



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DIVISION DE CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS

**Valoración Económica de los Servicios Ambientales
Percibidos en los Municipios de Silao y Guanajuato.**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRICOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES**

PRESENTA:

PATRICIA GONZÁLEZ GRANADOS



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



Julio de 2009

T- 2350

Chapingo, Estado de México.



Valoración Económica de los Servicios Ambientales Percibidos en los Municipios de Silao y Guanajuato.

**Tesis realizada por Patricia González Granados bajo la dirección del
Comité Asesor indicado , aprobada por el mismo y aceptada como
requisito parcial para obtener el grado de:**

MAESTRA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

DIRECTOR



DR. RAMON VALDIVIA ALCALA

ASESOR



DR. JOSE LUIS ROMO LOZANO

ASESOR



DR. FERMIN JAIMES ALBITER

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo que me ha permitido superarme académicamente.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico otorgado para la realización de mis estudios y por hacerme factible mi estancia en la Universidad Estatal de Oklahoma.

A la Coordinación de Estudios de Posgrado y la División de Ciencias Económico Administrativas por permitirme realizar mis estudios de posgrado.

A la Universidad Estatal de Oklahoma por haberme permitido realizar una estancia de investigación en sus instalaciones para el desarrollo de esta tesis.

Al Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato por la información otorgada y facilidades proporcionadas para llevar a cabo esta investigación.

A la Asociación civil Restauración y Desarrollo del área Natural Protegida Cerro del Cubilete, por el interés y disposición en apoyo al presente trabajo.

Al Dr. Ramón Valdivia Alcalá por la dirección de la presente tesis, su disponibilidad e importantes sugerencias.

Al Dr. José Luis Romo Lozano por su importante dirección en la presente investigación, propuestas y valiosas observaciones.

Al Dr. Fermín Jaimes Albiter por el gran interés puesto en el trabajo, así como sus apreciables observaciones y atinadas sugerencias.

Al Dr. Marcos Portillo Vázquez por su participación y apoyo para la realización de la Estancia de Investigación en la Universidad Estatal de Oklahoma.

Al Dr. David Henneberry por la gran disposición otorgada en todo momento y guía en nuestra estancia de investigación.

Al Dr. Michael Dicks por sus acertadas aportaciones y conocimientos otorgados en el trabajo de tesis.

DEDICATORIA

A mis padres *Por su apoyo incondicional y estar en todo momento con migo.*

Yolanda y Jorge

A mis hermanos *Por formar una parte importante de mi vida .*

Erika, Jorge y Javier

A mis primas *Por compartir de mi vida momentos valiosos y hacer de todo este tiempo maravilloso, las adoro.*

Lorena, Belem y Fany

A mis tíos *Por su paciencia, apoyo incondicional, y ser parte de impulso para seguir adelante.*

A mis amigos y compañeros, por hacer este período importante de mi formación académica muy ameno con su compañía.

DATOS BIOGRAFICOS

La presente autora nació el 19 de julio de 1983, en Abasólo, Guanajuato y desde su niñez estuvo radicando en el Municipio de Irapuato.

Ingresó al nivel Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo en el año 1999, posteriormente durante el periodo 2002-2006 realizó la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Especialista en Economía Agrícola, en la División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. Finalmente, ejecutó la Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, en la misma Institución, durante el periodo 2007-2009.

VALORACION ECONOMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES PERCIBIDOS EN LOS MUNICIPIOS DE SILAO Y GUANAJUATO.

ECONOMIC VALUATION OF ENVIROMENTAL SERVICES RECEIVED IN SILAO AND GUANAJUATO.

González Granados Patricia¹ y Ramón Valdivia Alcalá².

La situación actual de la degradación de los recursos naturales y el medio ambiente del Estado de Guanajuato se enfoca a temas de aire, agua y la problemática de los diversos residuos, motivos por los cuales se creó el Fideicomiso Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato (FOAM), este programa es solventado con recursos provenientes de los hologramas expedidos a los centros de verificación vehicular. En el presente trabajo se estimó la disponibilidad a pagar (DAP) por los servicios ambientales que perciben los propietarios o legales poseedores de vehículos que realizan la verificación vehicular, principal fuente de ingresos del Fondo Ambiental, en los municipios de Guanajuato y Silao. La metodología empleada fue el método de Valoración Contingente, realizándose 155 encuestas. De acuerdo al análisis, las estimaciones obtenidas fueron una DAP promedio de \$75, que multiplicado por el número de verificaciones que se hacen al año en ambos municipios se tiene un valor de \$3,035,402, cantidades determinadas por los ingresos y estado civil de los individuos. Por otro lado, es importante valorar las áreas naturales, encargadas de generar los servicios ambientales, de ésta manera se estimó la DAP por el mejoramiento del Área Natural Protegida Cerro del Cubilete perteneciente a los Municipios de Silao y Guanajuato, que presenta daños graves de degradación. La DAP individual aproximada fue de \$44.43 semestrales, mientras que el valor total anual fue de \$1,786,264. Las variables involucradas fueron el nivel de ingresos y estado civil de las personas entrevistadas.

Palabras clave: Problemas ambientales, servicios ambientales, disponibilidad a pagar, método de valoración contingente.

The current state of degradation of natural resources and environment of the Guanajuato State focuses on themes of air, water and waste problems of the various grounds on which the Trust Fund was created for the Environmental Improvement and Decentralization Guanajuato State (FOAM) this program is solved with resources from the holograms to be issued to vehicle testing centers. The present paper estimated the willingness to pay (WTP) for the environmental services that accrue to the owner or legal owners of vehicles that perform the testing vehicle, the main source of income for the Environment Fund, in the cities of Guanajuato and Silao. The methodology used was the method of Contingent Valuation, conducted 155 surveys. According to the analysis, the estimates obtained were an average of \$ 75 DAP, which multiplied by the number of checks that are made each year in both municipalities have a value of \$ 3,035,402, amounts determined by income and marital status of individuals. It is also important to assess the areas responsible for generating environmental services, in this way by the ATP enhancement of Natural Protected Area Cerro del Cubilete belonging to the Municipalities of Silao and Guanajuato, which presents serious damage degradation. Individual WTP rough semester was \$ 44.43, while the annual total value was \$ 1,786,264. The variables involved were the income level and marital status of the people interviewed.

Keywords: Environmental issues, environmental services, willingness to pay, contingent valuation method.

¹ Tesista

² Director de Tesis.

INDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Problemática.....	3
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.1. Objetivos Específicos.....	5
1.3. Hipótesis.....	5
II. MARCO DE REFERENCIA.....	6
II.1. Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental (FOAM).....	6
II.1.1. Proyectos apoyados por el FOAM.....	11
II.2. Área Natural Protegida Cerro del Cubilete.....	16
II.2.1. Características físicas.....	17
II.2.2. Características biológicas.....	18
II.2.3. Características socioeconómicas.....	19
II.2.4. Problemática ambiental del área natural.....	20
II.2.5. Financiamiento.....	21
II.2.6. Organización.....	22
III. MARCO TEORICO.....	22
III.3.1. Valoración económica de servicios ambientales... ..	23
III.3.1.1. Recursos naturales.....	23
III.3.1.2. Servicios ambientales.....	23
III.3.1.3. Conceptos de valor.....	24
III.3.1.3.1. Valor.....	25
III.3.1.3.2. Valor de uso.....	26
III.3.1.3.3. Valores de no uso.....	26
III.3.1.3.3.1. Valor de opción.....	26
III.3.1.3.3.2. Valor de existencia.....	27
III.3.2. Métodos de valoración económica.....	28
III.3.2.1. Costo de viaje.....	29
III.3.2.2. Precios hedónicos.....	30
III.3.2.3. Método de valoración contingente.....	31
IV. REVISION DE LITERATURA.....	37
V. METODOLOGIA.....	41
V.1. Investigación de gabinete.....	41
V.2. Método y diseño de encuestas.....	42
V.3. Aplicación de encuestas.....	43
V.4. Determinación del tamaño de muestra.....	43
V.5. Análisis estadístico.....	46

VI. ANALISIS DE RESULTADOS.....	48
VI.1. Características socioeconómicas de los encuestados.....	49
VI.2. Valoración de los servicios ambientales en la región de estudio.....	53
VI.2.1. Disposición a pagar por los servicios ambientales.....	55
VI.2.2. Análisis estadístico de las encuestas a los Propietarios y legales poseedores de vehículos automotores.....	57
VI.3. Análisis de la Disposición a Pagar por el mejoramiento del Área Natural Protegida Cerro del Cubilete.....	61
VII. CONCLUSIONES.....	68
VIII. RECOMENDACIONES.....	70
VIX. FUENTES.....	72
X. ANEXOS.....	75
X.1. Anexo I.	75
X.2. Anexo II.	76
X.3. Anexo III.	77

INDICE DE CUADROS	Página
Cuadro 1. Historial de Financiamientos del Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental (FOAM).....	11
Cuadro 2. Comunidades que comprende el Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete".	18
Cuadro 3. Vehículos registrados y verificados en el año 2008, en los municipios de Silao y Guanajuato.	45
Cuadro 4. Problemas ambientales que percibe la población.	54
Cuadro 5. Apreciación de la importancia de los servicios ambientales por parte de los entrevistados.	55
Cuadro 6. Resumen de Medias de las variables significativas.....	60
Cuadro 7. Estimación de la DAP cal.....	61
Cuadro 8. Datos de la disponibilidad a pagar por conservar el Área natural Cerro del Cubilete.....	65
Cuadro 9. Estimación de la DAP cub.....	66

INDICE DE FIGURAS	Página
Figura1. Áreas Protegidas del Estado de Guanajuato.....	14
Figura 2. Grafica de los estratos de edades de los entrevistados.....	49
Figura 3. Nivel de estudios de la población de la muestra.....	50
Figura 4. Trabajos que realiza la población de la muestra.....	51
Figura 5. Margen de ingresos mensuales reportados.....	52
Figura 6. Comportamiento de las variables disposición a cooperar.....	62

I. INTRODUCCIÓN

El Estado de Guanajuato se enfrenta una complejidad de problemas ambientales, principalmente la escasez y mala calidad del agua, una de las mayores preocupaciones sociales dado que es un factor de consumo humano e industrial, en seguida el inconveniente del término de vida útil de los rellenos sanitarios, considerando que no se toman medidas prioritarias por parte de las autoridades Municipales. Otro inconveniente es la contaminación de aire proveniente de la concentración de industria y la cantidad de vehículos transitados en los municipios que integran el corredor industrial (León, Silao, Salamanca, Celaya e Irapuato). En el mismo sentido, la situación actual de los recursos naturales y el medio ambiente del Estado de Guanajuato, se enfoca a temas de aire, agua y la problemática de los diversos residuos (IEE, 2006).

Con la intención de otorgar apoyo económico para financiar proyectos de impacto ambiental es importante el funcionamiento de Fondos Verdes regionales que financien proyectos que contribuyan a la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y el ambiente, proyectos de capacitación, estudios, investigación, educación y cultura ambiental. Bajo esta temática, el Estado de Guanajuato creó, en el año 2000, el Fideicomiso "Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato" (FOAM).

Por otra parte, una de las áreas naturales importantes en el Estado es la del Cerro del Cubilete de los municipios de Silao y Guanajuato la cual tiene la categoría de Restauración Ecológica. Esta montaña ofrece servicios ambientales como la purificación del aire, la disponibilidad de agua que captura para la ciudad de Silao y para los poblados aledaños, la captura de carbón, la protección de la Biodiversidad, además ser un área atraída por el turismo religioso por el monumento a Cristo Rey.

Bajo este marco, el propósito de la presente investigación es generar información de la disposición a pagar de las personas (DAP) por los servicios ambientales existentes en los municipios de Guanajuato y Silao, así como, la disponibilidad a pagar por los servicios ambientales que genera el área natural de estudio, mediante el mecanismo de pago servicio de verificación vehicular, que es la forma de recaudación de fondos para el Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato (FOAM). Así, también adquirir información de la opinión de las personas con el destino de los recursos, la concientización e información percibida sobre el deterioro ambiental y afectación en su nivel de vida. Procurando que tal información sirva como apoyo para la toma de decisiones en los programas del FOAM y el área natural.

Por otra parte, es importante comentar que el tipo de mecanismo de pago para usufructo de recursos y servicios ambientales, es muy importante dado que es

una manera en que la población reconoce y asume el valor y los costos que imponen al uso tales beneficios ambientales, así como su importancia para la sociedad y sobre todo buscar la racionalización del uso de tales bienes.

1.1. Problemática

Existen distintos estudios en México de valoración económica de áreas naturales, parques nacionales, reservas de la biosfera y ecosistemas que ofrecen bienes y servicios que son indispensables o contribuyen al bienestar del ser humano. La mayor parte proponen al entrevistado, en su metodología de encuestas, la formación hipotética de un organismo que financie proyectos para preservar el área natural estudiada, mitigar impactos negativos sobre el ambiente o que otorgue compensaciones a los propietarios de los recursos.

El presente trabajo parte de un Fondo Verde único, ya establecido y dada su formación, funcionamiento e información generada en la fase de campo de esta investigación, pueden servir como referencia para la continuidad de otras investigaciones sobre valoración económica de servicios ambientales.

Existe la posibilidad que con información arrojada sobre la estimación de disponibilidad a pagar por servicios ambientales y la disponibilidad a contribuir con los proyectos de impacto ambiental implementados por el Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato, se

direccionen políticas dirigidas a incrementar los recursos de inversión para proyectos que abatan los conflictos ambientales, de agua o requerimiento de financiamiento para el pago de servicios ambientales en el Estado.

Es importante conocer el valor económico de las áreas naturales o los servicios ambientales que generan y de esta manera implementar políticas ambientales eficaces que contribuyan a la preservación y concientización de tales áreas. De esta manera, se pretende valorar los servicios ambientales generados por el área natural protegida Cerro del Cubilete de los municipios de Silao y Guanajuato. Esta área presenta problemas de alto grado de erosión, como consecuencia de la agricultura extensiva y sobrepastoreo que se han realizado en zonas de vocación forestal y vida Silvestre; existe un déficit aproximado de 64.3 millones de m³/año en el acuífero Silao-Romita, así mismo el balance entre evapotranspiración y precipitación es negativa; el bosque de encino, la flora y la fauna, se han visto amenazados en cuanto a su distribución y abundancia, también como consecuencia del uso inapropiado del suelo, observando importantes zonas deforestadas, así como problemas provocados por alto el turismo religioso.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar la disponibilidad a pagar de los propietarios o legales poseedores de vehículos, por el mejoramiento de servicios ambientales y descentralización ambiental.

1.2.2. Objetivos específicos

- Conocer un aproximado de la disponibilidad a pagar para la conservación y manejo del área Natural Protegida Cerro del Cubilete.
- Análisis de la operación del Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental.
- Generar información para el Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato con el fin de que direccionen políticas en materia ambiental.
- Conocer la (opinión) percepción y participación de la población en materia del medio ambiente.

1.3. Hipótesis

La disponibilidad a pagar por servicios ambientales depende de las variables: educación, ingresos, edad, sexo y tamaño de la familia, así como la percepción

de las personas de la problemática en la región y la situación presentada en el área natural protegida Cerro del Cubilete.

