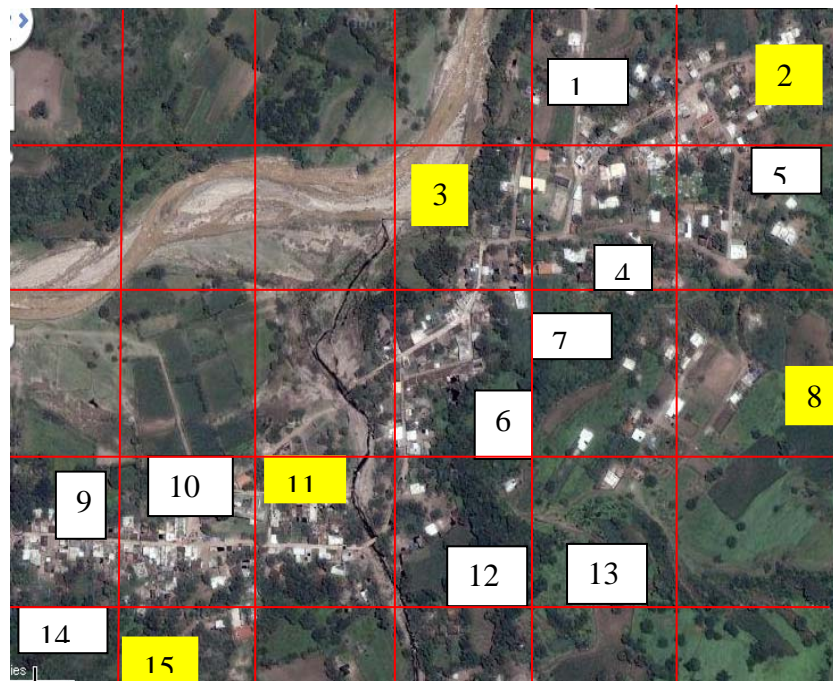
ANEXO 3. MAPAS DE LAS 19 COMUNIDADES RIBEREÑAS

 Población seleccionada para la muestra a entrevistar

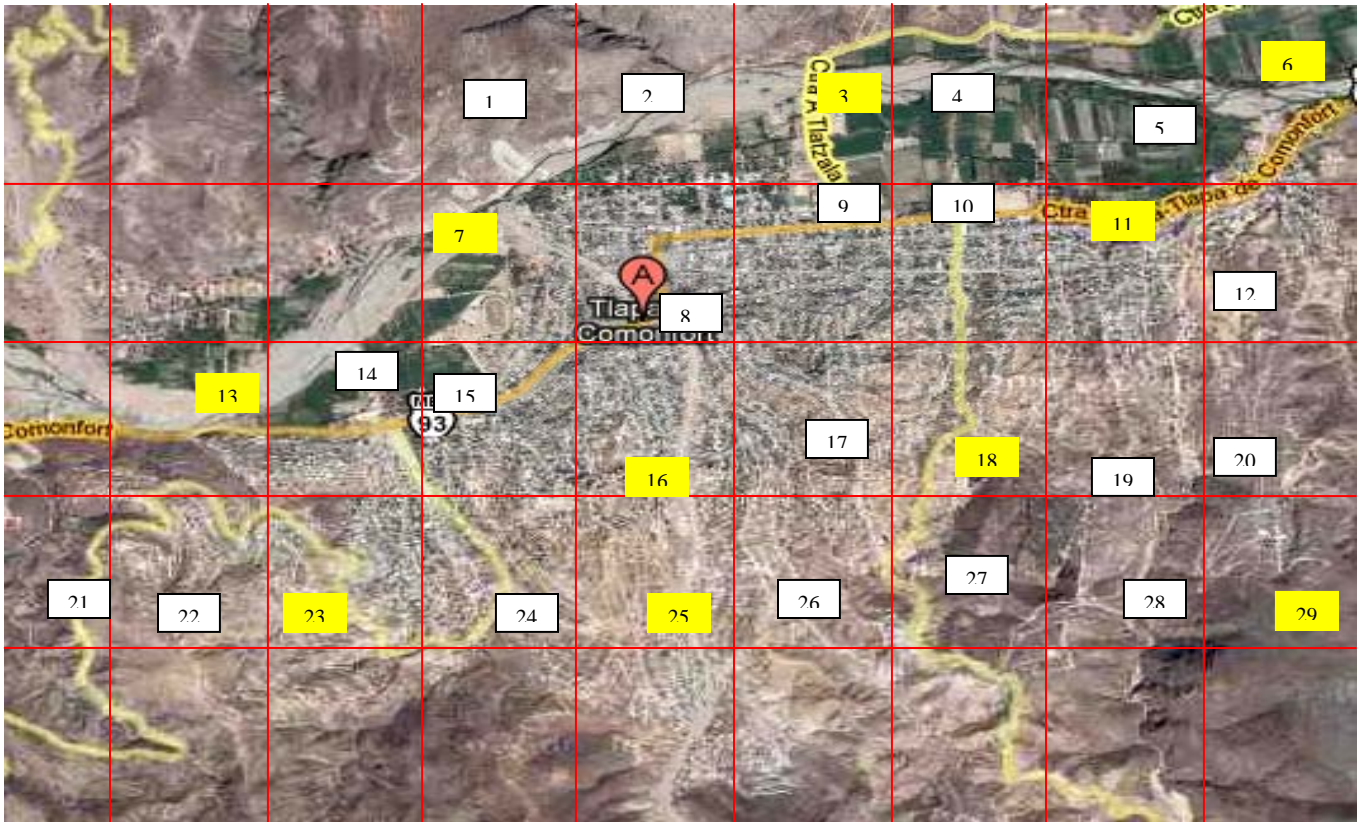
1. COPANAToyAC



2. OZTOCINGO