II. MARCO DE REFERENCIA

En este apartado se divide en dos secciones, en el primero se describe las características del Fondo Ambiental del Estado de Guanajuato (FOAM), y en segundo lugar ampliamente el Área Natural Protegida Cerro del Cubilete, con el propósito de conocer su situación actual en cuanto a conservación y problemática.

II.1. Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato, FOAM.

En el mes de julio del 2000, el Gobierno del Estado de Guanajuato, el Instituto de Ecología del Estado y la Comisión Estatal del Agua, constituyeron el "Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato" (por sus siglas FOAM), el cual es administrado a través de un Fideicomiso Público Irrevocable de Inversión y Administración constituido con BANAMEX (IEE, 2006).

El objeto general de este Fondo consiste en otorgar el apoyo económico que permita financiar cada uno de los Proyectos correspondientes a las siguientes áreas: Recursos Naturales, Contaminación de Aire y Suelos, Agua y Saneamiento, Pesca, Inspección y Vigilancia, y Desarrollo Institucional.

El fideicomiso está integrado de la manera siguiente.

- Fideicomitente: El Gobierno del Estado de Guanajuato, el Instituto de Ecología del Estado y la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato
Fiduciario: Banco Nacional de México, S.A.
- Fideicomisarios: El Estado de Guanajuato, sus Municipios y las personas físicas que siendo originarias de los municipios que integran el Estado de Guanajuato, reciban los beneficios económicos derivados de las acciones que se realicen con base en el Fondo Ambiental a través de los proyectos que se autoricen, y en segundo lugar las Fideicomitentes, en la proporción que determine el Comité Técnico, a la fecha de extinción del Fideicomiso.

La autorización de los proyectos, así como la vigilancia y supervisión del seguimiento, avance y aplicación de los recursos a financiar está sujeta a la evaluación técnica y financiera, que efectúe el Comité del FOAM, el cual está integrado como sigue:

Vocales Titulares y Suplentes

- Gobernador del Estado
- Secretario de Finanzas y Administración.
- Secretario de Desarrollo Económico Sustentable.
- Secretario de Desarrollo Social y Humano.
- Secretario de Desarrollo Agropecuario.

- Secretario de la Gestión Pública.

Los Presidentes son el Director General del Instituto de Ecología del Estado (para resolver sobre Proyectos de Ecología) y Secretario Ejecutivo de la Comisión Estatal del Agua (para resolver sobre Proyectos de Agua).

A su vez, se tiene conformado un Subcomité Técnico de Evaluación de Proyectos que es el órgano que analiza y dictamina la viabilidad técnica de los proyectos a financiar y está integrado por representantes del Instituto de Ecología del Estado, la Comisión Estatal del Agua y de la Secretaría de la Gestión Pública.

Los tipos de financiamiento se dividen de dos maneras, ya sea a través de Aportaciones Subordinadas o de Capital Subordinado. Las primeras se refieren a los recursos destinados a cubrir los gastos en que se incurra para la ejecución del proyecto autorizado, financiamiento que será a Fondo Perdido, hasta por un 60% de su costo total, los recursos restantes serán aportados por los beneficiarios. Mientras que el Capital Subordinado son los recursos reservados para la ejecución del proyecto a realizar, capitalizando temporalmente a los beneficiarios, hasta por el 49% del capital social de la persona jurídica solicitante de apoyo económico.

Por otra parte, el patrimonio que dispone el programa se describe a continuación:

- Las aportaciones iniciales que realizaron las Fideicomitentes mencionados;
- con cualesquiera incrementos al Fondo Ambiental en efectivo que realicen eventualmente las Fideicomitentes, entre los que destacan los recursos provenientes por la venta de certificados y hologramas del Programa Estatal de Verificación Vehicular anticontaminante que se lleva a cabo en el Estado y es emitido por el Instituto de Ecología;
- los incrementos o donativos al Fondo Ambiental en efectivo que efectúen terceras personas físicas o morales privadas o públicas, Entidades Federales, Estatales o Municipales, Instituciones Financieras u Organismos No Gubernamentales, Fundaciones o Fideicomisos, nacionales o extranjeras, a favor del Fondo Ambiental;
- los valores que se adquieran por la inversión de los recursos que conformen el patrimonio del Fideicomiso, así como con los intereses que generen dichas inversiones; y
- las cantidades de dinero que sean reintegradas por los acreditados al Fideicomiso una vez cumplidos los Convenios de Apoyo Económico.

Sin embargo la principal fuente de financiamiento es por medio de la venta de certificados y hologramas del Programa Estatal de Verificación Vehicular Anticontaminante al cual están obligados a realizar la verificación vehicular los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores clasificados por la Ley de Tránsito y Transporte del Estado de Guanajuato como: vehículos de uso privado, vehículos de uso público y especial, así como los vehículos para la seguridad pública y el servicio social.

El pago obligado a verificar, por concepto de los servicios de verificación vehicular que reciba en cualquier municipio del Estado es de \$115.00 (Ciento quince pesos 00/100M.N.), mismo que incluye el Impuesto al Valor Agregado (I.V.A). Por cada certificado de calcomanía holográfica adherible que adquieran los Centros de verificación vehicular en las oficinas recaudadoras de la Secretaría de Finanzas y Administración, se debe pagar la cantidad de \$30.00 (Treinta pesos 00/100 M.N.)(IEE, 2006).

Para la ejecución de este programa existe la participación de Procuraduría de Protección al Ambiente, así como el apoyo de los municipios del Estado, preferentemente en los procesos de inspección y verificación del parque vehicular y de los centros de verificación vehicular.

II.1.1. Proyectos apoyados por el FOAM

Durante el periodo de 2000 al año 2006 se han llevado a cabo 14 Sesiones Ordinarias y 7 Sesiones Extraordinarias del Comité Técnico del FOAM, se han recibido ingresos por un importe total de \$ 80'748,236.89 (Ochenta millones setecientos cuarenta y ocho mil doscientos treinta y seis pesos 89/100 m.n.) y se ha apoyado la ejecución de proyectos en materia de agua por un monto de \$ 9'085,925.92 (Nueve millones ochenta y cinco mil novecientos veinticinco pesos 92/100 m.n.), así como 130 obras o acciones en materia de ecología por un importe total de \$ 79'677,567.88 (Setenta y nueve millones seiscientos setenta y siete mil quinientos sesenta y siete pesos 88/100 m.n.) en 40 municipios del Estado (FOAM, 2006).

Cuadro 1. Historial de Financiamientos del Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental (FOAM).

Etapas/ Año	Lugar/municipio	Característica	Financiamiento
1° etapa / 2003	Apoyo a 9 municipios	13 proyectos de ecología	\$ 1'162,145.47
2° etapa/ 2003	Aplicados en 20 municipios del Estado.	23 proyectos de ecología y agua	\$ 6'487,452.73
		Proyectos de agua	\$ 224,250
3 ° etapa/ 2004	Apoyo a 24 municipios	26 proyectos ecológicos	\$ 21'215,787.16
		proyectos en materia de agua	\$ 910,657.00
4 ° etapa/	14 municipios del Estado	25 proyectos en el	\$ 13'050,357.40

2005	área de ecología			
	Apoyo 7 Proyectos en materia de agua			\$ 7'311,018.92
	5 ° etapa / 2006	Cobertura en 27 municipios	35 Proyectos de ecología	\$ 27'764,775.36
			8 proyectos de ecología con una aportación comprometida	\$ 9'997,049.76
			2 proyectos en materia de agua	\$640,000.00

Fuente: Informe del FOAM desde la primera hasta la sexta etapa de gestión (FOAM, 2006).

Dentro de los Recursos del FOAM, se han aportado recursos económicos para proyectos que se mencionan a continuación:

- Reforestación (**Cerro del Cubilete**, Celaya, Panjamo, Romita y San José Iturbide);
- Desarrollo Integral de las Áreas Naturales Protegidas ("Presa de Silva", "Sierra de los Agustinos" y "Sierra de Lobos");
- Construcción de Parques Ecológicos ("Mil Azahares", el de "La Lagartija", el de "La Estación" y el de "Cañada de Arroyo Hondo"); Municipales (Dolores Hidalgo, Jaral del Progreso, Moroleón, Pueblo Nuevo, Salamanca, Santa Cruz de Juventino Rosas y Uriangato);
- Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales (Región V y VI, Abasolo, Acámbaro, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Atarjea, Celaya, Ciudad Manuel Doblado, Coroneo, Cuerámbaro, Guanajuato, Huanimaro, Irapuato, Jaral del

Progreso, León, Ocampo, Purísima del Rincón, Romita, Salvatierra, San Diego de la Unión, San Felipe, San José Iturbide, San Miguel de Allende, Santa Cruz de Juventino Rosas, Santiago Maravatío, Uriangato, Valle de Santiago, Villagrán y Yuriria);

- Calidad del Aire (Apaseo el Alto, Celaya, Irapuato, Salamanca y Santa Cruz de Juventino Rosas);

- Educación Ambiental (Celaya, Guanajuato, León, Morelón, Salamanca y Uriangato);

- Construcción, adecuación o equipamiento de Centros Regionales de Competitividad Ambiental (CENTUDE en Tarandacuao, Dolores Hidalgo, Guanajuato y Salamanca);

- Construcción de Oficinas Públicas Ambientales (Cuerámara y ampliación del IEG, 2a. Y 3ª. Etapa);

- Software Estatal de Verificación Vehicular;

- Máquina de Verificación Vehicular para Motores Diesel; y

- Adquisición de mobiliario, equipo de cómputo y vehículos para el fortalecimiento de las Áreas de Ecología de los Municipios;

- Compra anual de hologramas y certificados para el Programa de Verificación Vehicular.

II.2. Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete".

El Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete", es la segunda elevación montañosa de la región, con una altura de 2,580 m.s.n.m., cuenta con una extensión de 3,611.79 hectáreas y se localiza en la región Centro-Oeste del Estado, al Noreste de la ciudad de Silao, en el Municipio del mismo nombre ocupa el 89% de la superficie total del área y en el Municipio de Guanajuato (que ocupa el 11% de la superficie total del área natural) (IEE, 2005).

Figura1. Áreas Protegidas del Estado de Guanajuato.



Fuente: PROFEPA, 2002.

El área natural cerro del cubilete colinda al norte con la comunidad Puerta de Llano, al sur con las instalaciones del balneario Jofer Ranch, al este con la comunidad el sabino al oeste con la comunidad de Velarde. Comprende una poligonal regular, delimitada por un si numero de coordenadas.

Los habitantes y propietarios del Cerro del Cubilete, el Consejo Técnico de Aguas Subterráneas Silao-Romita A.C., el Consejo de Desarrollo Regional Centro -Oeste, así como las autoridades municipales, estatales y federales manifestaron su interés en la protección y restauración del cerro del Cubilete, con el fin de de las funciones y procesos ecológicos originales para mantener los servicios ambientales que este proporciona, así como, para detener el deterioro de los ecosistemas y disponer de un espacio propicio para la recreación y educación ambiental.

Bajo este marco se elaboró y publico el Programa de Manejo del Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete", teniendo como objetivo principal definir estrategias, establecer acciones e implementar medidas tendientes a lograr la restauración, conservación y uso sustentable de los recursos naturales, la flora y la fauna, del Área Natural, al mismo tiempo de la mejora en la calidad de vida de las comunidades locales.

II.2.1.Características Físicas

El "Cerro del Cubilete" alcanza una altura de 2,580 m.s.n.m. y conjuntamente con las elevaciones denominadas La Cal, Cerro Peñas, Cerro Prieto, Cerro Gordo y Mesa de las Víboras, así como diversas cañadas y barrancas conforman el Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete", que sobresale en el paisaje fisiográfico de la región.

Los suelos dominantes en el Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete" son de tipo phaeozem lúvico, de textura fina y topografía de terreno montañoso con pendientes mayores a 20°. El clima es templado subhúmedo, con estación seca en invierno y lluvias en verano, la temperatura media anual oscila entre 16° C y 18° C.

El Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete" forma parte de la Cuenca Río Lerma - Salamanca, Subcuenca Río Guanajuato; comprende más de 8 ocho microcuencas, en las que se distribuyen los siguientes arroyos: El Sauce, La Palma, Agua Zarca, El Sabino, Los Jagüeyes, El Salto y San Francisco, entre otros.

El Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete" forma parte del acuífero Silao - Romita y tiene una función importante en la recarga de este sistema acuífero, que ocurre por el contacto de los materiales granulares con los afloramientos de las rocas ígneas.

II.2.2. Características Biológicas

La vegetación existente en el lugar de estudio es predominantemente matorral subtropical, así como relictos de bosques templados de latifoliadas, con diversos grados de alteración debido al cambio de uso de suelo para actividades agrícolas, sobrepastoreo y extracción de leña, entre otras.

Las especies arbóreas presentes en el Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete" son principalmente de encino *Quercus rugosa*, *Quercus mexicana* y *Quercus laurina*, también se registra el tepame *Acacia pennatula* y el varaduz *Eysenhardtia polystachya*, así como más de 17 especies arbustivas y más de 25 especies herbáceas.

La fauna que habita en el Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete" está compuesta por más de 12 especies de mamíferos entre los que destacan la zorra *Vulpes virginianus*, el tejón *Procyon lotor* y el venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, así mismo se registra el alicante *Phituophis deppei*, catalogado como especie amenazada.

II.2.3. Características Socioeconómicas

- El Área Natural incluye aproximadamente 15 comunidades rurales que viven directa o indirectamente de los recursos que se generan en la zona.

Cuadro 2. Comunidades que comprende el Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete".

Comunidades	N° de habitantes
Baños de Aguas Buenas	382
El Cubilete	127
Puerta del Llano	54
El Puertecito	38
El Sabino	23
Pozo Blanco	19
El Campamento	18

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, IEE, 2003.

Las actividades productivas que predominan en el Área son la agricultura para autoconsumo, con la producción de maíz, frijol y sorgo; la ganadería extensiva también para autoconsumo, principalmente de ganado vacuno, caprino y equino; además del aprovechamiento descontrolado de los recursos forestales para uso comercial y doméstico (leña).

Los habitantes del Área Natural Protegida se dedican también al comercio que se deriva de la afluencia de turistas y peregrinos al Monumento de Cristo Rey.

II.2.4. Problemática ambiental del área natural.

Este presenta problemas importantes de deforestación y erosión, por lo que fue declarado, en el año 2003, como Área Natural Protegida en la categoría de Restauración Ecológica, de acuerdo con el artículo 76 fracción III de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato y con el propósito de restaurar e incrementar las funciones y procesos originales de sus ecosistemas.

En resumen el alto grado de erosión es como consecuencia de la agricultura extensiva y sobrepastoreo que se han realizado en zonas de vocación forestal y vida silvestre.

Existe un déficit aproximado de 64.3 millones de m³/año en el acuífero Silao-Romita, así mismo el balance entre evapotranspiración y precipitación es negativo.

El bosque de encino, la flora y la fauna, se han visto amenazados en cuanto a su distribución y abundancia, también como consecuencia del uso inapropiado del suelo, observando importantes zonas deforestadas.