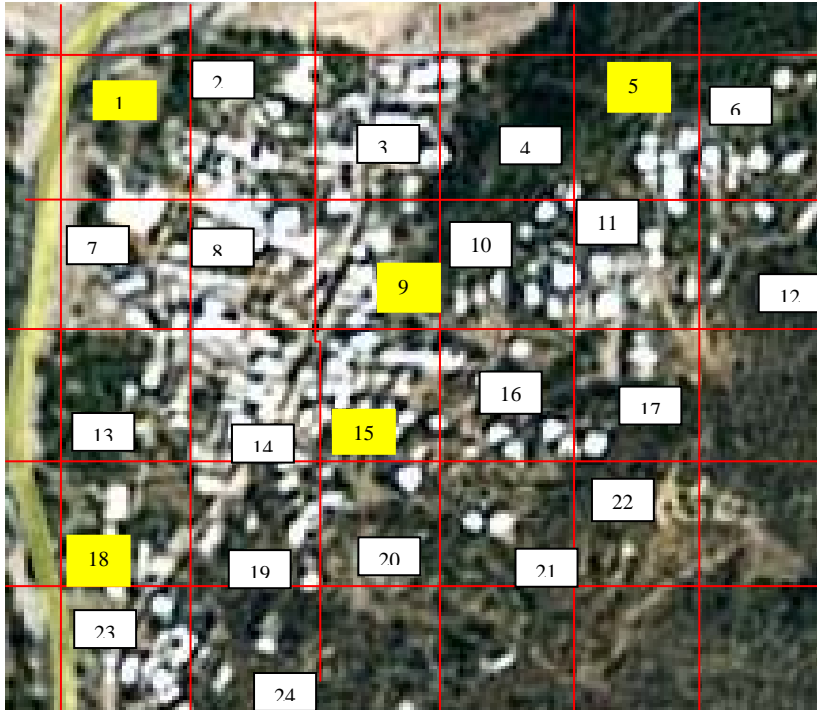
3. TLAPA DE COMONFORT



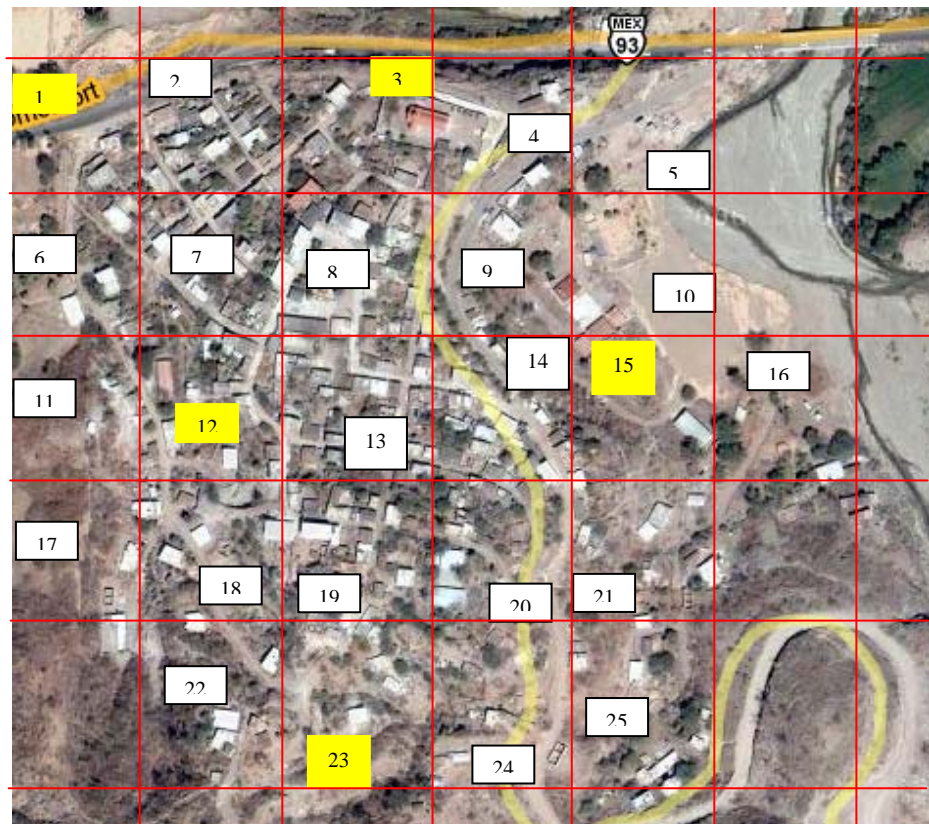
4. ATLAMAJAC



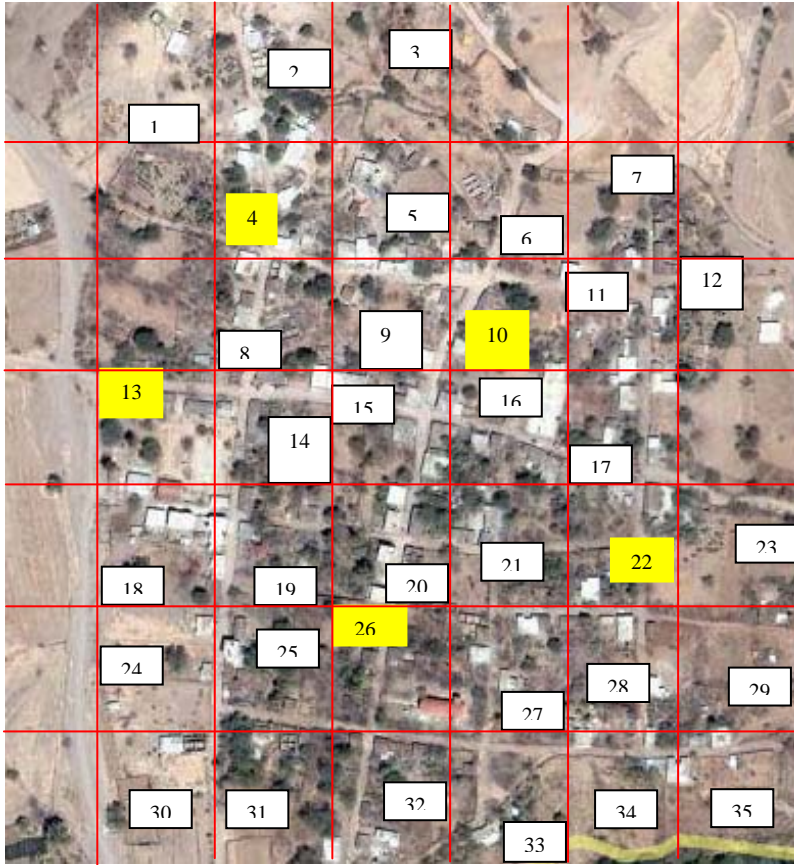
5. ATLAMAJALCINGO DEL RÍO



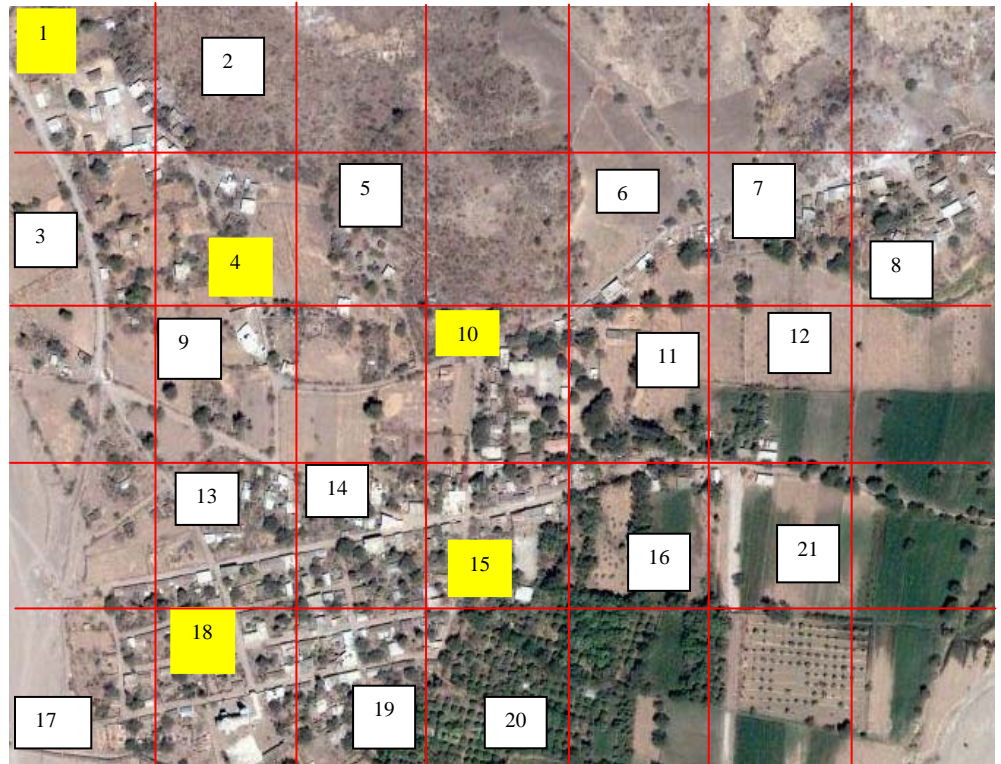
6. TLAQUILTZINAPA



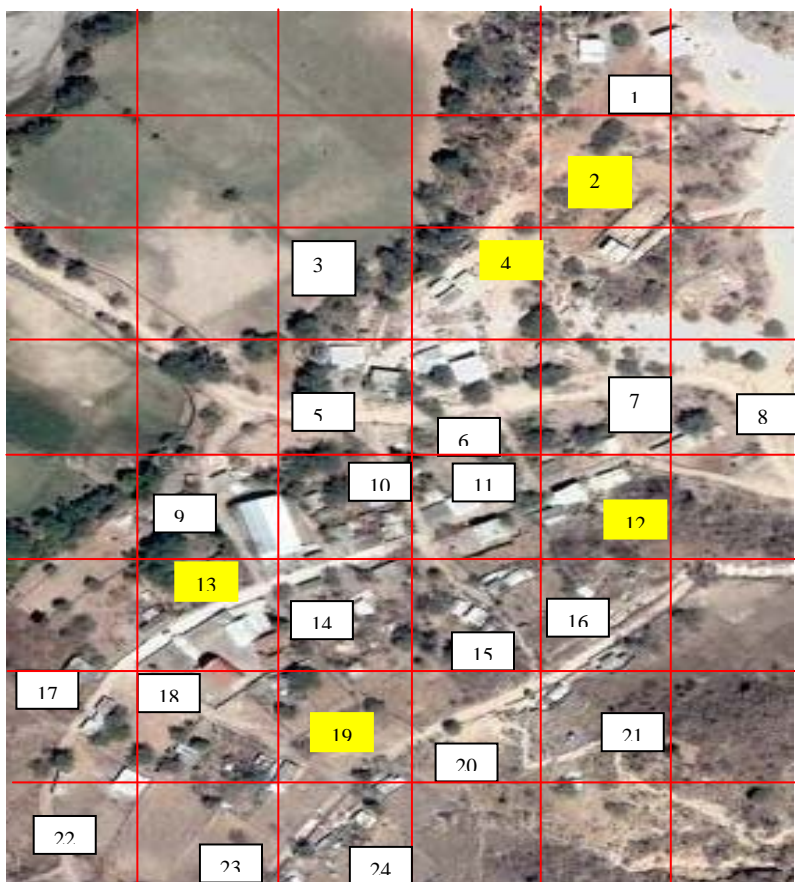
7. LA SOLEDAD