La afluencia de visitantes y comercio de alimentos se realizan de manera desordenada, además son escasos los servicios para el manejo integral de los residuos que se generan y se disponen sin control en sitios inadecuados, lo cual refleja un impacto negativo en el Área Natural Protegida.

II.2.5. Financiamiento

Las fuentes de ingresos han sido por parte del el Instituto de Ecología del Estado, que entre el año 2007 y 2008 apoyó con \$ 440,000.00 con acciones de conservación del suelo y agua, realizando zanjas de infiltración en 24 hectáreas, linas ciegas en 10 hectáreas, 53 presas de gaviones en escurrimientos y 6 bordos de almacenamiento de lluvia. Para el año 2009 se destinaron recursos de un valor de 285,000 para obras de conservación en 30 hectáreas y acciones de restauración (IEE, 2009).

Sin embargo es necesaria nuevas formas de financiamiento para que las actividades y proyectos tengan mayor impacto y lleguen a finiquitarse.

De acuerdo con el Programa de Manejo, se puede gestionar financiamiento ya sea a través de empresas privadas u organismos nacionales e internacionales que apoyan la conservación y rehabilitación de los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales.

O por otra parte es permitido generar ingresos propios a través del cobro por actividades de turismo alternativo de bajo impacto, servicios que se ofrezcan en el Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete"; uso de instalaciones, venta de productos, entre otros.

II.2.1.6. Organización

Existe una asociación civil denominada Restauración y Desarrollo del área Natural Protegida Cerro del Cubilete (REDES), encargada de administrar y proteger el área natural. La asociación está integrada por 32 personas los cuales pertenecen a algunas de las comunidades aledañas al área natural.

III. MARCO TEORICO

En los recientes años ha incrementado la atención en precisar algunos conceptos que nos ayudan a valorizar los recursos naturales y a desarrollar mecanismos o herramientas de valoración. Con esta intención se describen algunos conceptos que consideramos importantes.

III.3.1. Valoración Económica Servicios Ambientales.

La economía tiene una definición distinta de valor basada en los ideales de la racionalidad y en que un individuo constantemente sabe lo que quiere y necesita y está en la mejor posición para tomar decisiones que afectan su bienestar. Bajo este fundamento de racionalidad se supone que los individuos son capaces de dar valor algún cambio de los servicios ambientales, a pesar de su ausencia en el mercado (Hanley, Shogren y White, 1997).

De acuerdo con Mendieta, 2000, la asignación de valores económicos para los recursos naturales y ambientales se basa principalmente en el enfoque antropocéntrico, es decir, el hecho de que los recursos naturales y ambientales deben tener un valor económico debido a que estos son útiles y proporcionan

bienestar para los individuos ya sea de manera directa o indirecta y a través del tiempo. Existen varios enfoques de asignación de valores y la aplicación de estos depende en gran parte de los juicios de valor originados a partir de las apreciaciones de cada individuo responsable de la asignación del valor a los recursos.

Partiendo del supuesto que con la interacción de los mercados de bienes se llega a un equilibrio entre los precios y las cantidades de los bienes, de la misma forma se busca encontrar un precio a los servicios ambientales.

III.3.1.1. Recursos Naturales.

Estos se pueden definir como acciones materiales de la vida y no vida encontrados en el entorno físico, los cuales tienen un uso potencial de identificación de los seres humanos (Randall, 1987). Las tierras agrícolas, los depósitos de minerales ferrosos y no ferrosos, el agua y la vida silvestre y sus múltiples productos son ejemplos de los recursos naturales.

III.3.1.2. Servicios Ambientales.

La definición más general se refiere a los beneficios que el mundo natural suministra a las personas. Estos beneficios son numerosos y variados e incluyen servicios que mejoran la calidad de la tierra, el aire y el agua. Si bien

estos servicios son en general considerables, frecuentemente se ignoran en la toma de decisiones acerca del uso y manejo de los recursos. La falta de inversión en protección y manejo de bosques y otros recursos naturales conlleva al agotamiento de la cobertura vegetativa natural y de los suelos, la deterioración de cuencas y a la extinción de especies.

La valoración económica de bienes es indispensable en situaciones de asignación de usos eficientes de recursos que pueden proveer combinaciones de flujos de bienes y servicios que generan valores mercadeables y no mercadeables (Mendieta, 2000).

III.3.1.3. Conceptos de valor.

Los valores de los bienes y servicios proporcionados por el medio ambiente natural no siempre se reconocen en su totalidad por las personas ni en el proceso de toma de decisiones. Sin embargo, el medio ambiente tiene diferentes categorías de contribuir al bienestar de las personas, de esta manera existe una amplia gama de valores asociados, que son esenciales para la toma de decisiones con respecto a todos los ámbitos políticos que influyen o hacen uso de los bienes ambientales y servicios. Por ello es importante tener claro los siguientes conceptos de valor.

III.3.1.3.1. Valor

El "valor" no es uno, sino hace referencia a varios conceptos relacionados. Muchas personas podrían considerar el medio ambiente natural y sus componentes como valor intrínseco - o el valor en su propio derecho - el concepto de valor del activo que es el más pertinente para la formulación de políticas es de la contribución al bienestar humano en relación a otros activos.

El valor hace referencia a varios tipos de valor o conceptualización de valor. Las personas pueden asignar valor a los recursos naturales y servicios ambientales, este valor es intrínseco (valor en su propio derecho). En este caso al concepto de valor de interés no es el valor de todo el entorno natural, si no de relativamente pequeños cambios en su calidad o cantidad.

El intercambio de bienes y servicios en los mercados constituye un indicador de realización de valor, en forma de precios, que también la cantidad de señales de entrada se deben asignar recursos a la producción de diferentes tipos de bienes y servicios. Sin embargo, existen muchos tipos de recursos que contribuyen significativamente al bienestar de los seres humanos y que no pueden ser comercializados en los mercados, ejemplos claros de este tipo de recursos son el aire limpio y los servicios de los ecosistemas (como los de filtración de agua y la prevención de inundaciones) que son bienes y servicios sin mercado (Eftec, 2006).

III.3.1.3.2. Valor de Uso.

Valor de uso, son aquellos que provienen de las situaciones donde la gente entra en contacto directo con el recurso en cuestión, es decir, que estos tipos de valor requieren que la persona visite por lo menos la proximidad del sitio del recurso para obtener beneficio. Ejemplos de valores de uso no mercadeables de flujos de servicios que provee la tierra son la recreación, caminatas y montañismo, disfrute del paisaje y de las caminatas ecológicas para observar la biodiversidad (Mendieta, 2000). De acuerdo con Freeman, 1993, el valor de uso es el valor determinado por la disponibilidad a pagar que ofrecen los individuos por usar actualmente el medio ambiente.

III.3.1.3.3. Valores de No uso.

Da referencia a la asignación del valor que los individuos dan a un lugar o un recurso, independientemente del uso actual o sin tomar en cuenta el posible uso por parte de otras personas diferente a ellos, basándose en motivos de tipo altruistas, éticos y morales. Existen dos tipos de valor de no uso que se presentan a continuación:

III.3.1.3.3.1. Valor de opción.

Es aquel valor que los individuos asignan por preservar el potencial de recursos con la intención de su uso en el futuro (Hanley et al., 1997). Freeman, 1993,

define al valor de opción como el valor representado por la disponibilidad a pagar de los individuos por utilizar el medio ambiente en el futuro, siempre y cuando no lo utilicen hoy. O también se define como la disponibilidad a pagar por preservar la opción de visitar el sitio en algún momento en el futuro. Por ejemplo valorar la disposición a pagar para ampliar un parque nacional, con la posibilidad de visitarlo posteriormente.

Se trata de "un valor adicional a cualquier utilidad que pueda surgir, siempre y cuando el bien se ha consumido realmente" (Perman et al., 1999).

III.3.1.3.3.2. Valor de existencia

Es el valor asignado por un individuo con el propósito de preservar el medio ambiente sin tener la intención de usarlo, o simplemente dejarlo como herencia para las futuras generaciones (Hanley, 1997). Este valor también hace referencia al valor representado por la disposición a pagar de los no usuarios por la conservación del medio ambiente (Mendieta, 2000). Por ejemplo conservar el hábitat de alguna especie de vida silvestre o medidas tomadas para aumentar las probabilidades de la supervivencia de especies en peligro de extinción.

III.3.2. Métodos de Valoración económica

Dado las dificultades de asignar valor económico a los bienes que la mayoría de las personas nunca han tenido uso directamente ni visitado, se han desarrollado diferentes métodos que son útiles en la mayoría de los casos y además sigue existiendo el potencial para nuevas mejoras en estos métodos de valoración y en la utilización de pruebas de valor en la toma de decisiones, así como, una mejor combinación o integración de los diferentes métodos.

De acuerdo con Hanley, et al. (1997), los métodos de valoración se dividen en dos grupos: métodos directos y métodos indirectos. Los métodos directos sirven para deducir las preferencias de los individuos por la calidad ambiental de manera directa, pidiéndoles que den a conocer sus preferencias para el medio ambiente. El método directo más conocido es el de las encuestas de valoración contingente.

Por otro lado los métodos indirectos tratan de recabar las estimaciones de cada Disponibilidad a Pagar (DAP) para la calidad del medio ambiente mediante la observación de su comportamiento en los mercados relacionados. Los más conocidos son el método de Costo de viaje y precios hedónicos.

III.3.2.1. Costo de viaje

En este modelo el analista trata de estimar o deducir el valor de las personas que dan a un lugar de recreación al aire libre a través de los gastos hechos por el viaje a tal sitio (Hanley, et al., 1997). Es decir, consiste en realizar una encuesta con el fin de obtener el costo incurrido por las personas que viajan para acceder a un sitio de recreación, este costo sirve como una aproximación del valor recreativo de ese sitio. Algunos de los costos considerados son los gastos de viaje, precios de entrada y el valor del tiempo empleado en el viaje (Eftec, 2006).

El método suele ser limitado a la valoración de los bienes y servicios ambientales que han de explicitar los usos recreativos, tales como bosques, humedales, ríos y lagos, parques nacionales y zonas costeras. No es capaz de tomar en consideración los bienes ambientales (o males), que son imperceptibles a los visitantes. Dado que el método se utiliza generalmente para estimar los beneficios de recreación, puede ser utilizado para valorar nuestro medio ambiente natural (Eftec, 2006).

En cuanto a las limitaciones prácticas, el método dependerá de la información disponible, así como si es necesaria una encuesta para recoger los datos de visitas y el costo, el tiempo de realización de las encuestas, las necesidades de datos podrían ser limitante. El método puede subestimar el valor de uso por parte de personas y en ocasiones no es posible realizar el análisis beneficio-

costo. Por ejemplo una limitante es que este método no es adecuado para examinar los cambios en la calidad de los sitios (Eftec, 2006).

III.3.2.2. Precios hedónicos

En el mercado existen bienes que son multiatributo, es decir cuentan con diferentes características o atributos que no pueden ser vendidos o comprados por separado, debido a la inexistencia de mercados formales y de precios explícitos. Por lo que se pretende estimar los precios implícitos de las características que marcan las diferencias entre variedades de un mismo bien (Romo, 1998).

La fijación de precios hedónicos de propiedad se basa en la idea de que el precio al que vende un inmueble se determina, en parte, por las características ambientales de los alrededores (Eftec, 2006). Por ejemplo, el mercado relacionado para la calidad del aire es el mercado de la vivienda, donde el economista intenta estimar o deducir el valor individual por un mejoramiento en la calidad del aire (Hanley, et al. 1997).

El método se utiliza generalmente para locales y los impactos específicos del lugar, incluidos los "bienes", como las vistas (y los aumentos de precios en los bienes) y "males", como el ruido del tráfico y así sucesivamente (y los

descensos en los precios de propiedad). El ámbito de aplicación de estos estudios se limita a las características ambientales que son observables por los individuos y es probable que tengan un impacto sobre el periodo de ocupación. El método no es muy recomendable o aplicable a los bienes ambientales o males que no son típicamente percibidos por el comprador, como los riesgos químicos, radiaciones, etc.

Este método requiere grandes cantidades de datos sobre los precios de la propiedad, de las características de los bienes y de un alto nivel de conocimientos en el análisis de datos. El método de fijación de precios hedónicos es principalmente un método independiente con relativamente un margen pequeño para la combinación con otros métodos (Eftec, 2006).

III.3.2.3. Método de valoración contingente

Es el método directo más utilizado y fundamentado para valorar el beneficio económico de bienes sin mercado como los servicios del medio ambiente. Este método se basa en técnicas de entrevista donde las encuestas son cuidadosamente construidas para simular un mercado y consiste en pedir a la gente, ya sea para su disposición máxima a pagar (DAP) por un mejoramiento en la calidad del medio ambiente o su disposición mínima a aceptar (DAC) indemnización a renunciar a ese aumento. A los encuestados se les pregunta

sobre su DAP máxima para evitar una disminución en la calidad del medio ambiente, o sus DAC mínimo para aceptar esta reducción (Romo, 1998). Ya que el nivel de la calidad del medio ambiente suele ser elegido por un tercero (como el gobierno establece un cierto nivel de calidad del aire y que ha de lograr) y no por la persona interrogada, estas medidas corresponden al ya sea al equivalente hicksiano o a los excedentes compensatorios (en lugar de equivalente o variación compensatoria, donde la calidad-cantidad es elegido por el individuo) (Hanley, et al., 1997).

La Disposición a Pagar (DAP) o en su caso Disposición a Aceptar (DAA) son la medición del valor basada en la sustitubilidad definidas en términos de cualquier bien que el individuo esté dispuesto a sustituir por el bien que está siendo valorado. Es decir, la estimación del valor económico del medio ambiente, la disponibilidad a pagar marginal es la disponibilidad adicional a pagar de una persona por una unidad mas de calidad ambiental; y la disponibilidad a pagar total es la cantidad de dinero que está dispuesta a pagar una persona por obtener un nivel de consumo específico de calidad ambiental, en vez de no consumir este bien, lo más común es plantarlo en términos monetarios (Mendieta, 2000).

En los estudios de valoración contingente generalmente se consideran cinco etapas

- a) la creación de un mercado hipotético para el bien bajo estudio, por ejemplo la calidad del aire o agua;
- b) obtener ofertas de su disposición a pagar, es decir, se les pregunta a los individuos entrevistados su máxima disposición a pagar (DAP) para que se dé un mejoramiento ambiental o también se les puede pedir que declaren su mínima disposición a aceptar (DAA) si ese mejoramiento no es realizado, estos datos se pueden obtener de varias maneras como se mencionan a continuación: un juego de licitación donde se sugiere al individuo entrevistado un máximo a pagar, el de tarjetas de pago que consiste en presentar un rango de valores y se presta la tarjeta al individuo para que indique un determinado grupo de ingreso en otros servicios proporcionados al público; como una pregunta abierta donde las personas se les pide a sus DAP máximo sin valor sugerido por ellos.