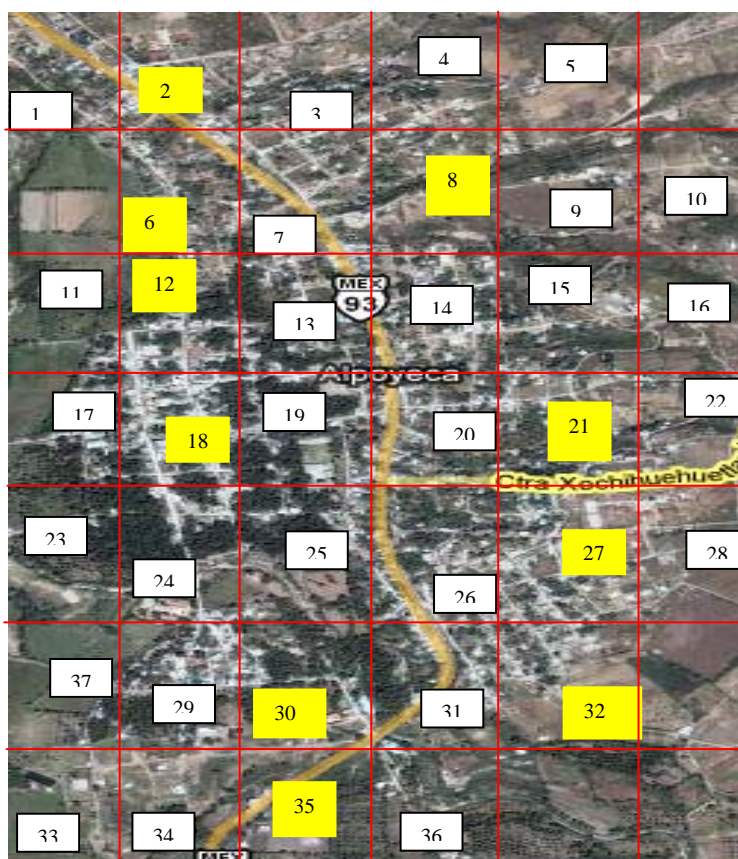
8. AHUATEPEC



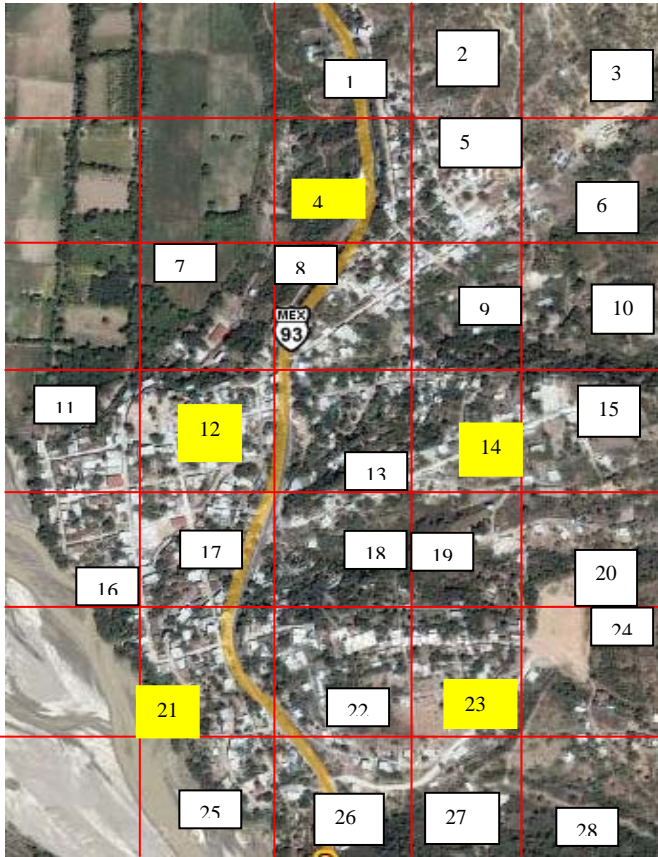
9. EL OTATE



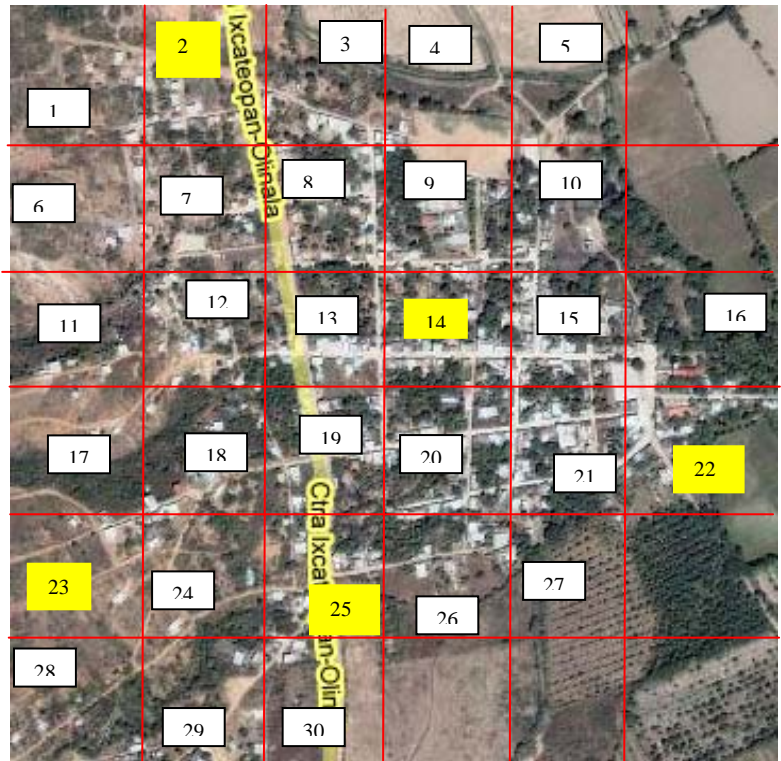
10. ALPOYECA



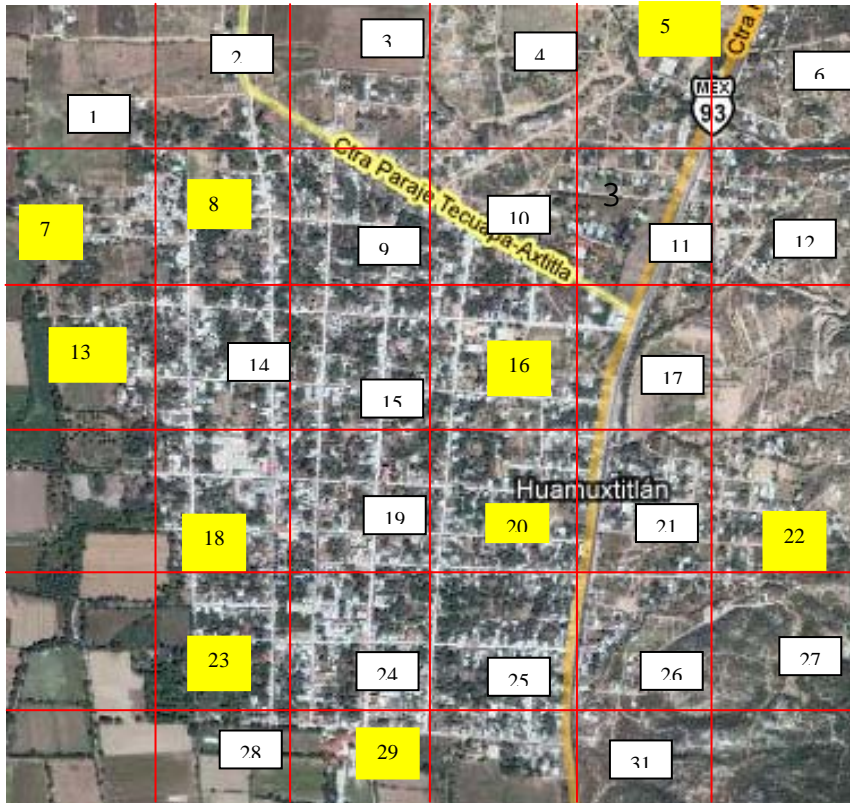
11. IXCATEOPAN



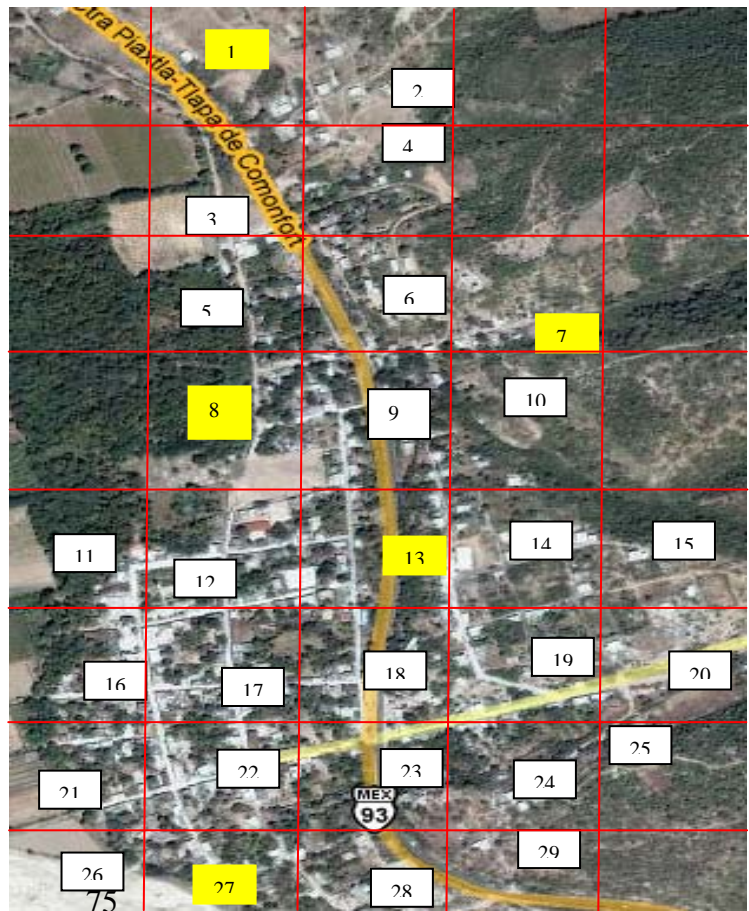