En cuanto al formato de encuesta se pueden utilizar dos alternativas, el de composición abierta y el formato cerrado o de elección dicotómica, el primero se realiza mediante una pregunta abierta para preguntar sobre la disposición a pagar, es decir, consiste en hacerle la pregunta a los encuestados de "¿Cuál es la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar por...? mientras que el formato de elección dicotómica se sugiere un pago y según hayan respondido, ya sea si está de acuerdo o en desacuerdo, se hace la pregunta como "Si \$ x es el costo de obtener "servicio"...."¿ Estaría usted dispuesto a pagar esa cantidad? " El formato cerrado fue presentado

en la valoración contingente por el Obispo y Heberlein (1979), (Haneman y Kanninen, 1998).

c) se estima la DAP promedio o la DAA promedio;

d) la DAP o DAA obtenidas son comparadas contra variables socioeconómicas como ingreso, educación, edad, sexo, etc.; y e) los datos son agregados convirtiendo los valores medios declarados en valores de la población relevante (Hanley y Spash 1995, citado por Romo 1997).

Dentro de los problemas encontrados en el método de valoración contingente son los sesgos del punto de partida, el sesgo de vehículo y el sesgo estratégico, descritos a continuación:

Sesgo del punto de partida, el cual es causado cuando la forma o el medio de pago que, directa o indirectamente, introduce potenciales cantidades de DAP que influyen las cantidades del DAP dada por el entrevistado. La mayoría de los analistas están de acuerdo en cuando se usan punto de partida en los estudios de valuación contingente, la evidencia que sugiere el sesgo de punto de partida es conveniente.

Sesgo de vehículo, es la diferencia sistemática en las respuestas de los entrevistados, dependiendo del medio postulado para concretar los pagos (por ejemplo, impuesto contra donaciones). Para minimizar este tipo de sesgo, los

modos de pago en los estudios de valuación contingente deben seleccionarse con apego a la realidad. Esto es, el vehículo de pago que sería utilizado con mayor posibilidad si la mercancía fuera proveída. Las investigaciones del MVC ha encontrado que mientras más realista sea la situación, incluyendo el mecanismo de pago, será más fácil para la gente responder con precisión (Bishop y Haberlein 1990, citado por Romo, 1997).

Sesgo estratégico, este se da cuando los entrevistados intencionalmente engañan a los investigadores sobre lo declarando y sobre declarando el valor verdadero del bien sin mercado.

El método de Valoración contingente es especialmente flexible y facilita la valoración de una amplia gama de bienes y servicios ambientales, incluyendo los cambios que aún no se han experimentado. Los resultados se pueden introducir para el análisis costo-beneficio de los proyectos, programas y políticas; la demostración de la importancia de un problema; la fijación de prioridades dentro de un sector marginal de la determinación de daños y perjuicios como base para un cargo o impuesto ecológico, y la evaluación de los daños jurídicos (responsabilidad) (Eftec, 2006).

Sin embargo es difícil de aplicar estudios fiables de valoración contingente, donde se tiene que tomar muy en cuenta el tiempo necesario para desarrollar el instrumento de encuesta y asegurarse de que el bien o servicio sin mercado

que se valora se explica claramente en el mercado construido y la forma de pago sea la adecuada. Los análisis de los datos econométricos requieren conocimientos especializados. En última instancia, las preferencias expresadas por los encuestados se ven influidas por lo que los encuestados ya saben sobre el tema y lo que puede ser contada (en una forma neutral y directa) en el cuestionario (Eftec, 2006).

IV. REVISION DE LITERATURA

En la práctica se ha utilizado el método de valoración contingente en una diversidad de estudios, donde se pretende obtener la disponibilidad a pagar, algunos de los resultados obtenidos por estudios son los siguientes.

Abdulkaki, et al. (2008) estimaron el comportamiento y las preferencias reveladas por las mejoras en la calidad de agua en el Suroeste de Anatolian Turkia. El modelo revela que los ingresos, la educación, la percepción acerca de las características del agua, las condiciones de vida del hogar, las variables regionales son únicamente estadísticamente significativas en los datos de los modelos.

Arguello (2005) uso en su estudio los métodos de valoración contingente y costo de viaje para obtener el valor de uso recreativo del Parque Nacional la Campana, realizó 315 encuestas y de acuerdo a los resultados se le asigno un valor de 468 millones de pesos para el método Costo de Viaje y 363 millones de pesos para el de Valoración Contingente.

Otro estudio es el realizado para la disposición a pagar por el mejoramiento de la calidad ambiental en Gran Santiago, Chile, hecho por Cerda, et al. (2007), en el cual se estimó la DAP por proyectos destinados a lograr un mejoramiento en la calidad del aire, implementando un cierto número de áreas verdes, se utiliza el método de valoración contingente. En este trabajo se usó un modelo dicotómico doble que arrojó una estimación de un valor de la DAP de 3.8 dólares por familia por año. Así mismo, la DAP general, descontando proporcionalmente las personas que rechazaron el instrumento, es de US\$3,697,990 mensual.

Fernández *et al.* (2002) realizaron el estudio de valoración contingente del Bosque Protector Cerro Blanco ubicado al suroeste de la cordillera Chongon – Colonche se estimó el valor de uso de los meses de enero a marzo en 5,396,46 dólares, además la investigación muestrea las variables que influyen en la probabilidad de una decisión de pago bajo escenarios hipotéticos de tarifas distintas.

Larqué (2003) determinó, en su estudio sobre valoración de los servicios ambientales del bosque, que la percepción y preocupación de la población de los problemas ambientales de la región de estudio, en este caso sobre destrucción del bosque, es una variable que se relaciona con la valoración económica que hace la población para conservar el recurso.

Léger (2001), en su Estudio de la Disposición a Pagar por mejoras en la Calidad de aire el centro de discusión fue la degradación de la calidad del aire y su efecto sobre la salud y los costos que puede imponer en el sistema de atención de salud y las personas cuya salud se ve afectada. En tal investigación los resultados implicaron una significativa relación entre los niveles de ozono, el estado de salud, atención médica y el consumo.

Wang (2000) realizó un estudio en Sofía, Bulgaria utilizando el enfoque estocástico de tarjetas de pago y donde los encuestadores preguntaron la probabilidad de que las personas estarían de acuerdo a pagar una serie de precios, estimando la distribución de la disponibilidad a pagar por varios precios. En los resultados se obtuvo que la gente está dispuesta a pagar 4.2 % de sus ingresos o mas por un programa de mejoramiento de calidad del aire.

Sanjurjo e Islas (2007) estimaron los beneficios económicos arrojados por las actividades recreativas informales derivadas de los flujos de agua del río Colorado, para ello se utilizó el método de valoración contingente, aplicando cien encuestas. Fueron sugeridos los modelos Probit y Logit, con el propósito de obtener estimadores diferentes de tendencia central de la DAP. El monto estimado de ganancias generadas por dichas actividades está entre 1.9 y 6 millones de pesos al año.

Evidentemente, los estudios anteriores representan ensayos de que las categorías teóricas de valor se pueden medir empíricamente y generar valores significativos, los cuales pueden servir como herramienta para la toma de decisiones y política en materia ambiental.

V. METODOLOGÍA

V.1. Investigación de gabinete

En la presente investigación se realizó una amplia revisión de literatura relacionada con el fin de acotarse a un marco de referencia, ésta información fue adquirida en bibliotecas, Instituciones gubernamentales (Instituto de Ecología (IE), Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato (FOAM), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), así como en las Bibliotecas de la Universidad Autónoma Chapingo y de la Universidad Estatal de Oklahoma, en estas últimas sobre todo en la revisión de trabajos y artículos que consideran el tema o metodología a trabajar.

Con la idea de tener un marco general sobre la problemática ambiental, con el objeto de planear y generar adecuadamente las encuestas fue necesaria la realización de visitas a la región de estudio, además se mantiene contacto e hizo previa presentación con las instituciones y autoridades involucradas con el objeto de estudio.

V.2. Método y diseño de encuestas

El método a utilizar es el de "valoración contingente" basado en la formulación de preguntas a la población (a través de encuestas) sobre su disponibilidad a pagar por la mayor provisión de cierto bien (en éste caso por los servicios

ambientales como la disponibilidad y calidad de agua, la calidad de aire, captura de carbono, belleza escénica, biodiversidad, bosques y por último la disponibilidad y fertilidad de suelos). El propósito de la presente investigación es generar información sobre la disposición a pagar por servicios ambientales a nivel general de la población de la muestra, así como la disponibilidad a cooperar por los servicios ambientales generados en el área natural Cerro del Cubilete en los municipios de Silao y Guanajuato, así como la disposición a contribuir y opinión de la población sobre los recursos destinados a proyectos del Fondo Ambiental.

Las preguntas están enfocadas en la obtención de información acerca de las características socioeconómicas de los entrevistados (ingresos, educación, dependientes económicos, edad, sexo, estado civil y lugar de residencia) para poder realizar un modelo econométrico que ayude a explicar su disposición a pagar y el valor monetario a pagar por servicios ambientales, especificando de forma clara que los recursos obtenidos serán administrados por el FOAM para sufragar gastos en proyectos de mejoramiento y garantía de tales servicios.

V.3. Aplicación de Encuestas

Las encuestas se aplicaron de manera personal, con la ventaja de que el encuestador puede aclarar dudas del entrevistado en el momento de aplicación, controlar el tiempo de aplicación, evitar sesgo por parte del entrevistado y por

tanto distorsión en la información, si este es el caso tales entrevistas deben ser excluidas. Dado que para esta actividad se requiere personal capacitado y con conocimiento del tema.

Los lugares donde fueron aplicadas las encuestas para el caso del municipio de Guanajuato fueron los estacionamientos de la Comercial Mexicana, los centros de verificación vehicular y los centros de lavado, así como otros estacionamientos del centro. En cuanto a Silao se aplicaron encuestas principalmente en los centros de verificación vehicular, en los estacionamientos de Bodega Aurrera, Soriana, el Estacionamiento del Jardín central y en el área de la montaña del Cubilete donde visitan los pobladores cercanos. De esta manera se obtuvo información de diferentes personas con diferentes características y niveles económicos.

V.4. Determinación del tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se usó el muestreo estadístico Estratificado Simple, donde se empleó primeramente una muestra piloto de 20 encuestas con el propósito de determinar la varianza, la cual permitió estimar el tamaño de muestra con una confiabilidad del 95% obteniendo como resultado 155 encuestas. El estudio se realizó en dos estratos correspondientes a los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores verificados de los municipios de Silao y Guanajuato, considerando que habría diferencias entre

los encuestados de cada municipio. Así, entonces se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$n = \frac{(\sigma Z_{1-\alpha/2})^2}{d}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N= los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores verificados de los municipios de Silao y Guanajuato, ∞

σ = desviación estándar, se considero 0.46

dr = error relativo, se considero de 0.072

$Z_{1-\alpha/2}$ = es la desviación estándar normal, que con base a la distribución "t" con n-1 corresponde en tablas a $Z_{0.975}=1.96$, con una confiabilidad del 95%.

Sustituyendo en la formula se tiene:

$$n = ((0.46 \cdot 1.96) / 0.072)^2 = 155$$

Para determinar el tamaño de los estratos se utilizó la formula:

$$Wh = nh/N$$

Donde:

h= los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores verificados por municipio (h_g representa el estrato en Guanajuato y h_s el estrato en Silao).

N= los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores verificados de ambos municipios.

Sustituyendo los datos en la formula Wh:

- $Wh_s = (155 \cdot 7271) / 20102 = 56$ encuestas en el municipio de Silao
- $Wh_g = (155 \cdot 12831) / 20102 = 99$ encuestas en el municipio de Guanajuato.

La población objetivo fueron los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores *verificados* clasificados por la Ley de Tránsito y Transporte del Estado como: vehículos de uso privado, vehículos de uso público y especial, así como los vehículos para la seguridad pública y el servicio social, todos ellos obligados a la realizar la verificación vehicular. Para lo cual se uso el padrón de vehículos verificados y registrados proporcionado por el Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

De esta manera se consulto el número total de vehículos verificados y registrados en el área de estudio, tal información se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Vehículos registrados y verificados en el año 2008, en los municipios de Silao y Guanajuato.

Municipio	Vehículos Registrados 2008		Verificaciones		
	1er. Semestre 2008	2do. Semestre 2008	1er. Semestre 2008	2do. Semestre 2008	Promedio por semestre, 2008
Silao	26,161	14,542	7,304	7,238	7,271
Guanajuato	42,600	25,662	12,180	13,482	12,831
Total	68,761	40,204	19,484	20,720	20,102

Fuente directa: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.



V.5. Análisis estadístico

El modelo utilizado fue el modelo Cobb Douglas, ejecutando las regresiones con el paquete Statistical Analysis System (SAS), considero el tipo de procedimiento Modelos Lineales Generalizados (GLM). Donde la variable dependiente fue la DAP y las variables independientes ingreso, el nivel de escolaridad, la edad, estado civil, lugar de residencia y número de integrantes de la familia.

Modelo Cobb Douglas

$$DAP = \beta_0 I^{\beta_1} E^{\beta_2} ED^{\beta_3} S^{\beta_4} EC^{\beta_5} DE^{\beta_6} AE^{\beta_7} LR^{\beta_8} + \varepsilon$$

DAP = cantidad monetaria dispuesta a donar semestralmente (DAP)

I= Ingreso semestral

E= Escolaridad

ED= Edad

S=Sexo (1=mujer, 0=hombre)

EC= Estado Civil (1=soltero, 0=casado)

DE= Dependientes Económicos

AE=Actividad Empleada

LR= Lugar de residencia (1=municipio de Guanajuato, municipio de Silao=0)

ε = Error aleatorio

Este modelo se puede representar de manera logarítmica, que se asume como herramienta para linealizar los datos y al aplicar el logaritmo estandarizarlos, con ello facilitar tanto la regresión como análisis de los parámetros. De esta manera se tiene:

$$\ln(\text{DAP}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(I) + \beta_2 \ln(E) + \beta_3 \ln(ED) + \beta_4 \ln(S) + \beta_5 \ln(EC) + \beta_6 \ln(DE) + \beta_7 \ln(AE) + \beta_8 \ln(LR) + \varepsilon$$

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección se muestra el análisis de las variables que comprenden el presente estudio, en una primera parte se abordó la información general de los encuestados y en la segunda parte la valoración económica de los servicios ambientales.

Para la realización del presente estudio resultó un tamaño de muestra de 155 encuestas, de las cuales sólo fueron validadas 151 cuestionarios dado que eran poco coherentes en sus repuestas o a que se entrevistaron personas que no estaban dentro de la población objetivo (taxistas que no son dueños de los carros). De esta forma la población a entrevistar se dividió en dos estratos; el primero correspondiente al municipio de Guanajuato donde se aplicaron 99 encuestas representando el 64% de la muestra, de las cuales solamente se consideraron 95 encuestas, y en el municipio de Silao, se aplicaron 56 encuestas correspondiendo al 36% de la población encuestada total, en este caso no hubo eliminación de encuestas. Los tamaños de los estratos dependieron del tamaño del parque vehicular que realiza la verificación vehicular en cada uno de los municipios reportándose el más alto en el municipio de Guanajuato.

VI.1. Características socioeconómicas de los encuestados

Dentro de las encuestas validadas el 27% fueron mujeres y el 72% fueron hombres. Este resultado fue porque hay mayor frecuencia de hombres que cuentan con vehículo o asistieron con vehículo a los lugares de realización de la entrevista.

En consideración de la edad de los entrevistados resultó una edad promedio de 37 años. Las edades con mayor presencia fueron del estrato de los 18 a 30 años correspondiente a un 38% de la muestra, en segundo término el estrato de 31 a 40 años con representando un 25% y en seguida el rango de edad de 41 a 50 años con 22% de las encuestas validadas. Las personas con edades de más de 51 años tomaron un porcentaje de 15 %.

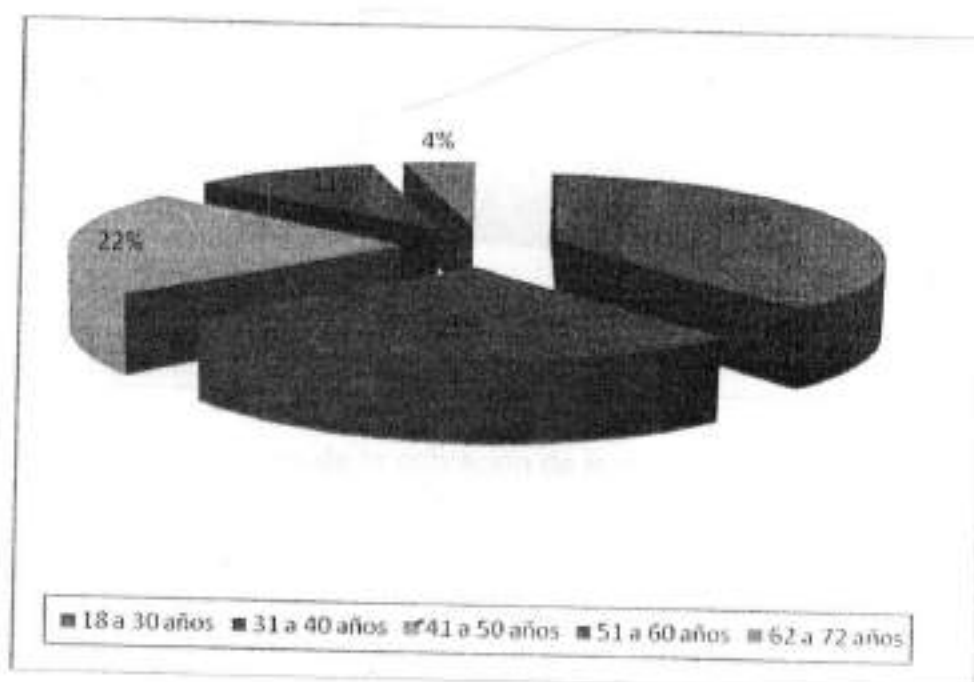


Figura 2. Grafica de los estratos de edades de los entrevistados.

En relación al nivel de escolaridad promedio de los entrevistados fue de 12.4 años cursados, es decir cubre el nivel básico y medio superior, de acuerdo a las estadísticas a nivel estatal el promedio de años de estudio es de 7.5 años, primer grado de secundaria (INEGI, 2004). Las personas de la muestra que no tienen estudios correspondió al 1.3%, el 9% declaro tener estudios de primaria, el 23% nivel de secundaria, el 29 % cuenta con estudios de nivel medio superior, el 32 % de universidad y otro 6% cumple con estudios de posgrado.

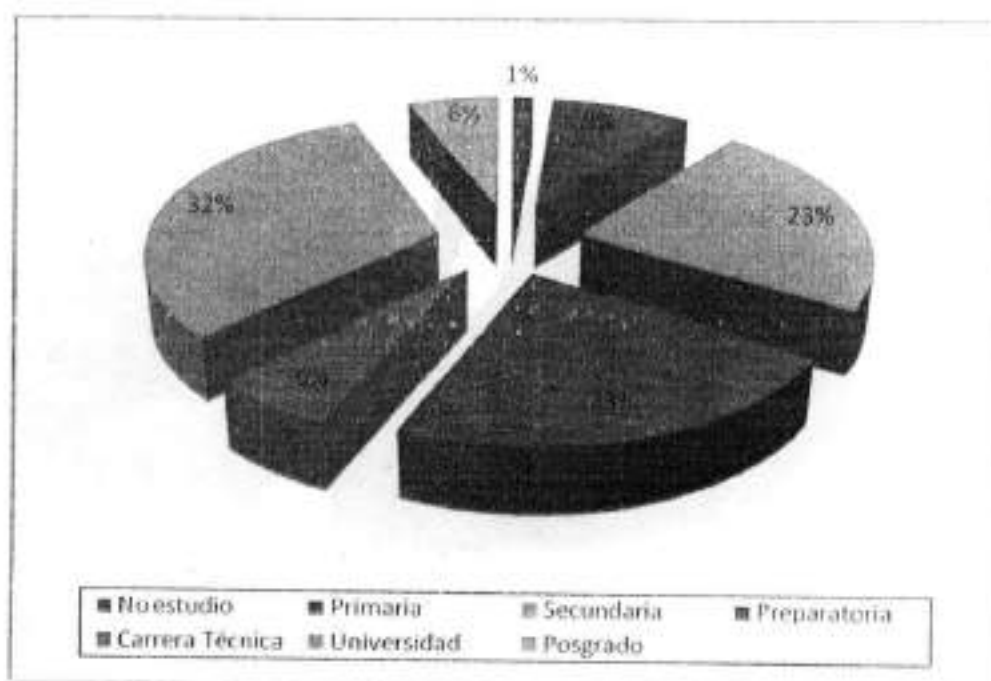


Figura 3. Nivel de estudios de la población de la muestra.

La información de las actividades que desarrollan los entrevistados se concretaron en los siguientes porcentajes; el 54% son empleados, 19% otros

(jubilados, estudiantes, personas pertenecientes al sector salud, etc.), 8% comerciantes, 7% maestros, 6% obreros y un 3% expreso que no cuentan con empleo. Cabe destacar que las circunstancias de empleo entre Silao y Guanajuato son muy diferentes a pesar de que son municipios colindantes. La situación es que Silao se caracteriza por un mayor nivel de industria y por lo tanto mayor disponibilidad de fuentes de trabajo. Por otro lado, el municipio de Guanajuato carece de industria y las fuentes de empleo que más se destacan son únicamente Gobierno, el sector minero, turismo y empleos generados por la Universidad del Estado.

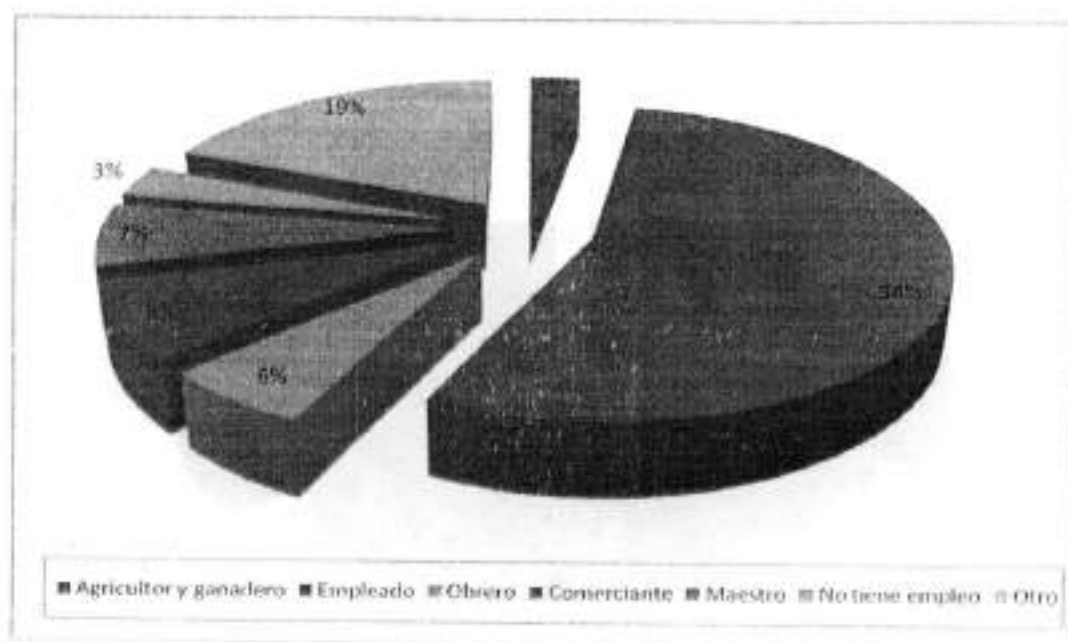


Figura 4. Trabajos que realiza la población de la muestra.

Con respecto a las remuneraciones reportadas de los entrevistados fue de \$67,200 en promedio anual por cada trabajador, mayor al promedio anual en el Estado que son de \$58,336 (INEGI, 2004).

El estrato que más tuvo presencia fue el de \$4,001 a \$6,000 con 30%, le sigue el estrato de \$2,001 a \$4,000 con 19 %, posteriormente el estrato de 0 a 2000 con 14%, de \$6,000 a \$8,000 con 12%, de \$8,001 a \$10,000 con 11% y con más de 10,001 con 14%. Sin embargo hubo personas que expusieron tener niveles de ingresos mayores a los \$20,000 y el menos de \$2,000 al mes por personas que trabajaban de medio tiempo o un empleo inestable.

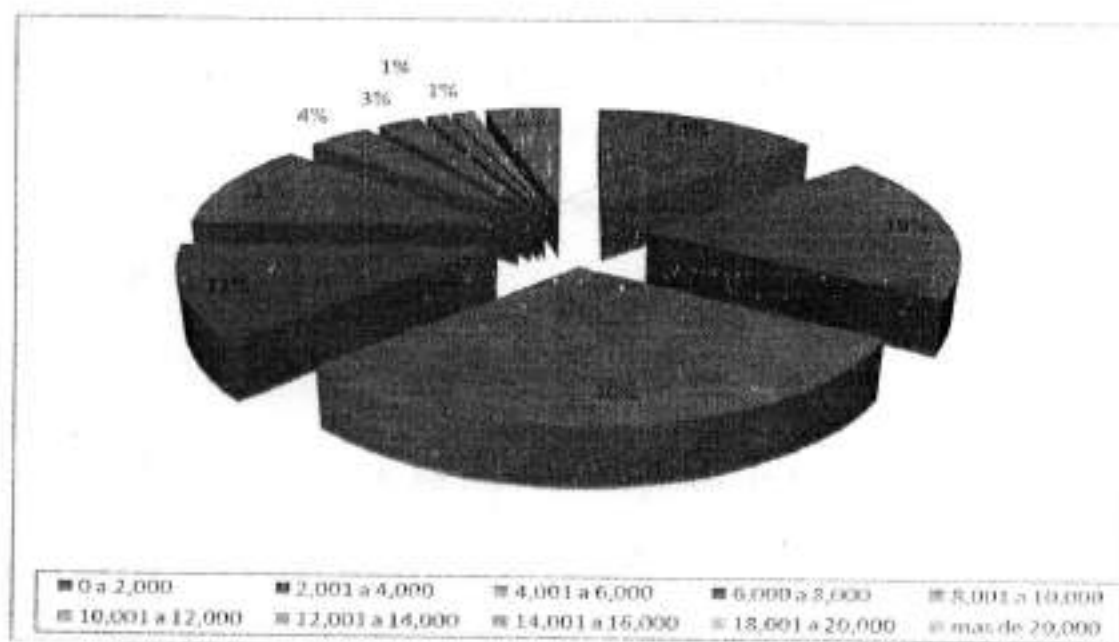


Figura 5. Margen de ingresos mensuales reportados.

En cuanto al estado civil, el 62.35% son casados. El mayor número de dependientes económicos fue de 8 personas, sin embargo sólo el 7% declaró tener más de 5 personas a su cargo. Las mayores frecuencias que determinaron el número de dependientes económicos fueron de 2 y 3, con una participación de 19% y 18.2% respectivamente. Por otro lado, el 27% de los encuestados expresó no tener dependientes económicos.

VI.2. Valoración de los servicios ambientales en la región de estudio.

En esta sección se analizó información sobre la opinión de los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores *verificados* en relación a los problemas ambientales que mas perciben en la región y sobre la importancia que le dan a los servicios ambientales que proporcionan los recursos naturales, así como la disposición a cooperar una cantidad adicional a los \$30 que se destinan al FOAM y que se pagan mediante el mecanismo de la verificación vehicular.

Con ayuda del Cuadro 4, se resume la opinión de los propietarios o legales poseedores de vehículos entrevistados sobre los problemas ambientales. Estos consideran muy importante mitigar los problemas de la contaminación y escasez de agua, destacando que tanto en las ciudades de Silao y Guanajuato existen problemas de disponibilidad de agua en algunas de sus colonias. Bajo

este mismo esquema, algunos entrevistados de la Cd. de Guanajuato expresaron que hay una diversidad de presas que están contaminadas con aguas residuales y basura motivos por los que no tiene algún uso en especial, además de expedir mal olor. Por otro lado, la gran mayoría declaró que la educación ambiental es determinante para sensibilizar y concientizar a las personas con el fin de conservar los recursos naturales. Así mismo, hubo quienes comentaron que existe una frecuente contaminación del aire proveniente de las ladrilleras que existen en ambos municipios, donde se realiza la quema de llantas.

Cuadro 4. Problemas ambientales que percibe la población.

Problemas Ambientales	Orden de Importancia
Contaminación de agua	1
Falta de educación ambiental	2
Escasez de agua	3
Contaminación de aire	4
Deforestación	5
Residuos sólidos y/o industriales	6
Contaminación de suelo	7
Pérdida de biodiversidad y/o vida silvestre	8
Otro (basura y quema, mal olor, ruido, etc.)	9
Erosión de suelos	10

Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida de los cuestionarios.

Con apoyo del cuadro 5 se muestra el nivel de importancia que le dan los entrevistados a los servicios ambientales. Se observó que el 31.7.% considera necesaria la disponibilidad de agua, enseguida el 26.4% la calidad del aire, el 13.2% consideran primordial la calidad del agua y 11.2% los Bosques. Las personas le dan poca importancia a la belleza escénica y a la disponibilidad de suelos probablemente no están acostumbrados a observar su ambiente, en el caso de Guanajuato cuenta con mayores áreas verdes naturales, mientras que Silao carece de éstas.

Cuadro 5. Apreciación de la importancia de los servicios ambientales por parte de los entrevistados.

Servicios	Orden de importancia
Disponibilidad de agua	1
Calidad del aire	2
Calidad del agua	3
Bosques	4
Biodiversidad	5
Captura de carbono	6
Suelos (fertilidad y disponibilidad)	7
Belleza escénica	8
otro (lugares verdes de recreación)	9

Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida de los cuestionarios.