12. SAN JOSÉ BUENABISTA



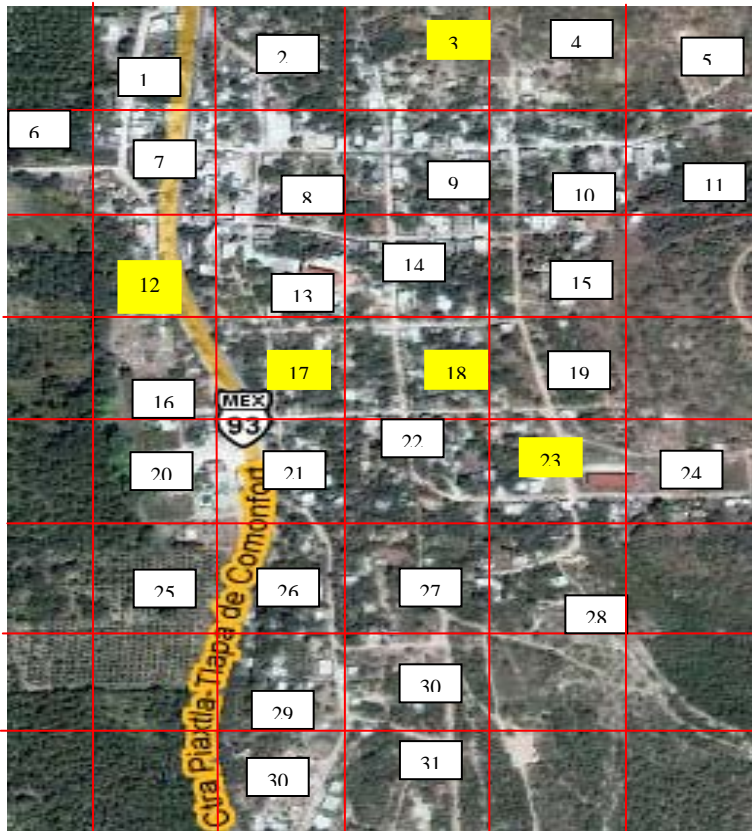
13. HUAMUXTITLAN



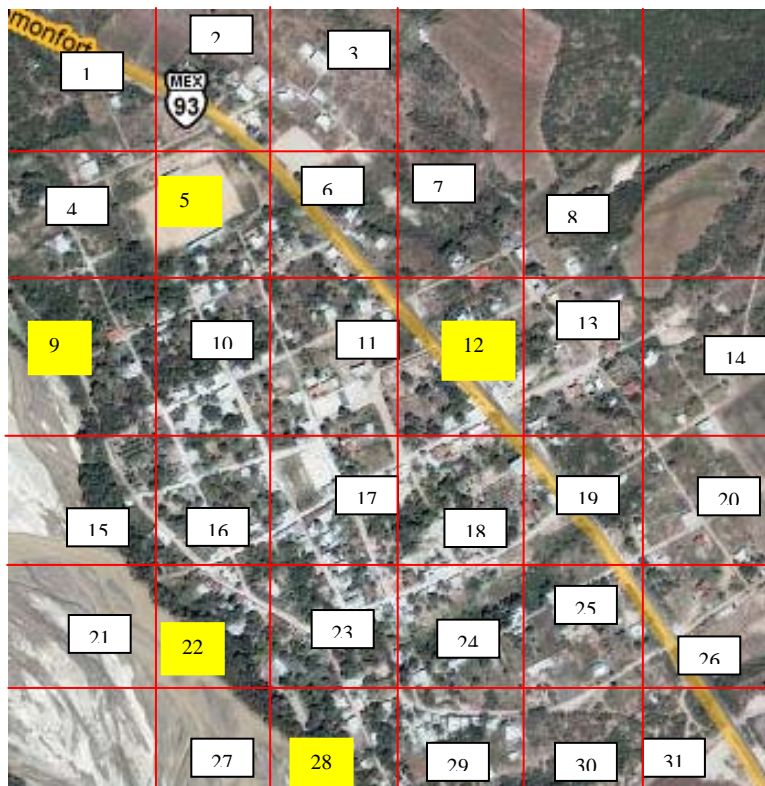
14. TLAQUELTZALA