VI.2.1. Disposición a pagar por los servicios ambientales

En primer lugar se les preguntó a los entrevistados su disposición a cooperar una cantidad adicional a los \$30 que se destinan al Fondo Ambiental, dentro de los resultados se obtuvo que 70.8% está de acuerdo en hacer una donación, mientras que 15.2% manifestó cero de protesta, 6.6 % no estar totalmente de

acuerdo en hacer la donación dado que no le da suficiente importancia a los recursos ni servicios ambientales o no percibe problemas ambientales, 7.2% expuso que no puede pagarlo y se eliminaron 4 cuestionarios de personas que no correspondieron a la población objetivo por lo que no les era posible contestar a las preguntas de la DAP (taxistas que no eran dueños de los carros)

Se encontró una larga lista* de razones que explican la negación de la disponibilidad a pagar. Referente a quienes manifestaron cero de protesta, éstos revelaron estar en contra del mal manejo y administración de los recursos por parte del gobierno y argumentaron que son suficientes los impuestos que se pagan; la mayor parte de los entrevistados desconoce la existencia del Fondo Ambiental y dudan sobre su adecuado funcionamiento, dado que no hay suficiente publicidad ni información de los proyectos o actividades que desarrolla éste Fondo. Por otro lado, también hubo personas que se declararon en contra de los centros de verificación por no tener objetividad ambiental dado que existe corrupción y que resulta ser un negocio para los dueños, además afirman que a pesar de que la verificación es obligatoria en el Estado de Guanajuato no todos la realizan y protestaron principalmente contra los carros "chocolate", así mismo, argumentaron que si todos realizarán y pagaran por igual la verificación no sería necesario otra donación y se afectarían a los que ya la pagan. Bajo la misma línea, algunos entrevistados

expusieron que de los mismos \$115 que se pagan por el servicio de verificación vehicular se debe destinar más de \$30 al Fondo Ambiental. Otras personas argumentaron que se deben de buscar otros tipos de financiamiento para solventar los proyectos ambientales que realice el Fondo.

En cuanto a quienes señalaron que no pueden pagar una cantidad adicional la razón fue que sus ingresos económicos son bajos dado sus empleos eventuales o simplemente *eran desempleados. Sin embargo en otras condiciones si estarían dispuestos en colaborar.

Cabe mencionar que para el análisis se incluyeron las respuestas de valor cero mientras que todas las repuestas de valor cero de protesta fueron excluidas.

VI.2.2. Análisis estadístico de las encuestas a los propietarios y legales poseedores de vehículos automotores.

En este apartado se procedió a determinar el modelo que mejor explique las relaciones entre la disposición a pagar con respecto a las variables ingreso, el nivel de escolaridad, la edad, estado civil, lugar de residencia y número de integrantes de la familia. Se trataron con diferentes alternativas, ejecutando las regresiones con el paquete Statistical Analysis System (SAS), sin embargo solo

se consideró el tipo de procedimiento Modelos Lineales Generalizados (GLM), que incluye un amplio rango de modelos estadísticos, tales como regresión lineal para respuestas con distribución normal, modelos logísticos para datos binarios, y modelos loglineales para datos de frecuencia. Se estructuró la función Cobb Douglas, bajo el argumento de que fue el mejor modelo que respondió a los parámetros de ajuste.

Modelo Cobb Douglas

$$DAP = \beta_0 I^{\beta_1} E^{\beta_2} ED^{\beta_3} S^{\beta_4} EC^{\beta_5} DE^{\beta_6} AE^{\beta_7} LR^{\beta_8} + \varepsilon$$

DAP = cantidad monetaria dispuesta a donar semestralmente (DAP)

I= Ingreso semestral

E= Escolaridad

ED= Edad

S=Sexo (1=mujer, 0=hombre)

EC= Estado Civil (1=soltero, 0=casado)

DE= Dependientes Económicos

AE=Actividad Empleada

LR= Lugar de residencia (1=municipio de Guanajuato, municipio de Silao=0)

ε = Error aleatorio

En la presente función, se excluyeron las variables que no mostraron significancia en el modelo y finalmente se tiene como variables explicativas el ingreso y estado civil.

Modelo Cobb Douglas

$$DAP_{cal} = B_0 \cdot I^{B_1} \cdot EC^{B_2}$$

$$DAP_{cal} = 1.8291 \cdot I^{B_1} \cdot EC^{B_2}$$

Donde:

DAP = cantidad monetaria dispuesta a donar semestralmente (DAP)

I= Ingreso semestral

E= Estado Civil

ε = Error aleatorio

Este modelo se puede representar de manera logarítmica, que se asume como herramienta para linealizar los datos, con ello facilitar tanto la regresión como análisis de los parámetros. De esta manera se tiene:

$$\ln(DAP) = 1.8291 + 0.565 \cdot \ln(I) + 0.1869 \ln(E) + \varepsilon$$

El ingreso presentó un nivel de significancia de 4%, lo cual se traduce que a mayor ingreso hay mayor disposición de donar una mayor cantidad al Fondo

Ambiental. La variable Escolaridad tomo un nivel de confianza de 2%, influye positivamente en la DAP que significa que las personas solteras tienen mayor disposición a cooperar que las casadas. Finalmente el modelo tomo la siguiente forma:

$$DAP_{cal} = 1.8291 * 35538^{(0.555)} * 0.41^{(0.1869)}$$

El siguiente cuadro 6, muestra un resumen de las medias de las variables que resultaron significativas, ingreso y estado civil, sus niveles máximos y mínimos que alcanzaron estas variables.

Cuadro 6. Resumen de Medias de las variables significativas.

Número de		Desviación			
Variable	observaciones	Media	estándar	Mínimo	Máximo
DAP	117	81.7521368	67.8052365	0	200
I	117	35538.46	27587.33	6000.00	126000
EC	117	0.4102564	0.4939958	0	1

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de los cuestionarios y procesada en SAS.

En el cuadro 7, se ordenan los parámetros resultados de la regresión y las medias obtenidas en SAS, estas cantidades se sustituyen en el modelo inicial Cobb Douglas con las variables que resultaron significativas.

Cuadro 7. Estimación de la DAP cal.

	Estimación	Medias	DAPcal
INTERCEPTO	1.8291		75.558
I	0.565	35538	
EC	0.1869	0.41	
ε		0.131	

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de los cuestionarios y procesada en SAS.

De esta manera se obtiene una DAP promedio de \$75.5 semestrales, los cuales si se multiplican por el número promedio de carros que verifican semestralmente en los municipios de Silao y Guanajuato se obtiene una disposición a pagar de \$1,517,701.

Cabe destacar que la DAP estimada es solamente de los propietarios o legales poseedores de vehículos verificados, este solamente incluye alrededor del 58.4% del parque vehicular que se encuentra registrado en los municipios de Guanajuato y Silao.

VI.3. Análisis de la Disposición a Pagar por el mejoramiento del Área Natural Protegida Cerro del Cubilete

Posterior a la obtención de la DAP general sobre los servicios ambientales por parte de los dueños de los vehículos automotores de los municipios

encuestados, se procedió a buscar la valoración que tiene el Área Natural Protegida Cerro del Cubilete dada su importancia regional. La manera en que se obtuvo la cantidad monetaria destinada a esta área natural fue teniendo como antecedente la cantidad total (\$30 que ya se destinan al Fondo Ambiental mas la cantidad monetaria adicional a pagar para proyectos ambientales) que se destinaría al Fondo Ambiental y de éstos qué porcentaje creían se debe destinar únicamente al Área Natural Cerro del Cubilete.

Bajo esta temática el 89% declaró estar de acuerdo en que se destiné cierta cantidad al área natural, mientras que el 10.6 % se negó a esta propuesta.

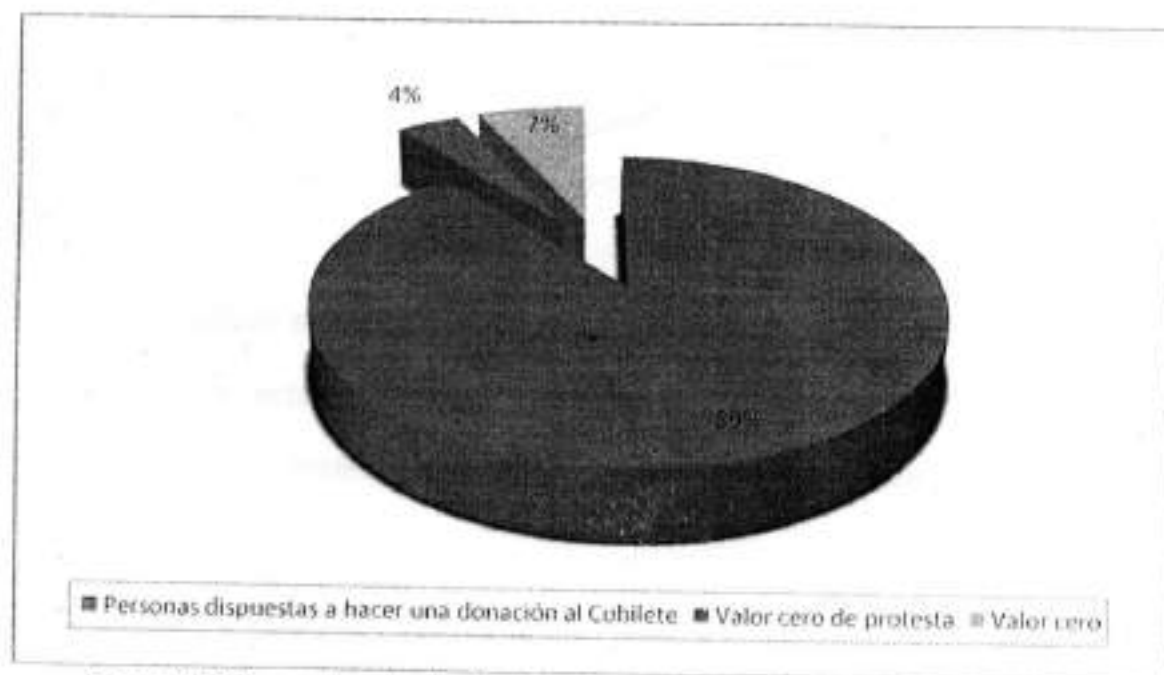


Figura 6. Comportamiento de las variables disposición a cooperar.

Las principales razones argumentadas que explican la negación de los entrevistados fueron las siguientes: existen otras áreas prioritarias que atender, como la limpieza de las presas, mejorar los servicios de disponibilidad de agua en las ciudades y servicio de recolección de basura. Algunos argumentaron que el gobierno es quien decide cuales son las áreas que necesitan más atención. Otras personas opinaron que son las comunidades aledañas al Área Natural Cubilete, la iglesia y los turistas quienes más contaminan y desgastan el área natural, por lo cual son quienes deberían de aportar recursos para solventar los daños.

Por otra parte, hubo quienes opinaron que si es muy importante el área natural de estudio y que si tiene grandes problemas ambientales se le deben destinar recursos bajo un esquema bien planificado que permita finiquitar los proyectos o actividades que requiera el área, para que después poco a poco se vayan atendiendo otras áreas naturales necesitadas o proyectos prioritarios.

Para realizar el análisis de la determinación de la DAP, se procedió de igual manera al estudio anterior, a eliminar aquellas encuestas con respuestas de valor cero de protesta, que representan 4% de las 151 encuestas validas en el estudio.

A los entrevistados se les pregunto si c

De acuerdo con el cuadro 8, las tres frecuencias más altas se ubicaron en \$15, \$30 y \$20, consecutivamente. La mayor cantidad adicional a los \$30 semestrales alcanzó un valor de \$225.

Las personas que están dispuestas a pagar semestralmente de \$5 a \$50 representan el 56.2% de las 151 encuestas validadas, mientras 30.4% de las personas están dispuestos a pagar de \$55 a \$220 y por último el 11% pagarían más de \$100 a \$220, esta ultima representa la cantidad declarada máxima a cooperar.

Cuadro 8. Datos de la disponibilidad a pagar por conservar el área natural Cerro del Cubilete.

Cantidades destinadas al Cubilete.	Numero de repeticiones.	Porcentaje
0	16	10.6%
5	1	0.7%
10	8	5.3%
15	18	11.9%
20	12	7.9%
25	7	4.6%
30	17	11.3%
35	4	2.6%
40	10	6.6%
45	4	2.6%
50	4	2.6%
55	3	2.0%
60	5	3.3%
65	11	7.3%
70	1	0.7%
75	1	0.7%
80	5	3.3%
90	1	0.7%
95	1	0.7%
105	2	1.3%
110	1	0.7%
115	4	2.6%
120	2	1.3%
125	1	0.7%
130	4	2.6%
165	1	0.7%
180	1	0.7%
195	1	0.7%
225	1	0.7%
Total	147	97.4%

Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida de los cuestionarios.

Para estimar la DAP, se usó el modelo Cobb- Douglas al igual que en el caso anterior, sin embargo ahora se enfoca en obtener la disponibilidad a pagar

promedio para mejorar el área natural Cerro del Cubilete, la cual se plantea inicialmente en función de las variables ingreso, estado civil, sexo, lugar de residencia, actividad en la que se emplea, edad, escolaridad y dependientes económicos.

De manera resumida se realizó la regresión en SAS usando el procedimiento general lineal y se obtuvo el modelo siguiente:

$$\ln(\text{DAP}) = 1.747 + 0.515 * \ln(I) + 0.121 * \ln(EC) + \varepsilon$$

Convirtiendo el modelo nuevamente a la función original y sustituyendo los valores de los parámetros y medias de las variables obtenidas en SAS (Cuadro 9), el modelo se representa de la siguiente forma:

$$\text{DAP}_{\text{cub}} = 1.74798 * I^{0.515} * EC^{0.12}$$

$$\text{DAP}_{\text{cub}} = 1.74798 * 34138^{(0.515)} * 0.3793^{(0.02056)} * 0.12$$

Cuadro 9. Estimación de la DAP cub.

	Parámetros estimados	Medias	DAPcub
INTERCEPTO	1.74798		44.43
I	0.515	34138	
EC	0.02056	0.3793	
ε		0.12	

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de los cuestionarios y procesada en SAS.

Las variables que arrojaron un nivel de significancia en el modelo fueron el ingreso y estado civil, con 3.6% y 4.9%, respectivamente. Esto significa que la

VII. CONCLUSIONES

Este estudio permitió conocer los problemas ambientales que mas perciben las personas en la región de estudio, como la contaminación y escasez de agua, falta de educación ambiental y la contaminación de aire. Así mismo, la preferencia de los entrevistados por el servicio ambiental disponibilidad de agua.

La disposición a pagar por servicios ambientales en la región de estudio por parte de los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores *verificados* en los municipios de Silao y Guanajuato es de \$1,517,701 semestrales, así mismo, se obtuvo disposición a pagar anual aproximada por los servicios ambientales de \$3,035,402.

Las razones por las que se obtuvo negación de la DAP, fueron en su mayoría por la disconformidad y desconfianza que tienen los entrevistados sobre la capacidad del gobierno y las instituciones en la administración de los recursos que se destinan al Fondo Ambiental.

La disponibilidad a pagar por servicios ambientales de Silao y Guanajuato depende principalmente del ingreso y del estado civil de las personas, el modelo deja fuera las variables educación, edad, sexo, nivel de estudios, dependientes económicos y actividad en la que se emplea.

En cuando al área Natural protegida Cerro del Cubilete, el 89% de las personas entrevistadas tienen disposición a pagar por servicios ambientales generados de esta área, esta cantidad resultó de \$1,786,264 anuales.

En ambas estimaciones de la DAP se consideraron únicamente a los propietarios o legales poseedores de vehículos automotores *verificados* de los municipios de Silao y Guanajuato, que representan el 58.4% del total de los vehículos registrados en ambos municipios sin considerar aun los "carros chocolate", es decir, existe un margen muy grande sobre los carros que no realizan la verificación que se traduce en ingresos latentes para el desarrollo de proyectos ambientales.