15. SAN BARTOLOMÉ TLAQUILTEPEC



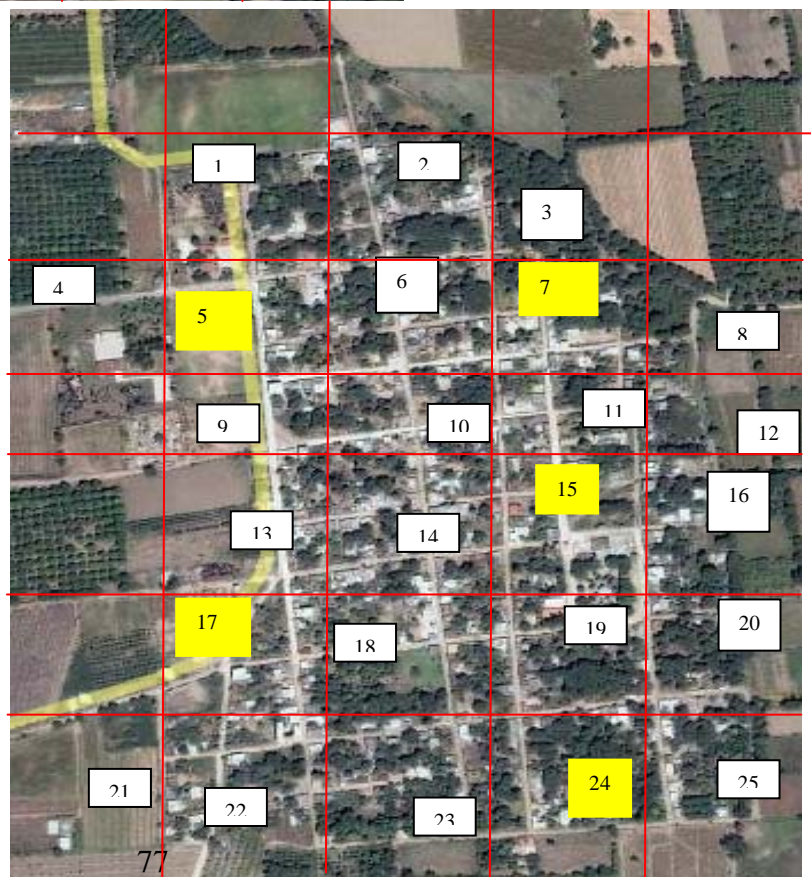
16. SAN PEDRO AYTEC



17. CONHUAXO



18. SANTA CRUZ



19. COYAHUALCO, GRO.