La totalidad de las personas desconoce que existe un Fondo Ambiental en el Estado, así como, el destino de los recursos que pagan por el servicio de verificación vehicular.

VIII. RECOMENDACIONES

Dentro del análisis de las DAP (donación adicional a los \$30 que ya se destinan al Fondo Ambiental), se decidió analizar los datos de ambos municipios dado que la varianza en que sí están dispuestos a pagar o no son de 0.20 para Silao y 0.21 para Guanajuato, por lo que se consideró que no hay grandes diferencias en tomar esta decisión. Sin embargo, valdría la pena determinar la DAP promedio en cantidades monetarias por municipio, con el fin que pueda reforzar la información y si lo requiere direccionar políticas hacia los recursos que se generan en tales municipios.

Existen otras variables que pueden explicar la disponibilidad a pagar que no fueron usadas en la presente investigación, como la preocupación por los problemas ambientales o percepción que tienen hacia ellos, en el caso del Área Natural Cerro del Cubilete la DAP puede estar también determinada en consideración si las personas conocen o han visitado el área, e incluso en las condiciones en que se encuentra, si está muy degradada o demasiado conservada.

Bajo el mismo tenor, resultaría interesante plantear nuevos métodos o procedimientos estadísticos que permitan analizar y ajustar el modelo de la presente investigación con mayor exactitud que permita el análisis de otras variables que fueron excluidas durante el procedimiento estadístico.

Por otra parte, las personas expusieron la inquietud de disponer información sobre los proyectos ambientales, o de las acciones que realizan las Instituciones, de esta manera, aumentaría la seguridad de tener disponibilidad a pagar por mejorar y conservar los recursos y servicios ambientales.

Así, mismo el 89% de las personas entrevistadas, en los municipios de estudio, reconocieron el valor que tiene el Área Natural Cerro del Cubilete en la región e importancia de destinar recursos para desarrollar proyectos con el fin de restaurarlo. Dentro de las personas que negaron la disponibilidad a pagar argumentaron que en su municipio eran mayoritarios otros proyectos ambientales, en los cuales el Fondo Ambiental debería participar

IX. FUENTES

Arana O.N. 1995. Metodologías de valoración social de Recursos Naturales sin precio de Mercado, Chapingo, México.

Azdulbaki B., E. Gunes and W. J. Florkowski. 2008. Willingness to Pay for Potable Water in the Southeastern Turkey: An Application of both Stated and Revealed Preferences Valuation Method. AgEconomics Search; Research in Agricultural & Applied Economics. Southern Agricultural Economics Association>2008 Annual Meeting, February 2-6, 2008, Dallas, Texas. 19pp. (En línea) <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/6755/2/sp08bi11.pdf> (Revisado el 15/04/09)

Arguello G. C. 2005. Estimación del valor del uso recreativo del Parque Nacional la Campana. Tesis de Magister. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. 61pp.

Azqueta, D. A. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental, McGraw-Hill, España.

Cameron, T.A y D.D. Huppert. 1991. "Referendum contingent valuation estimates: sensitivity to the assignment of offered values", Journal of the American statistical association.

Cerda A., J. Rojas y L. García. 2007. Disposición a pagar por el mejoramiento de la calidad ambiental en Gran Santiago, Chile. 18 pp. Universidad de Antioquia-Lecturas de Economía. (en línea) <http://ideas.repec.org/a/col/000174/004657.html>) (Revisado el 08/04/09). p

Economics for the Environment Consultancy Ltd (Eftec). 2006. Valuing Our Natural Environment, Final Report NR0103. For Department for Environment, Food and Rural Affairs. 64 pp.

Fernández C., M., C. Henríquez H., W. Ycaza P. 2002. Valoración contingente del Bosque protector Cerro Blanco. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Guayanil, Ecuador. 76 pp.

Freeman III, M.A. 1993. The measurement of environmental and resource values. Theory and Methods. Resources for the future, Washington.

Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato (FOAM). 2006. Informe del Programa desde la Primera hasta la sexta etapa de gestión.

García A. A., 2006. Valoración económica de los Servicios Ambientales de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito de Ixtlán, Oaxaca. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo, México. 150 pp.

Haneman W. M., B. Kanninen. 1998. The Statistical Analysis of Discrete-response CV Data. Working Paper No. 798. California Agricultural Experiment Station Giannini Foundation of Agricultural Economics. 123 pp.

Hanley N., F. Shogren J., B. White. 1997. Environmental Economics in theory and practice. Oxford University Press, New York. p.357

Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE), 2003. Prepropuesta del Plan de Manejo del Área Natural Cerro del Cubilete. (En línea) <http://www.ecocubilete.org/documento.php?id=6> (Revisado el 19/02/09)

Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE). 2006. Programa Estatal de Verificación Vehicular 2007. (En línea) <http://www.Ecologia.guanajuato.gob.mx> (Revisado el 18/02/08)

Instituto Estatal de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE) 2006. Reglas de operación para el manejo del Fideicomiso "Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato".

Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE). 2008. Bases para la Séptima Etapa de Financiamiento de Proyectos en materia de Ecología a Municipios del Estado de Guanajuato y al Instituto de Ecología del Estado del "Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato" FOAM.

Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE). 2009. Fuente directa de la Oficina de Áreas Protegidas del Instituto.

Larqué S. B. 2003. Valoración de los Servicios Ambientales del Bosque. Estudio de caso; Ixtapaluca, Chicoloapan, Chimalhuacán y la Paz, Municipios del Estado de México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Léger P. T. 2001. Willingness to pay for the improvements in the air quality. 34pp. (en línea) http://www2.hec.ca/iea/cahiers/2001/iea0102_ptl.pdf (Revisado el 08/04/09)

Mendieta J. C. 2000. Economía Ambiental. Universidad de los Andes. Santa Fe Bogotá. p. 303.

Osnaya R. P. 2003. Co- beneficios de los controles sobre la contaminación del aire local y global de la Ciudad de México. Instituto Nacional de Ecología. 16pp. (en línea) <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/508/cobeneficios.pdf> (Revisado el 08/04/09)

Perman, R., Ma, Y., J. McGilvray, M. Common. 1999. Natural Resource and Environmental Economics. Pearson Education Ltd. Lugar

Presidencia Municipal de Salamanca, 2006-2009. (En línea) <http://www.salamanca.gob.mx/> (Revisado el 08/05/08)

Randall, A. 1999. Making the Environment Count. Edit. Edward* Elgar. Northampton, Massachusetts, USA. 230pp.

Robertson N. y S. Wunder. 2005. Huellas frescas en el bosque. Evaluación de iniciativas incipientes de Pagos por Servicios Ambientales en Bolivia. Center for international Forestry Research (CIFOR). Indonesia. 165pp.

Rojo A.M.J. 2007. Regresión con variable dependiente cualitativa. Instituto de Economía y Geografía. Madrid, España. (en línea) http://www2.hec.ca/iea/cahiers/2001/iea0102_ptl.pdf (Revisado el 08/04/09)

Romo Lozano J.L. 1998. Valoración Económica de la Migración de la Mariposa Monarca. Seminario Internacional de aspectos económicos de la biodiversidad. La Paz Baja California.

Sanjurjo R. E., Islas Cortes Ivan, 2007. Valoración económica de la actividad recreativa en el río Colorado. Región y Sociedad/ vol.XIX/ N° 40. E Colegio de Sonora.

SEMARNAT, 2001, Programa Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001 – 2006, México D.F. (en línea) http://www.semarnat.gob.mx/queessesemarnat/Documents/sintesis_pnmarn.pdf (Revisado el 08/05/08)

Wang H. 2000. Willingness to Pay for Air Quality Improvement in Sofia, Bulgaria. Policy Research Working Paper 2280. Development Research Group, World Bank, University of North Carolina at Chapel Hill. (en línea) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=629130 (Revisado el 08/03/09)

X. ANEXOS

Anexo I

Determinación de la DAP general.

DATA FONDO;

INPUT DAP ESC EDAD S ECIVIL INGR DE AE LR;

DAP2=LOG10(DAP); ESC2=LOG10(ESC); EDAD2=LOG10(EDAD); INGR2=LOG10(INGR);

DE2=LOG10(DE); AE2=LOG10(AE);

CARDS;

```
200 12 34 1 1 30000 3 2 1
20 16 33 1 0 30000 2 3 1
95 9 44 0 0 30000 7 2 1
25 9 23 0 1 30000 1 6 1
. . . . .
. . . . .
. . . . .
60 12 27 0 0 30000 3 2 0
60 16 26 0 0 42000 3 2 0
45 17 36 0 0 42000 7 2 0
30 6 36 0 0 6000 6 2 0
40 6 30 0 0 6000 6 2 0
200 17 28 0 0 30000 3 2 0
30 15 23 0 1 6000 1 2 0
100 12 32 0 1 6000 3 3 0
100 17 57 0 0 6000 3 2 0
10 12 28 0 0 30000 4 1 0
```

PROC PRINT;

PROC GLM; MODEL DAP2=ECIVIL INGR2;

RUN;

Procedimiento GLM

Número de observaciones 117

NOTA: Due to missing values, only 107 observations can be used in this analysis.

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Variable dependiente: DAP2

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	1.42981479	0.35725378	2.72	0.0338
Error	102	13.41324387	0.13150238		
Total correcto	106	14.84225786			

R-cuadrado	0.126288	Coef Var	28.01192	Raiz MSE	0.362633	DAP2 Media	1.812083
------------	----------	----------	----------	----------	----------	------------	----------

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
ECIVIL	1	0.69696565	0.69696565	5.38	0.0234
INGR2	1	0.02674664	0.02674664	0.20	0.0449

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término in	1.829133851	0.58282182	3.14	0.0022
ECIVIL	0.186938658	0.08030813	2.33	0.0219
INGR2	0.094940259	0.56585328	0.67	0.0489

AnexoII

DAP del área natural Cerro del Cubilete.

DATA CUBILETE;

INPUT DAP ESC EDAD S ECIVIL INGR DE AE LR;
DAP2=LOG10(DAP); ESC2=LOG10(ESC); EDAD2=LOG10(EDAD); INGR2=LOG10(INGR);
DE2=LOG10(DE); AE2=LOG10(AE);

CARDS;

115	12	34	1	1	30000	3	2	1
20	16	33	1	0	30000	2	3	1
60	9	44	0	0	30000	7	2	1
25	9	23	0	1	30000	1	6	1
10	16	66	0	0	54000	1	7	1
20	17	32	0	1	66000	1	2	1
30	9	53	0	0	18000	3	4	1
130	12	52	0	1	6000	3	2	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
65	17	28	0	0	30000	3	2	0
40	15	23	0	1	6000	1	2	0
130	12	32	0	1	6000	3	3	0
0	10	45	0	0	6000	2	2	0
50	17	57	0	0	6000	3	2	0
30	20	38	1	0	6000	2	2	0
15	6	48	0	0	6000	9	3	0

PROC PRINT;

PROC GLM; MODEL DAP2=ECIVIL INGR2;

PROC MEANS DATA=CUBILETE;

VAR DAP ESC EDAD S ECIVIL INGR DE AE LR;
RUN;

Sistema SAS Procedimiento GLM
Número de observaciones 145
Procedimiento GLM
Variable dependiente: DAP2

Fuente	DF	cuadrados	la media	F-Valor	Suma de	Cuadrado de
Modelo	4	0.75016901	0.18754225	1.53	0.0001	
Error	130	15.96838295	0.12283372			
Total correcto	134	16.71855197				

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	DAP2 Media
0.044870	22.36861	0.350476	1.566823

Parámetro	Estimación	estándar	Valor t	Pr > t
Término in	1.747989972	0.50301841	3.48	0.0007
ECIVIL	0.121998554	0.07075004	1.72	0.0490
INGR2	0.515569338	0.08298570	0.25	0.036

Procedimiento MEANS

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
DAP	145	46.9931814	42.5474811	0	225
ESC	145	12.3655172	3.9944646	0	28
EDAD	145	36.4275862	12.6955509	0	18
S	145	0.2689655	0.4449598	0	1
ECIVIL	145	0.3793193	0.4868973	0	1
INGR	145	34137.93	27363.45	6000	126000

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO



MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

Valoración Económica de los Servicios Ambientales Generados por el Área Natural Protegida Cerro del Cubilete y Determinación de los Mecanismos para el Funcionamiento de un Fondo Verde.

La información proporcionada será confidencial, no hay respuestas buenas ni malas y sus fines son únicamente académicos para la realización de una tesis de posgrado.

Me gustaría saber su opinión al respecto, si no tiene inconveniente y las preguntas solo tomaran unos minutos.

Fecha: __/__/2008

Cuestionario No. _____

I. REFERENCIAS

Municipio: _____

Lugar de la entrevista: _____

ENCUESTA

II. VALORACION ECONOMICA

Actualmente el Estado de Guanajuato se enfrenta una serie de problemas ambientales como:

- Contaminación y escasez de agua,
- Contaminación aire,
- Contaminación y erosión de suelos,
- Residuos sólidos y/o industriales,
- Pérdida de biodiversidad o de vida silvestre,
- Deforestación;

Estos problemas son generados por las diversas actividades económicas sobre los diferentes recursos naturales (aire, agua, suelos, flora y fauna), por ello se está promoviendo la mayor participación y concientización de la ciudadanía en cuestión ambiental.

I. ¿Cuáles son los problemas que Usted percibe y amenazan la conservación de los recursos naturales en la región? (**Mostrar Tarjeta 1**, se le pide de favor que ordene de acuerdo al orden de importancia que Usted considera, donde el número 1 es el más importante).

☐ a) Contaminación de agua

☐ b) Contaminación aire

☐ c) Contaminación suelo

☐ d) Escasez de agua

☐ e) Residuos sólidos y/o industriales,

☐ f) Deforestación

☐ g) Erosión de suelos

☐ h) Pérdida de biodiversidad o de vida silvestre

☐ i) Falta de educación ambiental

☐ j) Otro (especifique) _____

DATOS BIOGRAFICOS

2002-2006. Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Especialista en Economía Agrícola, en la División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo.

2007-2009. Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, de la División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo.

VALORACION ECONOMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES PERCIBIDOS EN LOS MUNICIPIOS DE SILAO Y GUANAJUATO.

ECONOMIC VALUATION OF ENVIROMENTAL SERVICES RECEIVED IN SILAO AND GUANAJUATO.

González Granados Patricia¹ y Ramón Valdivia Alcalá²

La situación actual de la degradación de los recursos naturales y el medio ambiente del Estado de Guanajuato se enfoca a temas de aire, agua y la problemática de los diversos residuos, motivos por los cuales se creó el Fideicomiso Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato (FOAM), este programa es solventado con recursos provenientes de los hologramas expedidos a los centros de verificación vehicular. En el presente trabajo se estimó la disponibilidad a pagar (DAP) por los servicios ambientales que perciben los propietarios o legales poseedores de vehículos que realizan la verificación vehicular, principal fuente de ingresos del Fondo Ambiental, en los municipios de Guanajuato y Silao. La metodología empleada fue el método de Valoración Contingente, realizándose 155 encuestas. De acuerdo al análisis, las estimaciones obtenidas fueron una DAP promedio de \$75, que multiplicado por el número de verificaciones que se hacen al año en ambos municipios se tiene un valor de \$3,035,402, cantidades determinadas por los ingresos y estado civil de los individuos. Por otro lado, es importante valorar las áreas naturales, encargadas de generar los servicios ambientales, de ésta manera se estimó la DAP por el mejoramiento del Área Natural Protegida Cerro del Cubilete perteneciente a los Municipios de Silao y Guanajuato, que presenta daños graves de degradación. La DAP individual aproximada fue de \$44.43 semestrales, mientras que el valor total anual fue de \$1,786,264. Las variables involucradas fueron el nivel de ingresos y estado civil de las personas entrevistadas.

The current state of degradation of natural resources and environment of the Guanajuato State focuses on themes of air, water and waste problems of the various grounds on which the Trust Fund was created for the Environmental Improvement and Decentralization Guanajuato State (FOAM) this program is solved with resources from the holograms to be issued to vehicle testing centers. The present paper estimated the willingness to pay (WTP) for the environmental services that accrue to the owner or legal owners of vehicles that perform the testing vehicle, the main source of income for the Environment Fund, in the cities of Guanajuato and Silao. The methodology used was the method of Contingent Valuation, conducted 155 surveys. According to the analysis, the estimates obtained were an average of \$ 75 DAP, which multiplied by the number of checks that are made each year in both municipalities have a value of \$ 3,035,402, amounts determined by income and marital status of individuals. It is also important to assess the areas responsible for generating environmental services, in this way by the ATP enhancement of Natural Protected Area Cerro del Cubilete belonging to the Municipalities of Silao and Guanajuato, which presents serious damage degradation. Individual WTP rough semester was \$ 44.43, while the annual total value was \$ 1,786,264. The variables involved were the income level and marital status of the people interviewed.

Palabras clave: Problemas ambientales, servicios ambientales, disponibilidad a pagar, método de valoración contingente.

Keywords: Environmental issues, environmental services, willingness to pay, contingent valuation method.

¹ Tesista

² Director de Tesis.



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

2. Algunos de los bienes y servicios ambientales más importantes y que son afectados por el deterioro ambiental en el Estado se enlistan a continuación. (**Mostrar Tarjeta 2**, se le pide de favor que ordene de acuerdo al orden de importancia que Usted considera, donde el número 1 es el más importante).

- | | |
|--|--|
| ☐ a) Calidad del aire | ☐ b) Calidad del agua |
| ☐ c) Suelos | ☐ d) Belleza escénica |
| ☐ f) Disponibilidad de agua | ☐ g) Bosques |
| ☐ h) Biodiversidad | ☐ i) Captura de carbono |
| ☐ Otro (especifique) _____ | |

Escenario sobre Fondo Ambiental

Sabía Usted que en el Estado de Guanajuato existe un Fondo (Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental) que financia proyectos para:

- la mejora de calidad del aire (donde la contaminación del aire es causada por los automóviles, sector industrial, quema de esquilmos, por la industria ladrillera sobre todo en el corredor industrial);
- reforestación de distintas áreas naturales entre ellos Cerro del Cubilete, Cuenca alta del Rio Temascalio, etc.;
- proyectos de cultura y educación ambiental;
- proyectos de recarga de mantos acuíferos;

entre los más importantes, todo ello con el propósito de mitigar y prevenir problemas ambientales y de salud.

Adema sabía Usted que está **apoyando** al Fondo (FOAM) con \$30 de los \$115 que paga por el servicio de verificación vehicular (que debe hacerse cada 6 meses), el resto del pago (\$85) se dedican a gastos de operación y administración de los centros de verificación y oficinas recaudadoras. Esta cantidad que se destina al Fondo (\$ 30) es distribuida a proyectos de degradación ambiental, ya mencionados, en todo el Estado de Guanajuato y un porcentaje se destina aquí en el municipio.

3. ¿Estaría Usted dispuesto en cooperar una cantidad adicional a los \$30 que paga al Fondo para mejorar el medio ambiente?

- | | |
|--|--|
| ☐ a) Si (pasar a la pregunta 4) | ☐ b) No (Pasar a la pregunta 5) |
|--|--|



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

4. ¿Cuánto más estaría Usted de acuerdo en que incremente la cuota de la verificación, considerando que este aumento sea destinado al Fondo (**Mostrar Tarjeta 3**). (Especificar la cantidad) _____

5. Si contesto No, en la pregunta 3 ¿Porque razón no estaría dispuesto a hacer esta donación extra?

- ☐ a) No puede pagarlo
- ☐ b) Es mucho, no vale tanto dinero
- ☐ c) Otra razón _____

Escenario sobre el área Natural Protegida Cerro del Cubilete.

El Área Natural Protegida "Cerro del Cubilete", es la segunda elevación montañosa de la región, con una altura de 2,580 m.s.n.m., cuenta con una extensión de 3,611.79 hectáreas.

- Sabía Usted que en esta área predomina matorral subtropical y el bosque templado de latifoliadas que tiene como especie dominante al entino, considerado como un relicto forestal en esta zona geográfica;
- resguarda más de 12 especies de mamíferos entre los que destacan; el venado cola blanca, el zorro, el tejón, el alicante (que es catalogado como especie amenazada), gran variedad de aves, entre otros.
- que es un sitio importante de recarga del acuífero de la región;
- un lugar importante por el turismo religioso que visita al monumento a Cristo Rey,
- y un espacio propicio para la recreación y educación ambiental,

sin embargo, ésta área natural presenta problemas importantes de deforestación y erosión.

MOSTRAR FOTOS (PANORAMICAS Y ANIMALES)

Algunas de las principales acciones que deberán realizarse en el área natural protegida Cerro del Cubilete son las siguientes.

- Protección y Aprovechamiento de los Recursos Naturales (la Flora y Fauna)
- Restauración Ecológica (reforestación)
- Subprograma de Educación Ambiental
- Recreación y Ecoturismo
- Investigación y Monitoreo Ambiental
- Desarrollo Integral de las Comunidades Rurales
- Diversificación Productiva
- Inspección y Vigilancia



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

6. Esta área natural necesita ser apoyada con el objeto de protegerla, conservarla y mejorarla, dada su importancia regional, **semestralmente de la cantidad total que está dispuesto a cooperar al Fondo que porcentaje consideraría Usted que se debiera destinar únicamente al Área Natural Cerro del Cubilete (Mostrar Tarjeta 4).** (Especificar el porcentaje) _____

III. INFORMACION GENERAL

7. Lugar de residencia: _____

8. Edad _____ años cumplidos

9. Nivel de Escolaridad

	NIVELES	AÑOS CURSADOS
☐	a) No estudio	_____
☐	b) Primaria	_____
☐	c) Secundaria	_____
☐	d) Preparatoria	_____

	NIVELES	AÑOS CURSADOS
☐	e) Carrera Técnica	_____
☐	f) Universidad	_____
☐	g) Posgrado	_____

10. Estado civil: ☐ a) Soltero ☐ b) Casado

11. Sexo: ☐ a) Femenino ☐ b) Masculino

12. ¿Cuántas personas dependen de Usted económicamente? _____

13. ¿En qué trabaja?

☐ a) Agricultor	☐ d) Empleado	☐ g) Maestro
☐ b) Ganadero	☐ e) Obrero	☐ h) No tiene empleo
☐ c) Las dos anteriores	☐ f) Comerciante	
☐ i) Otro (especifique) _____		

14. ¿Cuál es su ingreso mensual actual?

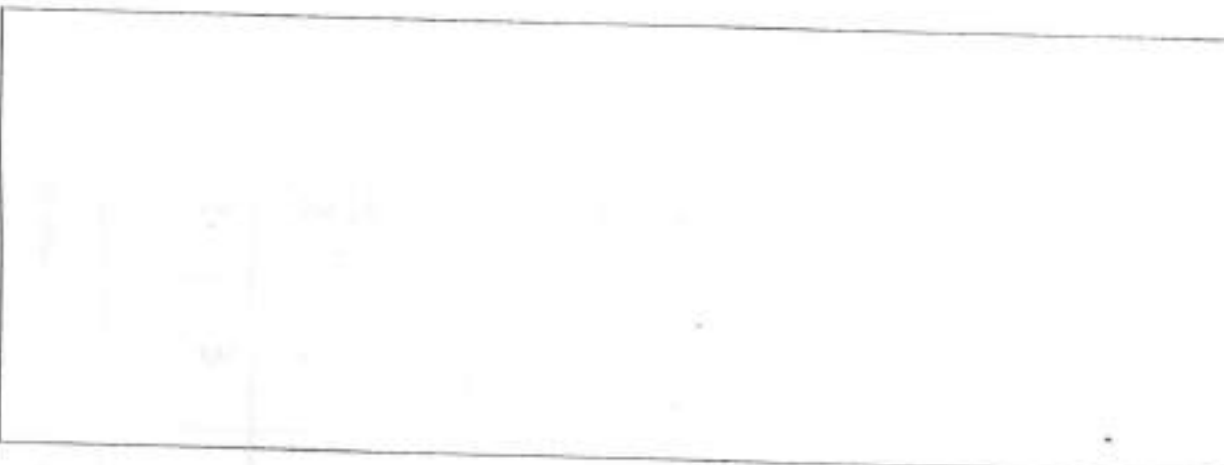


UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

- a) 0 a \$ 2, 000
b) \$2, 001 a \$4,000
c) \$4, 001 a \$6,000
d) \$6,001 a \$8,000
e) \$8, 001 a \$10,000
f) \$10, 001 a \$12,000
g) \$12, 001 a \$14,000
h) \$14, 001 a \$16,000
i) \$16, 001 a \$18,000
j) \$18, 001 a \$20,000
k) mas de \$20,000

OBSERVACIONES



!! MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACION!!



TARJETA 1

Servicio	Categoría								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Contaminación de agua	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Contaminación suelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Residuos sólidos y/o industriales	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Erosión de suelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Falta de educación ambiental	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Contaminación aire	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Escasez de agua	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Deforestación	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pérdida de biodiversidad o de vida silvestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Otro (especificar):	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Nota: Se le pide de favor que ordene de acuerdo al orden de importancia que considere, donde el número 1 es el más importante.



Tarjeta 2

Servicios	Categoría								
Calidad del aire	1	2	3	4	5	6	7	8	9
suelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Disponibilidad de agua	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Captura de carbono	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Biodiversidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Calidad del agua	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Belleza escénica	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bosques	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Otro(especificar):	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Nota: Se le pide de favor que ordene de acuerdo al orden de importancia que considere, donde el número 1 es el más importante.



Tarjeta 3

5	10	15	20	25	30	35	40
45	50	55	60	65	70	75	80
85	90	95	100	105	110	115	120
125	130	135	140	145	150	155	160
165	170	175	180	190	195	200	



Tarjeta 4

Porcentaje destinado al área natural Cerro del Cubilete

5 %	10%	15 %	20 %
25 %	30 %	35%	40 %
45 %	50 %	55%	60 %
65%	70 %	75 %	80 %
85 %	90 %	95 %	100 %

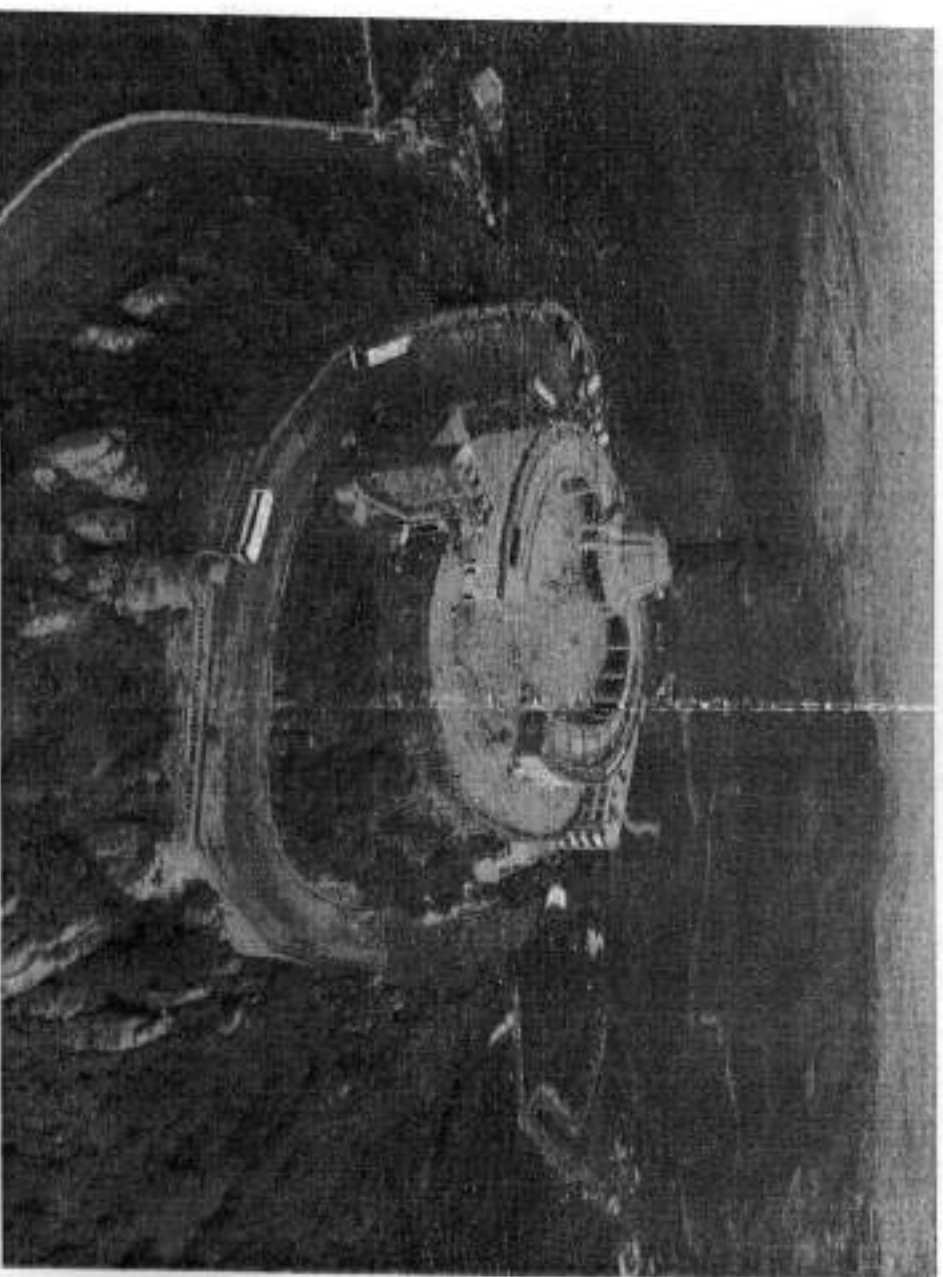


UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPIN

MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

FOTOS AREA NATURAL CERRO DEL CUBILETE

PANORAMICA AEREA





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPIN

MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus Virginianus*)

VENADO COLA BLANCA





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPIN

MAESTRIA EN CIENCIAS EN ECONOMIA AGRICOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

CARPINTERO CHEJE
(*Melanerpes aurifrons*)

